

8 Bureautique



Check-list

Détail page

Organisation des locaux

- 8.1. Sortir les équipements producteurs de chaleur des bureaux 215

Sensibilisation des occupants

- 8.2. Intégrer le critère énergétique dans le choix d'un appareil 217
8.3. Éteindre les équipements non utilisés 219

Ordinateurs

Lors du remplacement des appareils,

- 8.4. Choisir des écrans moins consommateurs 221
8.5. Activer la mise en veille de l'écran 223
8.6. Favoriser la mise en veille de l'unité centrale 225

Imprimantes

- 8.7. Utiliser une imprimante pour plusieurs utilisateurs 227
8.8. Choix énergétique des imprimantes 229

Fax

- 8.9. Choix énergétique des fax 231

Photocopieurs

- 8.10. Choix énergétique des photocopieurs 233



8 Bureautique

8 Bureautique

1 Sortir les équipements producteurs de chaleur des bureaux

LA MESURE

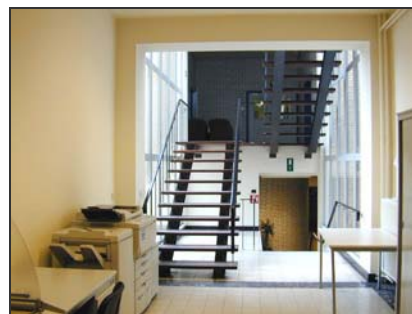
Placer les équipements producteurs de chaleur dans un local climatisé séparément et/ou dans lequel une température supérieure est acceptée.

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

L'intérêt de cette mesure est d'améliorer le confort des occupants en diminuant les apports internes de leur bureau, et éviter ainsi l'installation d'un appareil de climatisation et ... la consommation qu'il engendre.

LA MISE EN OEUVRE

- ◆ Créer un réseau informatique, et grouper les imprimantes et serveurs dans un local qui ne serait occupé que ponctuellement. On peut alors traiter ce local de façon spécifique :
 - y accepter une température supérieure à celle des autres locaux,
 - y organiser une ventilation avec de l'air pris directement à l'extérieur, plus frais que l'ambiance une grande partie de l'année, pour maintenir une température toujours inférieure à la température extérieure,
 - éventuellement le climatiser.
- ◆ Créer une salle pour les photocopieurs, qui peut être traitée de la même façon.
- ◆ Placer les photocopieurs dans un couloir, près d'une fenêtre, ou à proximité de l'extraction sanitaire.



LA JUSTIFICATION

On peut considérer que l'entièreté de la puissance consommée par les équipements de bureau se retrouve dissipée dans l'ambiance intérieure sous forme de chaleur.

Les charges internes ainsi fournies peuvent rapidement créer des surchauffes et de l'inconfort. A partir d'une certaine limite, on installe un système de climatisation pour garantir le confort des occupants. Celui-ci sera également un gros consommateur d'électricité.

Une autre solution consiste à délester les bureaux de certains équipements producteurs de chaleur qui ne sont pas indispensables dans le bureau même.

Un ordre de grandeur : en première approximation, on estime à 20 W/m² les apports internes dus à l'occupation et à l'éclairage. Ces apports augmentent de 10 W/m² si chaque occupant a un PC, et d'encore 10 W/m² si les occupants ont également une imprimante laser. A ces apports s'ajoutent encore les gains solaires...

On estime généralement que dans les immeubles de bureaux, une climatisation devient nécessaire lorsque la somme des apports de chaleur dépasse 50 W/m² au sol.



8 Bureautique

1 Grouper les équipements producteurs de chaleur

8 Bureautique

2 Intégrer le critère énergétique dans le choix des appareils

LA MESURE

Lors de l'achat de nouveaux appareils de bureautique, prendre en compte la qualité énergétique de l'équipement parmi les divers critères intervenant dans le choix.

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

L'économie potentielle dépend du type d'appareil choisi. (Voir les fiches suivantes...).

A noter que l'économie est double : toute consommation électrique se convertit en chaleur dans le bâtiment. Réduire la consommation des équipements de bureautique, c'est donc aussi réduire la surchauffe en été ou la consommation de climatisation !

LA MISE EN OEUVRE

Lors de l'achat de nouveaux appareils de bureautique, de nombreux critères sont pris en compte :

- le prix d'achat
- le prix des fournitures annexes telles que encre, papier, ...
- le prix de l'entretien de l'appareil
- sa durée de vie escomptée
- son encombrement
- ses performances (vitesse de travail, capacité, mémoire,...)
- son bruit,
- ...

Mais bien qu'il existe sur le marché des équipements consommant, à performances égales, nettement moins que d'autres, le critère d'efficacité énergétique n'est que rarement évoqué par les vendeurs de matériel.

