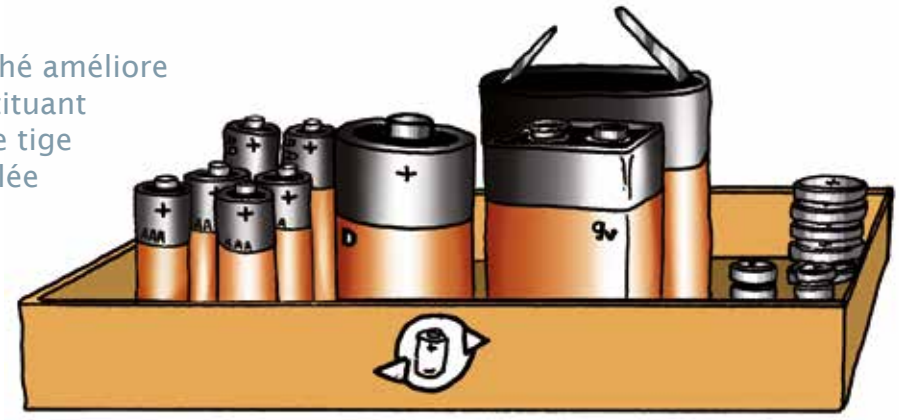
# PILES

## LEUR HISTOIRE

En 1800, Volta, physicien italien, observe que l'on peut générer de l'électricité avec 2 plaques de métal mises en contact par un liquide conducteur. Il superpose des disques de zinc et de cuivre et des rondelles de carton imbibé d'eau salée pour conduire le courant, formant ainsi une pile, d'où le nom donné à son invention. Les réactions chimiques générées entre les différents composants créent un courant électrique se déplaçant avec une certaine force, appelée tension. C'est Volta qui a donné son nom à l'unité de mesure de la tension, le volt.

Le chimiste français Leclanché améliore ensuite ce système en substituant l'électrode de cuivre par une tige de charbon et la solution salée par une pâte de chlorure d'ammonium. Cette pile, appelée pile sèche, est ainsi plus compacte et surtout transportable. La pile moderne est née.



## COMMENT ÇA MARCHE ?

Une pile est un petit générateur portable d'énergie électrique, qui utilise la propriété de certains métaux de céder des électrons à d'autres métaux. Elle est composée de 2 électrodes, un pôle positif et un pôle négatif, qui plongent dans une solution saline pouvant libérer des électrons et faisant donc aussi office de conducteur (par exemple un gel de potasse ou de chlorure de zinc). Lorsque ces électrodes sont reliées à un consommateur électrique (par exemple une ampoule) par un fil conducteur, cela ferme le circuit et il se crée un courant d'électrons, ou courant électrique, qui circule à travers le conducteur d'un pôle à l'autre de la pile. Le fonctionnement d'une pile permet ainsi de prélever l'énergie d'une réaction chimique et lorsque celle-ci cesse, la pile ne libère plus de courant et est donc déchargée.

## BON À SAVOIR

Il existe deux grandes catégories de piles : les piles primaires non-rechargeables et les piles secondaires (accumulateurs) qui peuvent être rechargées jusqu'à 1'000 fois.

**On parle de batterie (par exemple pour les voitures) lorsque plusieurs accumulateurs sont reliés entre eux.**

## DÉGRADABILITÉ

**Les métaux lourds contenus dans une pile ne se dégradent pas.** Lorsqu'une pile est abandonnée dans la nature, elle se disloque sous l'effet des agents atmosphériques. Les métaux lourds qu'elle contient sont alors peu à peu emportés (par l'eau de ruissellement ou sur des poussières). Ils contaminent le sol, l'air, l'eau ainsi que les êtres vivants qui se trouvent dans ces milieux. L'homme, au bout de la chaîne alimentaire, en absorbe de grandes quantités.

## TRAITEMENT DES PILES

Les piles sont acheminées dans l'unique usine de recyclage de Suisse, Batrec SA à Wimmis (BE). Elles sont d'abord triées manuellement, puis pyrolysées[1] dans un premier four à 700°C. L'eau (chargée en polluants organiques) et le mercure s'évaporent et sont dirigés vers une chambre dite de post-combustion où les gaz brûlent à plus de 1'000°C, détruisant les dioxines. Puis les émissions gazeuses subissent un lavage à l'eau et sont refroidies à 4°C. Ceci permet d'en extraire les matières solides et de condenser le mercure gazeux. Les boues mercurielles ainsi formées sont traitées dans une installation de distillation pour en récupérer le mercure pur, alors que les résidus solides de la pyrolyse passent dans un second four, où les métaux non volatils sont fondus à 1'500°C et séparés. On obtient alors du zinc et un alliage de fer et de manganèse (ferromanganèse) utilisé en fonderie.

Les eaux usées résultant de l'épuration des émissions gazeuses sont filtrées et les polluants (dont des métaux lourds) sont extraits. Ces matières solides sont redirigées vers le four à pyrolyse. Les déchets de ce four (des scories stables et peu polluantes) sont mis en décharge.

