

Juillet 2017

Afin de faciliter une réflexion et une action collective, nous vous proposons ce dossier d'information sur les piles ainsi qu'un atelier pédagogique.



SENSIBILISER LES ENFANTS À LA COLLECTE ET AU RECYCLAGE DES PILES ET PETITES BATTERIES USAGÉES



Une sensibilisation des enfants, futurs éco-citoyens, est essentielle aujourd'hui pour **deux raisons** :

- ➔ **L'économie des ressources naturelles de métaux** entrant dans la composition des piles et des petites batteries : zinc, nickel, acier, cadmium... Récupérer ces matières premières et les réintroduire dans le circuit de fabrication des piles et d'autres produits, c'est agir pour le développement durable.
- ➔ **Le risque potentiel de pollution** lorsque les piles et petites batteries usagées sont rejetées dans la nature ou à la poubelle.

1 UN PEU D'HISTOIRE



Il y a déjà 2600 ans,

Thalès (625-547 avant J-C), le philosophe grec, savait attirer des brins de paille avec un morceau d'ambre jaune frotté sur de la laine. Ambre se dit "elektron" en grec, c'est l'origine du mot électricité.



En 1786,

Luigi Galvani (1737-1798), un professeur d'anatomie italien constate que les muscles des batraciens tressautent au contact de petites plaques de métal. C'est pour célébrer sa naissance que se tient la journée européenne du recyclage des piles, le 9 septembre.



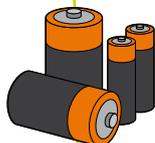
En 1800,

le comte Alessandro Volta (1745-1827), invente la 1^{ère} pile en empilant les unes sur les autres plus de 60 rondelles de cuivre et de zinc entre lesquelles il intercalait du feutre imbibé d'eau salée.



En 1899,

Waldmar Jungner un Suédois, invente la batterie (ou accumulateur) au nickel-cadmium.



En 1959,

l'américain **Lewis Urry** conçoit la première pile alcaline grand public, aux performances nettement supérieures à celles des piles salines.



En 1970,

les premières piles au lithium sont mises au point. Parallèlement, les accumulateurs au nickel-cadmium et nickel-métal hydrure sont développés pour **la technologie spatiale** et massivement distribués sur le marché dès 1992.



De 1980 à 1990,

la **technologie au lithium** se développe fortement avec l'invention des batteries lithium-ion et d'une multitude de dérivés.



2001,

Obligation de recycler les piles et batteries usagées en France

Aujourd'hui,

la recherche est toujours très active notamment dans le but d'augmenter la capacité ou la puissance des piles et batteries. Des couples électrochimiques nouveaux sont testés régulièrement comme le sodium-lithium ou le plastique-lithium. De nouvelles façons de les utiliser sont aussi étudiées : miniaturisation à l'extrême, recharge solaire incluse, batteries souples, à base de sucre, biodégradables voire ingérables...

2 UNE PILE, COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

1 - DÉFINITION

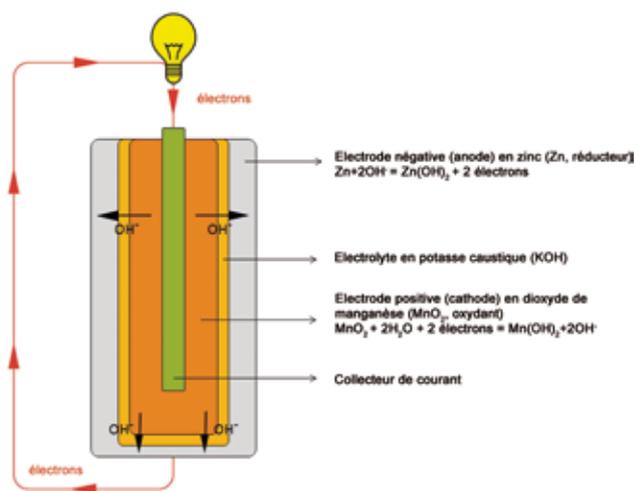
Une pile est une réserve d'énergie transportable. Elle fabrique de l'électricité à partir d'une réaction chimique mettant en présence deux métaux différents plongés dans une solution conductrice.

Ces deux métaux, appelés **électrodes**, constituent les pôles de la pile.

Lorsqu'on branche la pile sur un appareil consommateur d'électricité, la solution conductrice (l'**électrolyte**) agit sur l'électrode négative (l'**anode**) qui cède des électrons. L'électrode positive (la **cathode**) capte les électrons.

