

# Piles : les gestes écocitoyens



LR 06, boutons, rechargeables, au lithium : on trouve des piles partout, du plus petit jouet, en passant par la lampe torche et la calculatrice. Il nous arrive même d'en posséder à notre insu (gadgets électroniques, etc.). L'informatique et la téléphonie mobile sont gourmandes en alimentation électrique autonome.

Le marché et la technologie des piles sont en constante évolution, mais les piles demeurent

des objets paradoxaux. Sources d'énergie miniature conditionnées sous une forme plaisante à toucher, elles deviennent, hors d'usage, des objets terriblement encombrants dont on a du mal à se débarrasser. D'ailleurs, les astuces visant à « ressusciter » les piles « mortes » ne se comptent plus ! C'est à regret qu'on les jette... dans la poubelle. Or, les piles hors d'usage sont potentiellement polluantes lorsqu'elles sont jetées ou incinérées sans précautions. Cela doit nous inciter à ne plus les considérer comme des déchets domestiques banals, mais comme des déchets dangereux à séparer des ordures ménagères. Pour nous aider à agir, il existe de nombreux points de collecte en Haute-Normandie visant à diriger les piles hors d'usage vers des entreprises spécialisées dans leur valorisation.

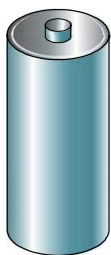
Mais d'abord, une pile, c'est quoi ?

## La pile

Une pile est un dispositif transformant l'énergie d'une réaction chimique en énergie électrique. Sous ses airs d'objet high-tech, c'est un objet ancien, le premier modèle ayant été assemblé par Alessandro Volta en 1800. Il était constitué d'un empilement de disques de cuivre et de zinc séparés par des morceaux de drap imbibés d'eau acidulée, d'où son nom de pile. La première pile pratique est créée par Georges Leclanché en 1868. En 1888, la pile moderne à électrolyte sec fait son apparition.

Depuis, les piles se sont perfectionnées, notamment en termes de performances et de miniaturisation. Il en existe de nombreuses sortes, et faire son choix peut devenir

un casse-tête... Heureusement, une nomenclature internationale des piles permet de s'y retrouver. Une codification spécifie la taille et la forme de la pile, mais aussi une partie de sa composition chimique (le couple anode-cathode).



Pile bâton



Pile bouton



Plus de 700 millions de piles sont vendues chaque année en France.

## Les différents types de piles

Il existe deux formes de piles. Les piles bâtons sont cylindriques et se rencontrent dans les appareils électriques autonomes (lampes torches, jouets, etc.). Les piles boutons sont les piles plates et circulaires présentes dans les appareils électroniques de petite taille (calculatrices, montres, jeux électroniques, etc.).

### La pile saline :

elle n'a presque pas changé depuis la pile de Leclanché. Rudimentaire dans sa forme comme dans ses performances, elle demeure toutefois la plus économique. En vieillissant, cette pile peut « couler » car l'électrolyte attaque la paroi en zinc. Cet inconvénient est réduit chez la pile saline haute performance (Heavy Duty) qui, grâce à l'amélioration de sa structure, peut fournir jusqu'à 50 % de puissance en plus que la pile saline classique.

### La pile alcaline :

grâce à une conception totalement différente (cf. encadré), elle est dix fois plus puissante qu'une pile saline. De plus, les risques d'écoulement sont réduits, car la coque est en acier très solide. La pile alcaline est idéale pour les applications « gourmandes » en énergie (baladeurs, lampes de poche halogène, etc.). Une pile alcaline garde 90 % de sa capacité pendant deux ans si elle n'est pas utilisée. Elle est préférable à la pile saline.

### La pile bouton au dioxyde de mercure :

maintenant interdite ; on remplace le mercure par du lithium.