Il convient donc d'interroger les représentants, de leur demander les caractéristiques énergétiques des appareils (sa consommation en fonctionnement, mais aussi sa consommation en période de veille, si l'appareil est prévu pour se mettre en mode veille) et d'intégrer ce critère dans le choix final.

LA JUSTIFICATION

La justification est double :

- ✚ la consommation électrique a un coût et doit être prise en compte comme un critère à part entière,
- ✚ limiter la consommation énergétique est aussi un but à part entière dans un souci de protection de l'environnement.



8 Bureautique

2 Intégrer le critère énergétique dans le choix des appareils

8 Bureautique

3 Eteindre les équipements non utilisés

LA MESURE

Limiter le nombre d'appareils non utilisés mais néanmoins allumés :

- en sensibilisant les utilisateurs,
- en installant des systèmes d'extinction automatique.

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

L'économie peut aller jusqu'à 75% si on éteint la nuit et le week-end un appareil jusque là allumé en permanence.

LA MISE EN ŒUVRE

Sensibiliser les utilisateurs

- à éteindre leur ordinateur tous les soirs (sauf procédure de calcul exceptionnelle),
- à éteindre au moins leur écran (qui représente 2/3 de la consommation) lorsqu'ils s'absentent, pour aller dîner, par exemple,
- à n'allumer leur imprimante personnelle qu'au moment où ils en ont besoin (l'imprimante n'est généralement utilisée que très brièvement, et les imprimantes à laser modernes ne nécessitent que 30 secondes environ et 3 Wh d'énergie pour passer de l'état froid à l'état opérationnel),
- à désigner un responsable chargé d'éteindre les appareils collectifs (photocopieuse, imprimante, etc.) avant de quitter le bâtiment.

Cette sensibilisation peut se faire à l'aide d'affiches, de courriers internes, ...

Remarque : il est important d'informer les utilisateurs que des appareils en mode veille consomment encore de l'électricité. Ils ne sont pas éteints !

Organiser une extinction automatique des appareils collectifs

Attention : un arrêt automatisé risque de perturber les personnes dont le travail déborde des heures communes. Une possibilité de dérogation doit être possible. Après une mise en dérogation par un utilisateur 'exceptionnel', le mode de coupure automatique doit automatiquement être restauré sous peine d'en perdre tout le bénéfice.

On peut envisager différentes solutions :

- insérer une horloge programmable entre la prise et la fiche de l'appareil.
Pour permettre les dérogations, celle-ci devra disposer, en plus des programmes d'interruption, d'une touche "ON/OFF". Le matin, la mise en route se fera par la première personne utilisant l'appareil. Le soir, l'arrêt est programmé à heure fixe. L'usage du photocopieur en dehors des heures programmées est possible via la touche "ON/OFF". Pour éviter les oublis qui peuvent en découler, il faut choisir une horloge permettant de choisir plusieurs heures de coupure (exemple : 20h, 22h).
- Installer une gestion centralisée de certaines prises de courant

Dans le cadre d'une rénovation de l'installation électrique ou d'une nouvelle installation, on peut envisager d'avoir, dans chaque bureau deux types de prises de courant :

- les unes (blanches) dont l'alimentation est coupée automatiquement en fin de journée (une relance temporisée, sur minuterie, est possible en dehors des horaires d'occupation, grâce à un simple bouton poussoir),
- les autres (rouges) qui sont alimentées en permanence, prévues pour des équipements tels que frigos, serveurs,...



8 Bureautique

3 Eteindre les équipements non utilisés

LA JUSTIFICATION

En dehors des heures normales de travail, il est inutile de maintenir les équipements sous tension. On pense tout particulièrement :

- aux ordinateurs que certains laissent allumés en permanence, y compris la nuit et le week-end, sans raison



- aux appareils partagés tels que photocopieurs, imprimantes ou scanner qui ne sont pas éteints en fin de journée parce que personne n'y pense, ou parce que l'on imagine que quelqu'un d'autre en aura peut-être encore besoin...

Ceci est d'autant plus vrai si les machines ne possèdent pas de mode veille efficace.

Le potentiel d'économie est important pour un investissement nul ou quasiment nul.

Exemple pour un ordinateur

Soit un ordinateur de 150 W qui reste allumé en permanence. Il consomme sur l'année :

$$150 \text{ W} \times 24 \text{ h} \times 365 \text{ j} / 1000 = 1314 \text{ kWh}$$

En l'éteignant la nuit et le week-end, la consommation annuelle devient :