➔ **Le courant électrique consiste en la circulation de ces électrons !**

2 - LE FONCTIONNEMENT D'UNE PILE



- À la **borne négative**, les atomes de zinc (Zn) sont transformés en ions zinc (Zn^{2+}), ce qui libère 2 électrons pour chaque atome.
- À la **borne positive**, le bâton de graphite consomme des électrons. Cette libération et cette consommation d'électrons ont lieu simultanément, ce qui se traduit par un courant d'électrons par le circuit extérieur, passant par l'ampoule et permettant de l'éclairer.

3 - LES FORMATS DES PILES ET PETITES BATTERIES



■ Format cylindrique

Cette pile est la plus courante dans le commerce.

Les piles cylindriques les plus utilisées sont en vente en sept formats dans le commerce.



■ Format bouton

Ces piles ont la forme d'un bouton, d'où leur nom, elles sont rondes et plates, souvent d'un diamètre supérieur à leur hauteur. Elles sont surtout utilisées pour des appareils qui ont besoin d'une source d'énergie de petite taille, légère et performante.



■ Format parallélépipède

Ce format regroupe toutes les formes qui ne sont ni cylindriques ni boutons. Il en existe une infinité de taille. Il est utilisé soit lorsqu'il n'y a pas de problème de place (piles pour clôture électrique) ou pour des appareils dont la batterie est fournie et n'est pas standardisée (téléphones portables, ordinateurs).

LE SAVIEZ-VOUS ?

- Le terme "**pile**" ou "**pile jetable**", désigne les piles à usage unique, utilisées dans la plupart des équipements de grande consommation : jouets, lampes, petits équipements électroniques.
- Le terme "**pile rechargeable**" désigne les accumulateurs d'une forme strictement similaire aux piles jetables (par exemple formats AA et AAA), et donc susceptibles de les remplacer. Ces accumulateurs se rechargent un grand nombre de fois à l'aide de chargeurs adaptés.
- Le terme "**batterie**" est en général utilisé pour les accumulateurs d'un format spécifique, incorporés dans des équipements portables (téléphones, ordinateurs, outillage...), dans l'automobile (batterie de démarrage) ou dans des applications industrielles (batterie de traction ou batterie stationnaire).

3 LE RECYCLAGE DES PILES

1 - POURQUOI RECYCLER ?

Les piles et petites batteries ne sont pas dangereuses lors de leur utilisation mais, une fois usées, ce ne sont pas des déchets comme les autres. Leur recyclage permet :

- **Économiser les ressources naturelles de métaux** entrant dans la composition des piles et petites batteries : zinc, nickel, acier, cadmium...

- **Éviter le risque potentiel de pollution** quand les piles sont rejetées dans la nature.

■ SUR 100 PILES* :

* Estimations Corepile



Les **filières de recyclage**, de plus en plus performantes, recyclent environ **45% des piles vendues en France**. Mais un tiers reste stocké chez les consommateurs tandis que le dernier tiers est jeté dans les déchets ménagers...

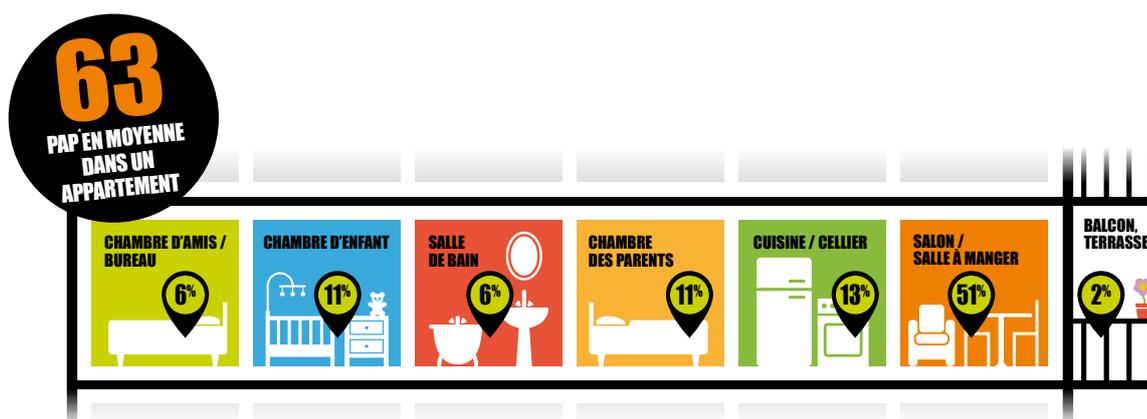
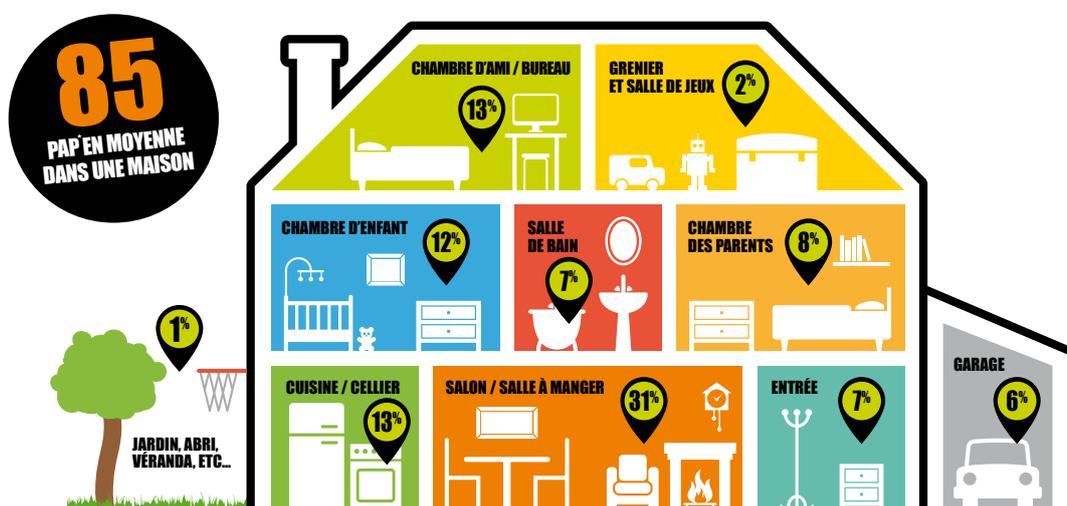
Il en va de la responsabilité de chacun, aujourd'hui, de rapporter les piles et les petites batteries usagées et ainsi tendre vers un recyclage plus important.

