

CultureSciences-Physique : Qu'est-ce que le « mode de veille » d'un appareil électronique ?

Christian Glaize : Pour démarrer à distance un appareil électronique tel qu'un téléviseur, un lecteur-enregistreur vidéo, un décodeur TV, une chaîne hi-fi,..., il est nécessaire de laisser l'appareil sous tension afin qu'il puisse recevoir et traiter l'information envoyée par une télécommande. Ce fonctionnement d'attente est dit « mode de veille ». La consommation électrique dans ce mode, bien que réduite, n'est pas nulle. On se propose de déterminer les coûts énergétique, environnemental et financier des appareils électroniques laissés en veille tant au niveau individuel que national.

Quelles sont les consommations électriques typiques, en fonctionnement et en veille ?

À l'introduction du mode de veille sur les téléviseurs, ceux-ci pouvaient consommer presque autant en veille qu'en fonctionnement normal (de 10 à 30 W en veille et de 30 à 150 W en fonctionnement normal). En 1997, des fabricants de matériel électronique grand public et la Direction Générale Énergie de la Commission Européenne ont signé un accord volontaire stipulant que la consommation en mode de veille des téléviseurs et magnétoscopes serait inférieure à 10 W par appareil à partir du 1er janvier 2000, puis serait réduite progressivement, pour devenir inférieure à 5 W au 1er janvier 2001, à 3 W au 1er janvier 2004 et à 1 W au 1er janvier 2007.

Quelles dépenses ce mode de veille engendre-t-il sur un téléviseur ?

Considérons un téléviseur consommant 50 W en fonctionnement normal et 5 W en mode de veille. Ce téléviseur est utilisé en moyenne 4 heures par jour.

L'énergie qu'il consomme durant une année en fonctionnement normal vaut : $4 \text{ h/jour} \times 365 \text{ jours} \times 50 \text{ W} = 73 \text{ kWh}$.

L'énergie qu'il consomme durant une année en veille vaut : $20 \text{ h/jour} \times 365 \text{ jours} \times 5 \text{ W} = 36,5 \text{ kWh}$, soit la moitié de l'énergie utilisée en mode de fonctionnement normal. Dit autrement, 1/3 de l'énergie consommée ne sert qu'à attendre un signal en provenance de la télécommande.

En prenant un prix du kWh égal à 0,1 € TTC, la dépense annuelle pour le mode de veille de ce téléviseur s'établit à 3,65 €. Un prix faible par rapport au confort apporté. Et bien peu perceptible sur une facture d'électricité.

Le coût global de l'électricité consommée (fonctionnement normal et veille) est à peine supérieur à 10 €/an. Ce montant, cumulé sur la durée de vie de l'appareil, est bien inférieur au coût du téléviseur ainsi qu'à la redevance TV qui s'élève à plus de 100 €/an.

Pour un téléviseur à écran plat récent, la consommation en mode de veille est bien de 1 W, voire inférieure. Avec les nouvelles générations d'écran plasma et LCD, on peut noter une tendance certaine à acquérir un écran de taille plus importante qu'avec les téléviseurs à tube cathodique. La consommation en fonctionnement de ces nouveaux appareils à grand écran augmente alors significativement. Pour un écran LCD de 1 m de diagonale environ, la consommation est de l'ordre de 150 à 250 W. Elle passe même à 350 ou 450 W pour les écrans plasmas.

Il semblerait donc qu'avec le renouvellement du parc de téléviseurs, le problème des modes de veille s'atténue. Est-ce vrai ?

Oui. Comme on vient de le voir, l'impact du mode de veille des téléviseurs récents est maintenant faible. Si tous les appareils étaient récents et en estimant à 40 millions le parc de téléviseurs installés en France, la puissance nécessaire pour faire fonctionner l'ensemble de ces appareils en mode de veille serait $40.000.000 \times 1 \text{ W} = 40 \text{ MW}$, et l'énergie annuelle consommée serait au maximum égale à :

$24 \text{ h/jour} \times 365 \text{ jours} \times 1 \text{ W} \times 40.000.000 = 35 \text{ GWh}$

soit moins de 0,1% de la consommation globale d'électricité en France qui est de l'ordre de 400 TWh/an.

Mais alors où est le problème ? Pourquoi parle-t-on autant des méfaits des modes de veille ?

Le souci, c'est que de plus en plus d'appareils ont un mode de veille. On peut d'abord citer le magnéscope mais aussi ses successeurs directs : lecteur-enregistreur de DVD ou lecteur-enregistreur à disque dur. Et encore les démodulateurs-décodeurs TNT et satellite, les lecteurs de CD et de DVD, les chaînes hifi ou même un simple radio-cassette...