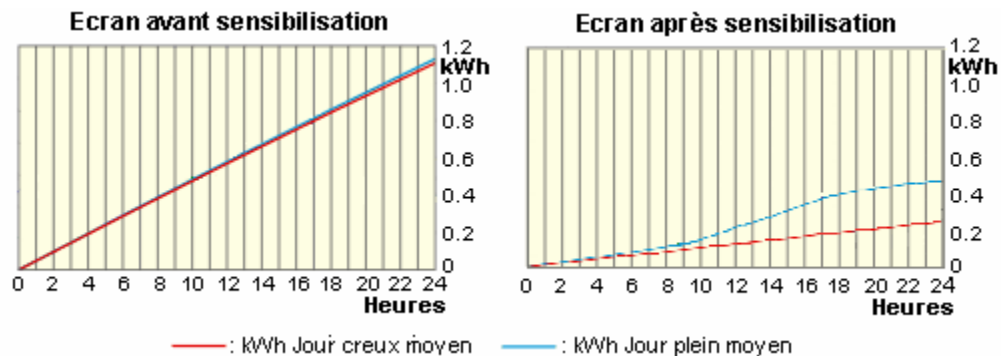
$$150 \text{ W} \times 10 \text{ h} \times 240 \text{ j} / 1000 = 360 \text{ kWh}$$

L'économie est de

$$(1314 - 360) / 1314 = 73\%$$

En l'éteignant 1 heure par jour sur le temps de midi, on gagne encore 10 % de la consommation annuelle.

Mesures de consommations d'écran avant et après sensibilisation des utilisateurs :



Exemple pour une imprimante laser

Elle réalise 50 copies par jour. Pour cela, elle a besoin de 17 minutes.

Si l'appareil est déclenché après chaque copie, il consomme 220 Wh (mesure effectuée sur un appareil typique).

Par contre, s'il reste enclenché toute la journée (9h), il consomme 690 Wh.

L'économie réalisable est donc de 68 %.

8 Bureautique

4 Choisir des écrans plus économes

LA MESURE

Lors de l'achat de nouveaux écrans, choisir

- des écrans à cristaux liquides plutôt que des écrans traditionnels,
- des écrans traditionnels
 - énergétiquement performants, qui permettent un mode veille,
 - plus petits.

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

Les écrans à cristaux liquides consomment environ 70% en moins que les écrans traditionnels.

L'économie annuelle réalisée grâce à la mise en veille d'un écran traditionnel est estimée à 250 kWh/an pour un écran 15 pouces, et 500 kWh/an d'un écran de 21 pouces.

Choisir un écran de taille inférieure peut diminuer la consommation de cet écran de 20%.

LA MISE EN ŒUVRE

Choisir des écrans à cristaux liquides

Ces dernières années, l'écran à cristaux liquides (qui équipe tous les ordinateurs portables) est devenu de plus en plus compétitif.

Outre sa consommation minime, il présente les avantages :

- d'un encombrement minimum (épaisseur de l'ordre de 1 cm),
- de faibles rejets thermiques, causes de surchauffe ou de consommation de refroidissement.

De plus, la vision latérale est maintenant excellente.

Le prix reste élevé mais est en chute libre depuis l'année 2000. A moyen terme, ce type d'écran devrait équiper tous les PC's.



Choisir un écran énergétiquement performant qui permette un mode veille

Attention !

Il ne faut pas confondre l'économiseur d'énergie avec l'économiseur d'écran !



L'économiseur d'écran évite l'affichage prolongé d'une même image afin de protéger le revêtement chimique interne au tube cathodique (écran avec image mobile). Il permet d'augmenter la durée de vie de l'écran, mais n'engendre pratiquement pas d'économie d'énergie.

L'économiseur d'énergie diminue la consommation d'électricité en mettant en place une coupure partielle de l'écran (écran noir).

Le label "Energy Star" est un bon indice de qualité énergétique des écrans. Cependant, ils devront idéalement suivre les critères ci-dessous (recommandations suédoises "NUTEK-TCO"):

- Consommation en veille < 30 W.
Le temps de reprise maximum doit être de l'ordre de 2 à 10 secondes.
- Consommation en mode désactivé < 8 W (seul le processeur est encore alimenté).
Le temps de reprise, identique à un démarrage à froid, doit être de 15 à 25 secondes.

Remarque : la différence entre le mode « veille » et le mode « désactivé » est dans la gestion du circuit THT (Très Haute Tension) du tube.



8 Bureautique

4 Choisir des écrans plus économiques

Dans le premier mode, le chauffage du tube (du canon à électron) n'est pas totalement stoppé. Dans le 2ème cas, le tube est arrêté, seules les configurations sont mémorisées. Il faut donc à nouveau préchauffer le tube.

Pour pouvoir utiliser le mode veille, il faut, en plus de l'écran compatible :

- une carte graphique compatible,
- un logiciel de commande (compris d'office dans Windows 95 et versions ultérieures).

Ces éléments sont repris sous la dénomination "VESA-DPMS", qui est le standard de gestion du mode veille des écrans.



Un écran avec un mode veille potentiel ne garantit pas d'office le comportement économe d'un ordinateur. En effet, pour que le mode veille soit effectif, il faut configurer la machine via le menu de Windows (voir fiche 8.5). Cette configuration est souvent négligée par l'utilisateur, ou carrément mise hors service.