### La pile au lithium :

de loin la plus performante. Sa tension est supérieure à celle des piles classiques (3 volts au lieu de 1,5), son taux d'autodécharge en stockage est faible (3 % par an) et son taux de décharge en fonctionnement est constant. Toutefois, elle est chère, du fait de la haute technologie mise en œuvre pour sa fabrication. Le marché des piles au lithium est en pleine croissance. Elles seraient peu nocives pour l'environnement. En

## Les piles vertes

Depuis 1994, les constructeurs se sont engagés à éliminer complètement le mercure des piles. Dans les piles vertes, le mercure est souvent remplacé par des produits organiques fluorés dont l'impact sur l'environnement et la santé est encore mal connu. Ces piles demeurent tout de même bien préférables à celles contenant jusqu'à 30 % de leur masse en mercure.

## La nomenclature internationale des piles

### 1<sup>er</sup> chiffre :

**Nombre d'éléments composant la pile**

Ici, il y en a 6. S'il n'y a pas de chiffres, il y a un seul élément.

### 1<sup>re</sup> lettre :

**Système chimique**

Ici, L signifie « pile alcaline »

Si pas de lettre : pile saline

M = oxyde de mercure

S = oxyde d'argent

B, C, E, G, U = pile au lithium

P = pile zinc-air

### 2<sup>e</sup> lettre :

**Forme des éléments composant la pile**

Ici, R signifie cylindrique

F = plate (empilages)

S = parallélépipédique

### 2<sup>e</sup> chiffre :

**Dimensions codées de la pile**

Ici, 22 correspond à 32 mm de diamètre et 45 mm de hauteur.

**6 L R22**

cas d'incinération, elles ne dégagent pas de produits toxiques et leur biodégradation est bien meilleure que celle des autres piles. Il est tout de même préférable de recourir à des filières spécifiques de récupération, ne serait-ce que par souci de valorisation des composants.

### Les accumulateurs

Egalement appelés piles rechargeables ou batteries, les accumulateurs fonctionnent sur le même principe que les piles. A la différence de celles-ci, ils peuvent être rechargés. Dans une pile, l'anode se détruit au cours de la décharge ; dans un accumulateur, l'anode et la cathode sont contenues dans un élément poreux conducteur. Ainsi, les composants sont peu endommagés pendant la décharge, il est alors possible de recharger un accumulateur plus de 500 fois.

Les accumulateurs sont plus chers à l'achat que des piles, mais cet investissement est amorti après une vingtaine de recharge. Au final, ils reviennent 30 fois moins cher ! Mais il faut se procurer un chargeur et, à chaque fois, fournir à l'accumulateur 140 % de la puissance qu'il restituera. Les accumulateurs présentent d'autres inconvénients : ils disposent de quatre fois moins de puissance que les piles alcalines, d'une faible tension (1,2 V contre 1,5), et ils se déchargent rapidement s'ils ne sont pas utilisés (près de 2 % par jour). Par ailleurs, le cadmium peut représenter jusqu'à 20 % de la masse des accumulateurs. Ceux-ci sont donc intrinsèquement polluants, et il faut donc les déposer, lorsqu'ils sont hors d'usage, dans un récupérateur à piles. Toutefois, l'accumulateur est la pile la plus écologique, car, avec près de 500 recharges possibles, il permet de limiter considéra-

blement la consommation.

L'accumulateur nickel-cadmium demeure le plus répandu et le moins cher. Mais d'autres technologies bouleversent le marché. L'accumulateur nickel-métal-hydrure est 30 % plus puissant que le nickel-cadmium, il ne présente pas de « mémoire de charge » et est peu toxique. Le couple lithium-ion est à la pointe, mais reste le plus cher (téléphones portables). Enfin, des polymères organiques de conductivité électronique élevée sont à l'étude.