À ces appareils « à télécommande » s'ajoutent les matériels qui demandent à être « réveillés » par l'appui sur un bouton. L'exemple le plus connu est l'ordinateur, qu'il soit de bureau ou portable. Il y a aussi ses périphériques (imprimante, scanner,...). On peut ajouter les consoles de jeux, les lave-linge, sèche-linge et lave-vaisselle ou encore les fours à micro-ondes à affichage numérique, certaines tables de cuisson,... Pour limiter cette consommation, le label américain « Blue Angel » spécifie une consommation en mode veille des lave-linge et lave-vaisselle inférieure à 1 W.

Il y a aussi tous les appareils qui sont branchés en permanence même si leur durée d'utilisation réelle est bien plus courte. On peut citer les téléphones sans fil, les fax, les transformateurs de sonnette d'entrée, les portails électriques, les amplificateurs d'antenne TV, l'électronique des chaudières, les veilleuses...

Et encore tous les autres appareils dont l'alimentation est un bloc-transformateur que l'on branche directement dans la prise de courant. La Commission Européenne souhaite que la puissance consommée en mode de veille par ces alimentations ne dépasse pas 0,3 W en 2007, pour des puissances nominales de 0,3 à 60 W.

Mais il y a surtout les modems-routeurs-Wifi, les toutes récentes « Téléphone-Internet-TV-Box », que nous appellerons simplement les « Box » par la suite.

Et une Box, ça consomme beaucoup ?

Une LiveBox® Sagem de 2005 consomme environ 10 W, même si aucun ordinateur connecté n'est en fonctionnement, ni aucune des fonctions télévision et téléphone ne sont actives. Sur une année, l'énergie consommée vaut donc : $24 \text{ h/jour} \times 365 \text{ jours} \times 10 \text{ W} = 87,6 \text{ kWh}$ soit en termes financiers moins de 10 €/an. Dépense à rapprocher du coût de la location de ladite Box : 36 €/an et de l'abonnement aux services qui se chiffre en centaines d'euros par an.

Il n'y a donc pas lieu de s'inquiéter vu le faible coût de l'énergie de fonctionnement des Box... ?

Pour un particulier considéré individuellement, le coût annuel de l'énergie consommée par une box est somme toute minime. Mais au niveau d'une nation, le phénomène a une ampleur certaine. En estimant à 8 millions le nombre de Box en service en France, la puissance nécessaire à leur fonctionnement est de $8 \times 10^6 \times 10 = 80 \text{ MW}$, soit le double de la puissance nécessaire à la veille des téléviseurs. De plus, puisqu'elle est à tout moment présente et en particulier aux heures de pointe, cette consommation demande les moyens de production correspondants.

L'énergie électrique consommée annuellement s'établit à $80 \text{ MW} \times 24 \text{ h/j} \times 365 \text{ j} = 701 \text{ GWh}$ soit environ 0,15 % de la consommation globale française, ou 0,5 % de la consommation du seul secteur résidentiel.

Au point de vue financier, on peut s'interroger sur le chiffre d'affaires généré par l'ensemble des box au niveau national. En considérant le prix de vente du kWh au particulier toujours égal à 0,1 €, c'est 70 millions d'euros qui transitent des abonnés vers les compagnies de distribution d'électricité. Ce n'est qu'une faible fraction du chiffre d'affaire d'EdF qui s'élevait à 51 milliards d'euros en 2005. Mais comme dit le proverbe, « les petits ruisseaux font les grandes rivières ».

Et encore, vous avez oublié tous les appareils que vous avez cités précédemment !

Je ne les oublie pas. Leur consommation s'ajoute aux précédentes. On estime à 10 TWh l'énergie consommée par le mode de veille de l'ensemble des appareils électroniques. Soit 2,5 % de l'énergie consommée en France ou 7 % de la consommation du seul secteur résidentiel. Il y a donc un important gisement d'économies d'énergie à étudier. Du même ordre de grandeur de celui de l'amélioration du rendement des sources d'éclairage.

Au niveau de l'Europe, on estime à plus de 50 TWh/an la consommation des modes de veille, soit une dizaine de tranches de centrales nucléaires.

Avez-vous une idée de la puissance de veille absorbée chez vous ?

Oui, même en prenant la précaution de ne laisser branché inutilement aucun appareil, je mesure 85 W en permanence.

Comment faites-vous cette mesure ? Puis-je aussi la faire chez moi ?

Le plus simple est d'installer un wattmètre au niveau de l'arrivée électrique du logement. Pour ceux qui ne disposent pas de wattmètre, votre compteur électrique, bien qu'il comptabilise une énergie, peut être un bon indicateur de la puissance consommée. En effet, si la puissance consommée P est constante, l'énergie consommée E est le produit de cette puissance par la durée ΔT de consommation. Il suffit donc de mesurer l'intervalle de temps correspondant à la consommation d'un « quantum » d'énergie donné par le compteur électrique.

Sur un compteur mécanique, un tour du compteur correspond à un certain nombre de Wh, toujours indiqué sur le compteur.