Choisir des écrans plus petits.

La taille de l'écran est choisie pour son ergonomie. Cependant, il faut garder à l'esprit, lors du choix, que la consommation de l'écran augmente avec sa taille. Il s'agit donc de bien définir ses besoins.

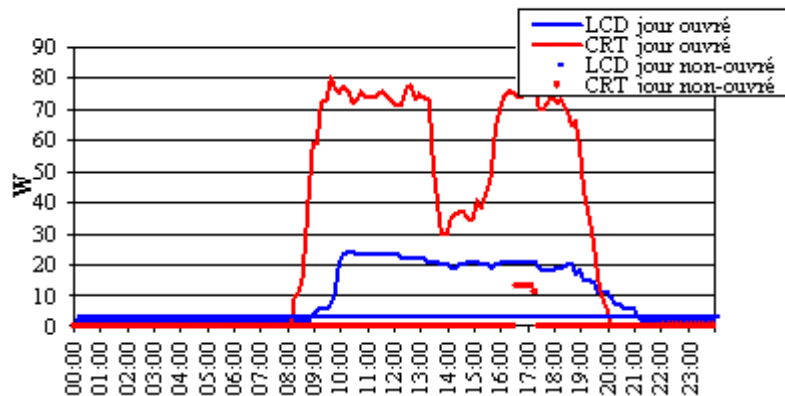
LA JUSTIFICATION

Comparaison du fonctionnement d'un écran à cristaux liquides et d'un écran cathodique

Les écrans à cristaux liquides consomment environ 70% en moins que les écrans traditionnels.

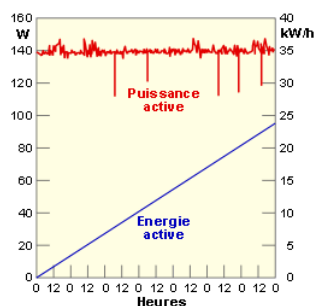
LCD : Liquid Cristal Device
(cristaux liquides);
CRT : Cathode Ray Tube
(tube cathodique)

Puissances actives moyennes journalières

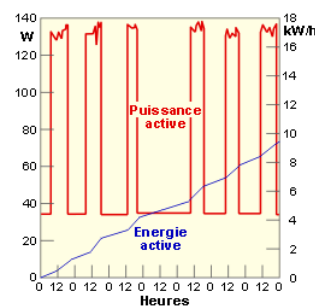


Comparaison du fonctionnement de 2 écrans 21 pouces

Sans mode veille



Avec mode veille



On peut estimer à 500 kWh l'économie annuelle réalisée grâce à la mise en veille de l'écran.

Comparaison des puissances de fonctionnement d'écrans cathodiques de différentes taille

La puissance moyenne des écrans traditionnels à tube cathodique est d'environ 0,1 W/cm².

Si un écran fonctionne 10 heures par jour pendant 240 jours par an, choisir un écran 14 pouces plutôt qu'un écran 15 pouces permet d'économiser, sur l'année :

$$(75 \text{ W} - 60 \text{ W}) \times 10 \text{ h} \times 240 / 1000 = 36 \text{ kWh},$$

soit 20% de la consommation de l'écran

Dimension (pouces)	Puissance moyenne
14	50-70 W
15	60-90 W
17	70-100 W
21	110-160 W

8 Bureautique

5 Activer la mise en veille de l'écran

LA MESURE

Activer la mise en veille de l'écran dans Windows 2000

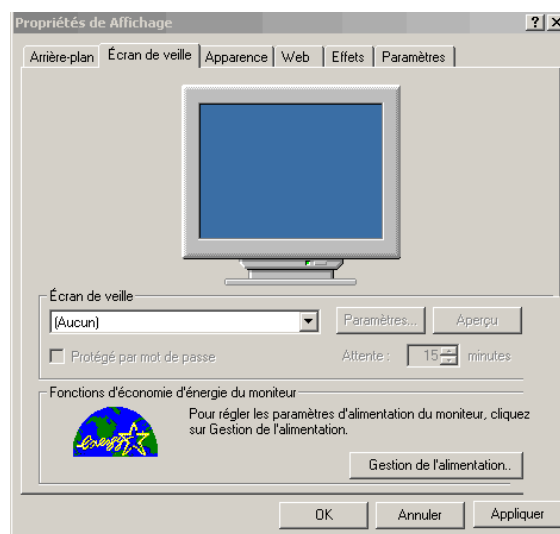
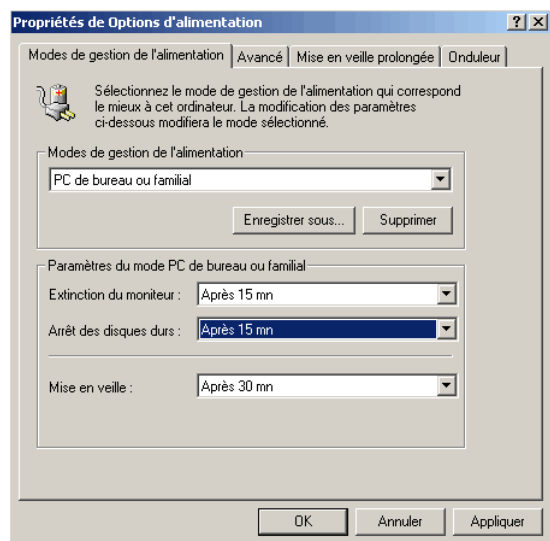
L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