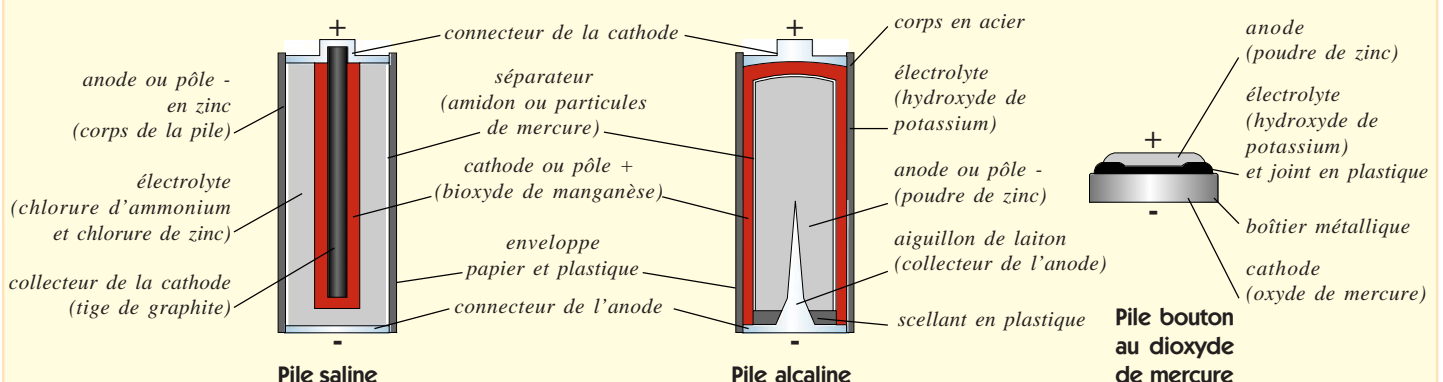
### Gare au gaspillage !

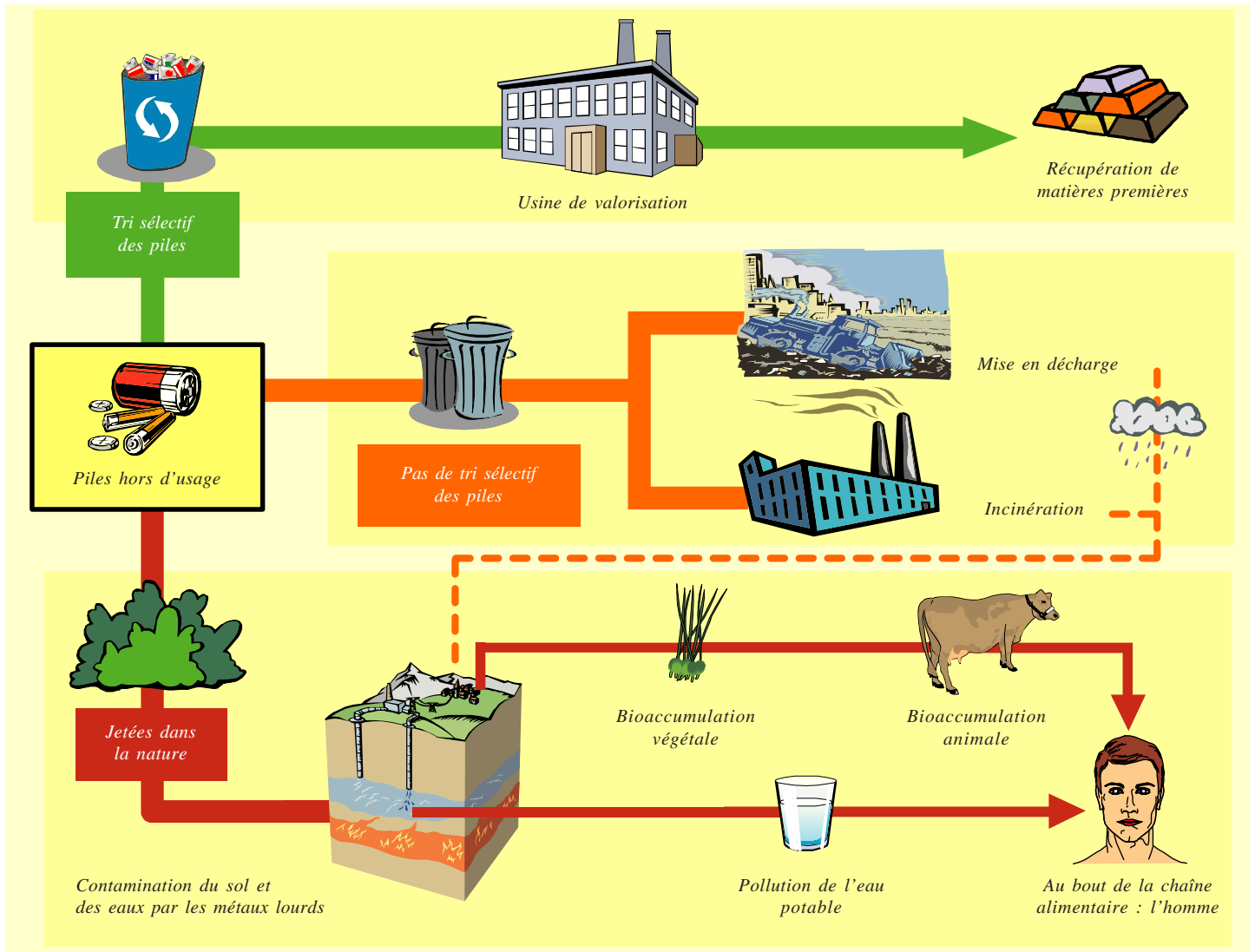
Si une pile ne pose pas de problèmes environnementaux pendant son utilisation, il n'en est pas de même pour sa production et son élimination. Cet objet est issu d'un processus industriel complexe mettant en jeu de nombreux matériaux. Or, la plupart sont des ressources non renouvelables souvent rares et coûteuses, d'où la nécessité d'en limiter la consommation. De plus, produire une pile est une activité gourmande en énergie : la fabriquer réclame en moyenne 40 fois plus d'énergie qu'elle ne pourra en restituer, d'où un gaspillage colossal.