Sur un compteur électronique, un voyant lumineux s'éclaire brièvement tous les "n Wh". Ou encore, on mesure la durée pour que le nombre de kWh indiqué par le compteur s'incrémente de 1.

Je laisse à nos lecteurs le soin d'adapter la relation $P = E/\Delta T$ à leur compteur propre.

Est-il possible, voire intéressant, d'éteindre complètement les appareils offrant un mode de veille ?

Cela dépend des appareils. Clairement, un téléviseur peut et doit être éteint quand il n'est pas utilisé. Il en est de même d'un ordinateur. Au-delà de la diminution de la consommation, un appareil constamment branché au réseau a une probabilité plus forte d'être endommagé par une surtension du réseau (en cas de foudre par exemple). Il s'use aussi plus vite, puisqu'en veille, une partie de son électronique fonctionne.

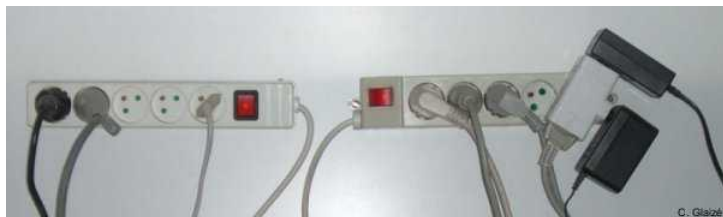
Mais certains appareils n'ont même plus d'interrupteur marche-arrêt !

En effet, certaines imprimantes et scanners n'ont même plus d'interrupteur marche-arrêt. Ils attendent un signal sur l'entrée de données pour se mettre en service. Durant toute cette attente, ils consomment de l'énergie.

D'autres appareils (des ordinateurs de bureau, certaines chaînes hi-fi,...) possèdent bien un « interrupteur » indiquant « marche-arrêt ». On devrait plutôt le qualifier de bouton de mise en pause -ou en « stand-by »-, une forme de veille. Une pression sur cet interrupteur, qui est en fait un poussoir, « réveille » l'appareil. La lecture de l'état de ce bouton nécessite une alimentation active en permanence. Sur une imprimante, c'est l'arrivée des données à imprimer qui la réactive.

Dans le cas d'un ordinateur et de ses nombreux périphériques (imprimantes, scanners, enceintes,...), le plus simple pour couper l'alimentation est de les brancher ensemble sur un bloc de prises secteur à interrupteur.

Figure 1. Exemples de blocs de prises à interrupteur



Sur d'autres appareils comme les chaînes hi-fi et d'autres appareils de faible puissance, l'interrupteur marche-arrêt est électriquement placé après le transformateur d'alimentation de l'appareil. Il y a donc continuellement la consommation à vide de ce transformateur sous tension.

Pour un magnétoscope ou un enregistreur de programmes TV sur DVD ou sur disque dur, le premier réflexe serait de débrancher l'appareil entre les périodes de fonctionnement. Cependant, ces appareils doivent conserver l'heure et la programmation pour pouvoir utiliser la fonction d'enregistrement programmé. Sauf sur les modèles récents qui se mettent automatiquement à l'heure à partir des signaux de télétexte, il serait en effet fastidieux de tout reprogrammer chaque fois qu'on désire faire un enregistrement. C'est pour cette raison que les magnétoscopes n'ont souvent plus d'interrupteur marche-arrêt. De plus, un appareil constamment sous tension permet de maintenir une certaine température intérieure qui limite les risques de condensation néfaste aux magnétoscopes. Enfin, il peut être nécessaire de laisser brancher ces appareils si le signal issu de l'antenne TV passe à travers avant d'arriver au téléviseur.

Que conclure de tout ceci ? Que peut-on faire concrètement chacun à notre niveau ?

Il faut déjà être bien conscient que le confort a un coût, et pas seulement financier. Il a aussi un coût en termes de déchets générés par la transformation de l'énergie. En vrac : déchets nucléaires, rejets de combustion, démantèlement des systèmes de production/transport/distribution de l'énergie mais aussi pollution esthétique (centrales, lignes de distribution,...) ou pollution acoustique (bruit des éoliennes,...).

Chacun, chaque jour, doit gérer des compromis confort / « pollutions ». Certains gestes demandent peu d'efforts, comme éteindre les appareils qui peuvent l'être. Il est également préférable de choisir à l'achat les appareils les plus économes en énergie (lampes d'éclairage basse consommation ou à LEDs, électroménager,...). Et de les utiliser à bon escient (éviter de faire tourner lave-linge ou lave-vaisselle peu chargés). Le remplacement des lampes à incandescence (traditionnelles et à halogènes) par des lampes à décharge (tubes fluorescents, lampes fluocompactes, lampes à décharge) ou des LED est aussi un très important gisement d'économie d'énergie.