L'économie annuelle réalisée grâce à la mise en veille est estimée à 250 kWh/an pour un écran 15 pouces, et 500 kWh/an pour un écran de 21 pouces.

LA MISE EN OEUVRE

Les descriptifs présentés ici peuvent varier en fonction du type d'ordinateur ou de la version de Windows que l'on possède. La philosophie générale reste cependant la même.

Dans Windows 2000 (successeur de windows NT), le menu de mise en veille de l'écran est accessible via l'icône "Poste de travail", puis "Panneau de configuration", puis "Affichage". Dans cette fenêtre, sélectionner l'onglet "Ecran de veille", puis cliquer sur le bouton "Gestion de l'alimentation".



Introduire ensuite les temps d'attente pour la mise en veille et la désactivation. Il faut essayer plusieurs valeurs pour trouver celles qui conviennent à chaque utilisateur.

On peut cependant recommander d'introduire, dans un premier temps, les délais d'attente suivant :

- mise en veille : entre 2 et 5 minutes
- désactivation : entre 30 minutes et 1 heure

Remarque :

Il est déconseillé d'activer un économiseur d'écran (écran avec image mobile) lorsque l'on utilise les fonctions "Energy star" car il risque de perturber le sommeil de l'écran en le réveillant prématurément.

(Différence entre économiseur d'énergie et économiseur d'écran : voir encart fiche **8.5**)

LA JUSTIFICATION

Le mode veille permet d'économiser entre 250 et 500 kWh/an, ce qui représente un coût de l'ordre de 25 à 50 €/an.

Dans l'environnement Windows 95, il faut environ 1 minute pour configurer son poste de travail. A ce niveau, l'heure de configuration en mode veille rapporte 1 500 à 3 000 € !



8 Bureautique

5 Activer la mise en veille de l'écran

8 Bureautique

6 Favoriser la mise en veille de l'unité centrale

LA MESURE

Choisir un ordinateur qui offre la possibilité de mise en veille et l'activer.

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

L'économie potentielle dépend beaucoup du type de veille offert par l'ordinateur, du temps de remise en fonctionnement et de l'utilisation du PC.

L'ordre de grandeur est de plusieurs dizaines de pourcents si l'utilisation n'est pas continue.

LA MISE EN OEUVRE

Il existe plusieurs niveaux de mise en veille de l'unité centrale (UC) correspondant à plusieurs consommations résiduelles, et un mode "suspendu" (consommation "résiduelle" la plus faible) pour lequel l'ensemble d'un PC ne consomme plus que 5 W.


Le temps de réactivation est instantané. Le retour au fonctionnement normal dépend des caractéristiques propres du disque dur. Cela peut aller de 3 à 10 secondes (sauf pour le mode "suspendu").

La mise en veille des unités centrales est plus délicate que la mise en veille de l'écran. Lors d'un nouvel achat, il faut veiller à ce que les 3 éléments ci-dessous soient certifiés ACPM (Advanced Configuration and Power Management), et donc compatibles avec la gestion de consommation des ordinateurs :

- Bios (set-up) qui apporte la possibilité de mise en veille.
- Système d'exploitation (Windows, ...) qui arbitre les besoins entre les applications et les économies d'énergie : il doit veiller aux appels du Bios pour une modification d'état, mais aussi vérifier que toute action d'économie d'énergie ne perturbe pas les programmes en cours.
- Applications (logiciels et pilotes de périphérique) qui fournissent les informations pertinentes concernant leurs besoins et les activités en cours.

Ce standard de gestion énergétique est supporté par Windows (98, ME (millénium), 2000). Celui-ci intègre la gestion du hardware, des applications et des périphériques tels que lecteurs CD-roms, cartes réseaux, disques durs, imprimantes, modem, ... Inversement, une action sur certains de ces périphériques (carte réseaux, modem et aussi clavier) peut activer automatiquement les PC's.

Insister auprès des vendeurs pour qu'ils fassent la démonstration du fonctionnement du mode veille !