### Attention aux « métaux lourds » !

Jeter des piles n'importe où est un geste à bannir, car les piles sont polluantes à cause des « métaux lourds » qu'elles renferment. Il s'agit d'une famille d'éléments chimiques appelés par les spécialistes « éléments traces métalliques » car ils sont présents dans l'environnement et les tissus vivants à doses habituellement très faibles. Si certains n'ont pas de fonction biologique connue (cadmium, mercure, plomb), d'autres sont des oligo-éléments indispensables à la vie (zinc, cuivre, nickel, etc.). Tous

### Trois piles en coupe





peuvent provoquer, à des doses plus ou moins élevées, des perturbations dans le métabolisme ou la reproduction des êtres vivants, y compris l'homme, voire de véritables intoxications. Ils ont la propriété de s'accumuler dans certains organes.

Les sources de métaux lourds peuvent être naturelles (roches, volcanisme, déjections animales, etc.) ou humaines (rejets industriels, incinération des ordures, gaz d'échappement, engrais, etc.). Si les gros rejets peuvent être maîtrisés, cela est plus difficile pour les pollutions sauvages ou diffuses. Au contact du sol ou de l'eau, les piles se détériorent. Les métaux qu'elles referment se diffusent et entrent dans les chaînes alimentaires via les microorganismes et les plantes..

**Exemple**

Un kilogramme de piles classiques pollue durablement 10 à 20 m<sup>3</sup> de sol ; une seule pile bouton au mercure, 400 l d'eau ou 1 m<sup>3</sup> de sol pendant 50 ans.