En moyenne, les Français possèdent à leur domicile **75 piles et batteries**, ils en achètent en moyenne **20 par an**.

CHIFFRES-CLÉ

- **84% des Français** déclarent trier leurs piles
- Chaque Français utilise en moyenne **20 piles par an**
- Chaque Français recycle en moyenne **9 piles par an** (objectif 10 piles/an)
- Les Français possèdent dans leur habitat **3 x plus de piles** qu'ils ne le pensent
- On trouve en moyenne **85 piles dans une maison** et **63 dans un appartement** !

2 - OÙ SE TROUVENT LES PILES ET BATTERIES CHEZ SOI ?



*Piles et Accumulateurs Portables

Découvrez de façon ludique où se trouvent les piles chez soi et dans quels appareils elles se cachent sur le site www.jecyclemespiles.com/piles-chez-soi/



3 - COMMENT SE PASSE LE RECYCLAGE ?



L'objectif commun des procédés de recyclage est la séparation des métaux constituant les piles et petites batteries avec l'atteinte d'une pureté suffisante pour que ces métaux soient réutilisés dans différentes industries.

Le recyclage des métaux peut se faire selon 2 catégories de procédés. Ceux qui utilisent la voie thermique sont appelés **procédés pyrométallurgiques** et ceux qui utilisent la voie chimique sont appelés **procédés hydrométallurgiques**.

Ces procédés sont souvent complémentaires et peuvent être précédés d'une étape de **broyage** ou suivis d'une étape d'**affinage** pour améliorer la pureté des produits obtenus.

4 - LA VALORISATION DES DIVERS COMPOSANTS DES PILES

Le traitement des piles et petites batteries collectées par Corepile permet de récupérer environ **5.000 tonnes de métaux** chaque année. Le taux de recyclage est compris entre 50% et 80% selon le couple électrochimique concerné.

Le nickel/fer et le zinc sont les principales substances valorisées pour être réutilisées comme matières premières dans l'industrie.

➔ Ce que deviennent les différents produits récupérés :



33% DE ZINC, UTILISÉ DANS LA FABRICATION DE TOITURES ET DE GOUTIÈRES

31% D'ALLIAGES DE NICKEL ET DE FER, QUI PERMETTENT DE FABRIQUER LES ACIERS INOXYDABLES QUE L'ON RETROUVE DANS LES COUVERTS ET CARROSSERIES DE VOITURE

8% DE PLOMB, CUIVRE, COBALT ET AUTRES MÉTAUX RÉEMPLOYÉS DANS L'INDUSTRIE (NOTAMMENT FABRICATION DE BATTERIES NEUVES)

27% NON VALORISÉS : MANGANÈSE, GRAPHITE, PLASTIQUES, PAPIERS ET RÉSIDUS



➔ Peut-on refaire des piles avec des piles ?

La fabrication de batteries neuves à partir du recyclage de batteries usagées est effectivement possible depuis longtemps. Notamment les batteries au plomb qui sont presque intégralement utilisées pour la fabrication de nouvelles batteries.

Depuis peu, il est possible de réutiliser des matières issues du recyclage des piles pour fabriquer de nouvelles piles mais cette utilisation reste encore marginale et devrait se développer dans la décennie à venir.