 La mise en veille peut ralentir et perturber le bon déroulement de certaines opérations (Back up, grosses impressions, ...). Penser à désactiver la mise en veille lorsque ces opérations sont exécutées sans utilisateurs à l'ordinateur (pas d'utilisation de souris, clavier, etc.)

En outre, il convient d'être prudent en ce qui concerne les UC ou stations en réseau lorsqu'elles font appel à des ressources partagées (serveur, disque dur partagé, ...) et de n'agir qu'en conformité avec les exigences de l'Ingénieur Système.



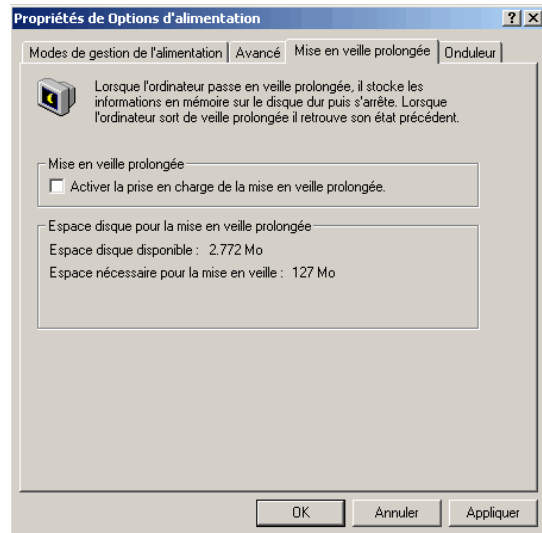
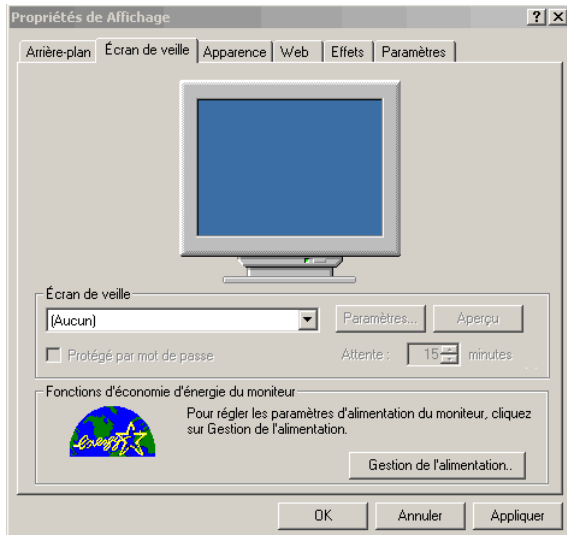
8 Bureautique

6 Favoriser la mise en veille de l'unité centrale

Activer la mise en veille de l'unité centrale

Dans Windows 2000, la mise en veille des unités centrales est accessible de la même façon que celle des écrans (voir fiche 8.5).

Le mode "suspendu" est accessible par l'onglet "mise en veille prolongée" du menu "propriétés d'option d'alimentation".



LA JUSTIFICATION

Les ordinateurs ne sont pas utilisés toute la journée.

Le tableau suivant reprend pour un immeuble de bureaux, le mode d'utilisation des ordinateurs en fonction du type de travail (enquête réalisée auprès de 3 500 personnes) :

-	Utilisation régulière %	Utilisation intermittente %	Non utilisateur %
Direction	45	45	10
Dactylo	100	0	0
Employés	52	33	15
Dessinateurs	40	47	13
Comptables	78	7	15
Informaticiens	85	15	0

Si une unité centrale a une puissance absorbée en temps normal de 80 W, et une puissance de 40W en veille et une puissance de 5W en mode suspendu, la consommation journalière des différents utilisateurs sera la suivante :

-	Utilisation régulière %	Consommation moyenne journalière	Economie %
Sans mode veille	80 W x 9 h =	720 kWh	
Direction	(45 % x 80 W + 45 % x 40 W + 10 % x 5 W) x 9 h =	490,5 kWh	32 %
Dactylo	80 W x 9 h =	720 kWh	0 %
Employés	(52 % x 80 W + 33 % x 40 W + 15 % x 5 W) x 9 h =	500 kWh	31 %
Dessinateurs	(40 % x 80 W + 47 % x 40 W + 13 % x 5 W) x 9 h =	463 kWh	36%
Comptables	(78 % x 80 W + 7 % x 40 W + 15 % x 5 W) x 9 h =	594 kWh	18%
Informaticiens	(85 % x 80 W + 15 % x 40 W) x 9 h =	666 kWh	8%

8 Bureautique

7 partager les imprimantes entre utilisateurs

LA MESURE

Utiliser une imprimante pour plusieurs utilisateurs

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

L'économie peut aller jusqu'à 65% si le nombre d'imprimante est réduit de 1 par personne à 1 pour 3 personnes.