**Les métaux lourds dans les piles et accumulateurs (en g/kg)**

	Mercure	Zinc	Cadmium	Manganèse	Nickel	Lithium
Salines	0.1	175	0.1	200		
Alcalines	0.2	175	0.1	275		
Oxydes mercuriques	300	125		20		
Lithium				50		20
Nickel cadmium	140				250	

**Mettre les piles à la poubelle ?**

Ce n'est pas une bonne idée, même si les décharges modernes sont obligatoirement équipées de géomembranes empêchant la diffusion souterraine des polluants. Si ce n'était pas le cas, on assisterait au même type de pollution qu'avec le dépôt sauvage. On peut tout de même se demander ce qu'il adviendra des lixiviats (liquides) des décharges, les métaux lourds s'ajoutant à une charge polluante complexe pouvant porter préjudice à notre environnement.

Si les piles sont incinérées avec les autres déchets, leur destruction peut libérer des métaux lourds dans l'atmosphère à des taux variables selon le degré de perfectionnement des installations. Ils retombent ensuite au sol ou dans l'eau, entrant alors dans les chaînes alimentaires.

**Attention**

Sur les emballages de piles, il est écrit « Ne pas jeter au feu ». Si vous mettiez une pile dans votre cheminée, elle exploserait, risquant de vous blesser, en dégageant une fumée toxique.

**Récupération et valorisation des piles hors d'usage**

La plupart des 500 millions de piles vendues par an en France se retrouve dans les déchets ménagers. Compte tenu de leur toxicité et de leur richesse en matières premières précieuses, il est

dommage qu'elles finissent en décharge ou incinérées. Les piles n'étant pas rechargeables, elles ne peuvent être réutilisées. En revanche, elles peuvent être valorisées en récupérant le plus de matières possibles. En France, des sociétés spécialisées valorisent les piles électriques usées, mais sur les quelque 28 000 tonnes de piles vendues chaque année, à peine plus de 10 % sont orientés vers ces filières. Pour améliorer ce chiffre, il faut recourir au tri sélectif des piles pour les détourner de la filière des déchets classiques. Ce problème mérite d'y consacrer un geste écocitoyen simple : jeter ses piles dans des containers spécifiques.

### Les pistes à suivre

Depuis le 1er janvier 2001, la loi impose aux fabricants et aux distributeurs de piles et accumulateurs de les reprendre gratuitement une fois hors service. Malheureusement, le système ne se met en place que très lentement, certains commerçants n'étant même pas au courant ! La collecte des piles n'est souvent possible que grâce à l'initiative de certaines collectivités locales, associations, entreprises et grandes enseignes. Il est probable que le prix des piles augmentera de quelques centimes pour contribuer à la mise en place d'une véritable structure.

#### 1 Le magasin.

**2 La commune :** de nombreuses villes de Haute-Normandie organisent une collecte spécifique.

**3 La déchèterie :** cf. carte. La situation évoluant rapidement, renseignez-vous auprès de votre déchetterie.

### Faute de mieux...

Si aucun point de collecte ne vous est accessible, stockez les piles dans un endroit frais et sec en attendant le développement d'une filière de proximité.

Pour aider les distributeurs de piles à se mettre en conformité avec la loi, il existe deux structures créées sous l'impulsion des fabricants et qui n'ont pas vocation à faire du profit : les sociétés Fibat et Screlec. Contacts : [www.scra.fr](http://www.scra.fr) et [www.fibat.com](http://www.fibat.com).

### Les techniques de recyclage

En France, il existe une dizaine d'usines spécialisées dans la valorisation des piles, pour la plupart sous-utilisées faute de filière de collecte.