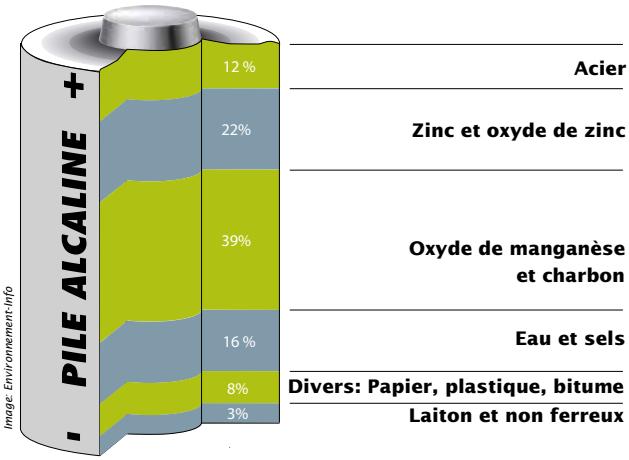


Image: Environnement-Info

## DES EFFORTS, QUELS EFFETS ?

La Suisse demeure l'un des pays consommant le plus de piles au monde (environ 15 piles par habitant par an). On les trouve dans les téléphones, les tablettes, les ordinateurs portables, les jouets, etc. **Ce sont les enfants, en particulier, qui en utilisent le plus.**
En 2014, 71,4 % des piles vendues en Suisse ont été récupérées. Ceci correspond à plus de 2'500 tonnes. Un effort reste à faire pour atteindre le taux de 80% souhaité par la Confédération.
En Suisse, le législateur fait la différence entre les piles portables, automobiles et industrielles. Les accumulateurs, abrégés accus, font également partie de la catégorie des piles. **Tous les types de piles sont considérés comme des déchets spéciaux.** Le taux de reprise des piles automobiles est quant à lui de 95%.

*Les piles rechargeables ont un impact environnemental nettement inférieur à celui des piles non rechargeables. L'électricité du réseau reste néanmoins plus respectueuse de l'environnement.*

## CONSOM'ACTEUR

La pile est très utile, elle permet de rendre les appareils électriques nomades et autonomes. Cependant, elle ne constitue pas un moyen efficace d'utiliser l'électricité. **Sa fabrication nécessite 50 fois plus d'énergie qu'elle n'en fournira pendant toute sa durée de vie.** Son recyclage en requiert tout autant. Le prix de l'énergie contenue dans les piles est 1'000 fois plus élevé que celui du réseau électrique.

**Cela mérite donc quelques réflexions lors d'un achat:**

- évitez l'utilisation de piles chaque fois que cela est possible
- privilégiez les appareils mécaniques ou solaires ou vérifiez s'ils peuvent être branchés sur le secteur
- privilégiez l'achat de piles rechargeables
- évitez les gadgets à pile car derrière chaque bruit, son ou mouvement se cache une pile

Les piles se déchargent continuellement. Vous pouvez augmenter la durée de vie des piles en les stockant à une température comprise entre 0°C et 10°C, par exemple dans le réfrigérateur.

### BON À SAVOIR

La législation suisse interdit que les piles et les accus soient incinérés avec les ordures ménagères. En effet, la chaleur des fours des usines d'incinération ne dégradent pas toutes les substances dangereuses: certaines s'échappent avec les fumées, d'autres polluent les eaux de lavage des fumées, et d'autres enfin se retrouvent dans les résidus qui sont mis en installation de stockage pour déchets stabilisés.

## PAS DANS LA POUBELLE

**Sur les 120 millions de piles vendues, environ 70% sont collectées séparément puis valorisées.** Le reste (35 millions de pièces) est jeté avec les ordures ménagères, ce qui entraîne la perte de métaux. C'est trop ! En effet, les piles représentent la fraction la plus toxique des déchets ménagers. Elles doivent être rapportées dans des lieux de collecte ou dans les magasins qui en vendent. La loi oblige les commerçants à les reprendre gratuitement.

Pile AA

## EXPLOSION AU LITHIUM ?

Les piles au lithium sont très performantes et légères mais elles présentent actuellement un défaut majeur : elles peuvent s'embraser et faire exploser l'appareil. Le recyclage de ces piles est également délicat. Il faut être particulièrement vigilant avec les accumulateurs à base de lithium-ion qui sont utilisés dans le modélisme. Ce type d'accus ne possède aucun mécanisme de sécurité, il faut les rapporter dans un magasin spécialisé. La recharge des piles au lithium est impossible, sous peine de provoquer une explosion. Des recherches sont en cours pour résoudre ces différents problèmes.

## PAYÉ D'AVANCE

Une taxe d'élimination anticipée (TEA) calculée en fonction du type de pile est prélevée pour financer la collecte, le transport et le recyclage des piles usagées. Pour une pile AA, la TEA se monte à 3,20 francs par kg soit environ 10 ct. par pile.

## LEXIQUE

**[1] Pyrolyse**
Destruction des matières organiques (bois, papier, plastiques, caoutchouc,...) par la chaleur en absence ou déficit d'oxygène. Sous l'effet de la chaleur, les chaînes de grandes molécules complexes qui forment ces matières se rompent en de petites molécules organiques volatiles, de type méthane. La pyrolyse permet donc de produire des combustibles gazeux à partir de ces matières ou de volatiliser des matières solides pour les éliminer (comme c'est le cas ici).

**[2] Métaux lourds**
Eléments métalliques naturels ayant une densité élevée, principalement le mercure, le cadmium, le zinc, le plomb et le cuivre. Ils ne sont présents qu'en quantités extrêmement faibles dans les cycles naturels, se trouvant surtout sous forme stable dans les minerais de la croûte terrestre. Ce sont les activités industrielles qui en mettent de grandes quantités en circulation dans la nature. Or, bien que certains soient nécessaires en quantités infimes au bon fonctionnement des organismes vivants, tous sont toxiques pour les êtres vivants, et ce, déjà à de faibles concentrations.

35 millions de piles sont jetées avec les ordures ménagères, ce qui entraîne la perte de métaux.