LA MISE EN OEUVRE

La possibilité d'utiliser une seule imprimante pour plusieurs utilisateurs doit être examinée. Il existe sur le marché des appareils qui permettent ce raccordement (si l'ensemble ne se trouve pas raccordé en réseau) avec une commutation soit manuelle, soit automatique, en fonction des besoins de chacun.

Dans ce cas, le temps d'utilisation de l'imprimante s'allonge. A partir d'un certain nombre d'utilisateurs (grosses imprimantes "réseau"), un mode veille semble devenir inutile car l'imprimante fonctionne quasiment en continu. Mais il ne faut cependant pas perdre de vue que plus le nombre d'utilisateurs est important, moins ceux-ci se sentiront concernés par l'extinction de l'imprimante, en fin de journée et de semaine. Dans ce cas, la présence d'un mode veille se justifie amplement. Au pire, les heures d'enclenchement d'une imprimante collective doivent être adaptées automatiquement aux heures de travail à l'aide d'une horloge programmable. Celle-ci peut commander, soit l'extinction et l'allumage, soit uniquement l'extinction. Ce dernier cas demande évidemment une sensibilisation des occupants, car quelqu'un devra prendre en charge l'allumage matinal. L'utilisation en dehors des heures de travail demandera aussi une gestion manuelle (allumage et surtout extinction).

LA JUSTIFICATION

En diminuant le nombre d'imprimantes pour la même quantité d'impression, chaque imprimante sera utilisée plus intensivement, et la consommation de veille diminuera.

Exemple :

Soit un immeuble où 240 employés impriment chacun, en moyenne, 25 pages par jour.

Comparons deux situations :

1° : ils ont chacun leur imprimante

La consommation annuelle est évaluée à

- 20 376 kWh/an si les imprimantes sont de type laser,
- et de 3 366 kWh/an si les imprimantes sont à jet d'encre.

2° : Ils ont une imprimante pour 3.

Il y a donc 80 imprimantes au lieu de 240. La consommation annuelle est de

- 7 184 kWh/an si les imprimantes sont de type laser,
- et de 1 167 kWh/an si les imprimantes sont à jet d'encre.

On économise 65% de la consommation en divisant par 3 la consommation de veille (la consommation en fonctionnement, elle, n'a pas diminué).



8 Bureautique

7 partager les imprimantes entre utilisateurs

8 Bureautique

8 Choix des imprimantes

LA MESURE

Lors du remplacement des appareils,

- préférer les imprimantes à jet d'encre aux imprimantes laser,
- favoriser les imprimantes laser avec mode veille.

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

Pour un même nombre de copies, l'économie entre une imprimante laser et une imprimante à jet d'encre peut aller jusque 80%.

LA MISE EN OEUVRE

Préférer les imprimantes à jet d'encre aux imprimantes laser

Les imprimantes laser présentent divers avantages. L'impression est plus rapide et de meilleure qualité, et le coût de l'encre par page est inférieur à celui d'une page avec une imprimante à jet d'encre. Mais elles consomment environ 10 x plus en stand-by, et 6 x plus par page imprimée.

Il convient donc de privilégier les imprimantes à jet d'encre pour tous les travaux qui ne nécessitent pas un niveau de qualité élevé.

Choisir une imprimante laser avec un mode veille

Une imprimante n'est généralement utilisée que très brièvement. Durant les périodes d'inactivité, la consommation d'énergie diminue considérablement si on laisse refroidir le tambour de chauffe. C'est ce qu'on appelle le mode veille.

Evidemment, plus le tambour se refroidit, plus le temps de remontée en température jusqu'au niveau opérationnel est prolongé (de l'ordre de 30 à 45 secondes).

Il faut donc, lors du choix d'une imprimante laser, examiner les deux caractéristiques suivantes :

- consommation d'énergie en stand-by
- temps de remise en régime

et trouver un bon compromis entre ces exigences contradictoires d'une faible consommation et d'une remise en fonction rapide.

Exemple : il existe une imprimante de bureau qui interrompt son mode veille et imprime une page en 18 secondes. En mode veille, cette imprimante absorbe une puissance de 5 W.

A terme, ce type d'imprimante ne possédera plus de bouton ON/OFF. Elle ne s'allumera qu'au moment de la commande d'impression et s'éteindra automatiquement après.