#### Exemple

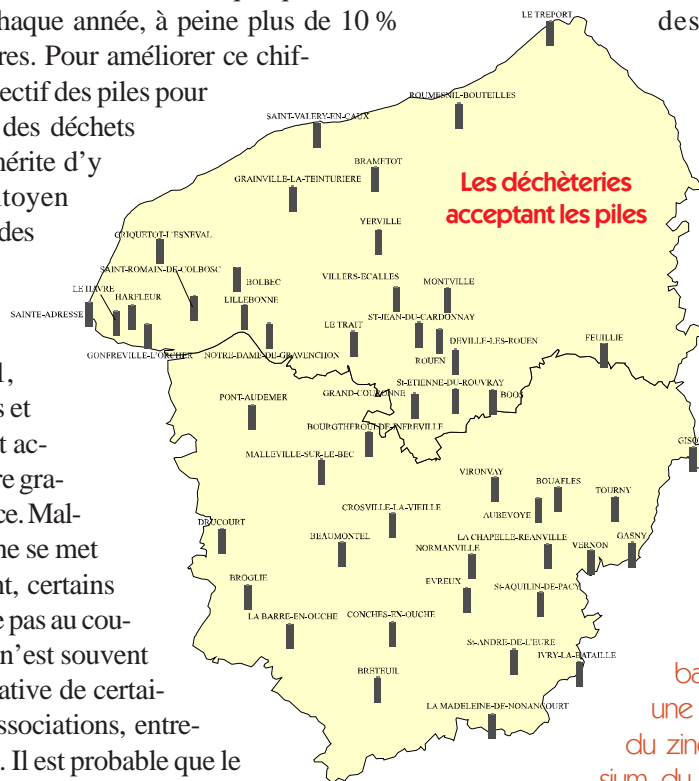
Sur les 28 000 tonnes de piles et accumulateurs consommées en France, l'usine Citron de Rogerville, près du Havre, pourrait en traiter 23 000 à elle seule...

Trois techniques sont majoritairement utilisées : l'hydrométallurgie, la distillation par pyrolyse et la pyrométallurgie, des opérations de valorisation rendues complexes par la diversité chimique des piles. Les procédés de valorisation des piles sont considérablement développés, car ils répondent à des stratégies économique et environnementale crédibles :

- La présence de matériaux en grandes quantités pour certains (fer, manganèse, zinc, cuivre, cadmium, etc.) et d'éléments à forte valeur ajoutée (cobalt, nickel, argent, etc.) est financièrement intéressante.
- Les métaux lourds polluants sont pour l'essentiel extraits de la filière des déchets ménagers.

#### Exemple

L'hydrométallurgie par électrolyse. Les piles sont broyées et laminées. Les éléments de plus de 2 mm correspondent au fer (séparé magnétiquement et revendu aux ferrailleurs), aux plastiques et papier d'emballage (incinérés sur le site). Le reste est une poussière qui contient du manganèse, du zinc, du chlorure d'ammonium, du potassium, du fer, du magnésium et des métaux lourds (plomb, mercure, cadmium). Elle subit une attaque par l'acide sulfurique. Le liquide obtenu est filtré. Les résidus carbonés seront incinérés. Le filtrat est mis en présence de zinc, afin de séparer chimiquement les différents métaux sous forme de sulfates. Les vapeurs issues de ces réactions sont systématiquement réintégrées dans le process. Cette technique consomme peu d'énergie, ne polluerait pas l'atmosphère et aboutirait à une grande pureté des métaux récupérés.



### Astuces

- Privilégier l'alimentation électrique sur le secteur.
- Eviter la surconsommation de piles.
- Préférer les piles alcalines de forte puissance, de durée de vie supérieure.
- Inutile d'acheter beaucoup de piles d'avance car elles se déchargent en quelques années.
- Utiliser des accumulateurs (de préférence au lithium) à la place des piles pour les usages réguliers.
- Une pile hors d'usage dans une application exigeante (baladeur, lampe, etc.) peut s'avérer encore efficace dans une pendule ou en sauvegarde de radio-réveil.

" Piles : les gestes écocitoyens " est une publication de l'Agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie, Cloître des Pénitents, 8, allée Daniel-Lavallée, 76000 Rouen. <http://www.arehn.asso.fr>  
Textes, photos et dessins : A. Dudoule / AREHN  
Dépôt légal mai 2003  
© AREHN, 2003. Reproduction, même partielle, interdite sans autorisation de l'éditeur.