LA JUSTIFICATION

Comparons les deux types d'imprimantes les plus couramment rencontrées sur le marché :

➤ du point de vue du confort d'utilisation :

	Imprimante laser	Imprimante à jet d'encre
Temps nécessaire à l'impression d'une page	5-10 sec.	10-30 sec.
Qualité d'impression	Excellente	Bonne



8 Bureautique

8 Choix des imprimantes

• du point de vue énergétique :

	Imprimante laser	Imprimante à jet d'encre
Puissance en stand-by	75-100 W	5-10 W
Consommation et moyenne pour imprimer 1 A4 (texte)	0,6 Wh/page	0,1 Wh/page

• du point de vue économique :

	Imprimante laser	Imprimante à jet d'encre
Coût énergétique pour imprimer 1 A4 de texte (à 0,11 €/kWh)	0,0075 c€/page	0,00125 c€/page
Coût en toner / encre d'un A4 de texte (couverte à 5 %) (+ 0,87 c€/page, prix du papier standard)	1,5-3 c€/page	1,2-5 c€/page
Coût en toner / encre d'un A4 d'illustrations (couverte à 75 %) (+ 0,87 c€/page, prix du papier standard ou 1 €/page, prix du papier brillant pour imprimante jet d'encre)	15-37 c€/page (en noir et blanc)	50-92 c€/page (en couleur)
Coût d'investissement (imprimante de bureau et de réseau)	de 500 à 3750 €	de 250 à 1875 €

8 Bureautique

9 Choix des fax

LA MESURE

Lors du remplacement des appareils,

- Préférer les fax thermiques et fax à jet d'encre aux fax laser
- Favoriser les fax laser avec mode veille

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

- De l'ordre de 80 à 90 % en choisissant un fax thermique plutôt qu'un fax laser.
- Plus de 90% en choisissant un fax à jet d'encre plutôt qu'un fax laser.

LA MISE EN OEUVRE

On préférera un fax à jet d'encre ou un fax thermique à un fax laser.

Pour comparer différents modèles, c'est à la consommation en attente qu'il faut être attentif. En effet, un fax est généralement en service 24 heures sur 24, en attente de messages, alors qu'il n'est souvent utilisé que 5 % du temps pour les réceptions et envois.

Si vous choisissez un fax laser : les appareils qui réceptionnent entièrement les messages avant de les imprimer auront une consommation moindre.

Remarques :

Il existe maintenant sur le marché des appareils appelés "multifonctions" qui combinent les fonctions de fax, d'imprimante, de photocopieur et de scanner.

Ils sont généralement proposés sous forme d'option. C'est-à-dire qu'il est possible d'implémenter l'appareil pour qu'il devienne l'équipement "à tout faire". Ils peuvent être dotés des fonctions R/V(recto-verso) et travail en réseau.

Energétiquement, ce type d'appareil est intéressant. En effet, par rapport à un nombre de fonctions identique, la consommation est divisée par trois, la production de chaleur également.

Cependant, il n'est pas heureux de combiner un fax avec d'autres fonctions. En effet, ce dernier doit généralement rester en fonction 24 heures sur 24, en attente de messages, tandis qu'une imprimante et un copieur peuvent au minimum être mise hors tension en dehors des heures de travail (durant 16h par jour).

Il est également possible de combiner un PC et un fax. L'utilisation du fax ne se fera alors que dans le sens de l'envoi de messages. Le gain réalisé se situe principalement au niveau du temps et du papier puisque les messages sont directement transférés du PC au fax récepteur, ainsi qu'au niveau du confort d'utilisation. Un fax traditionnel, en attente de message, doit néanmoins rester en fonction.

LA JUSTIFICATION

Le fax intègre en fait trois appareils : un scanner, un modem et une imprimante.

Le scanner lit le document à envoyer, le modem expédie les informations via le réseau téléphonique vers le modem du récepteur et l'imprimante les transfère sur papier.

La principale consommation de l'appareil provient de l'imprimante. On en rencontre de trois types qui caractérisent trois types de fax :

- les fax thermiques,
- les fax à jet d'encre,
- les fax laser.



8 Bureautique

9 Choix des fax

Les observations faites pour les imprimantes restent donc d'application ici (voir fiche **8.8**).

	Fax jet d'encre	Fax thermique	Fax laser
Puissance en attente	4 W	5-10 W	60-70 W
Consommation pour l'expédition d'une lettre A4	0,3 Wh	0,3-0,6 Wh	1,4-1,8 Wh
Consommation pour la réception et l'impression d'une lettre A4	0,3 Wh	0,3-0,7 Wh	2,2-2,6 Wh

Un fax est généralement en service 24 heures sur 24, en attente de messages, alors qu'il n'est souvent utilisé que 5 % du temps (réception et envoi). C'est donc la puissance absorbée en attente qui est déterminante pour la consommation de l'appareil.

On peut ainsi retenir comme ordre de grandeur qu'un fax thermique consomme 25 à 100 % de plus qu'un fax à jet d'encre, tandis qu'un fax laser consomme lui environ 15 fois plus.

Il existe actuellement sur le marché des appareils fax ayant une consommation en mode stand-by extrêmement réduite (de l'ordre de 0,02 W). Ces fax sont également caractérisés par une relance rapide suite à :

- la manipulation d'une touche,
- l'insertion d'un document,
- la réception d'un document.

8 Bureautique

10 Choix des photocopieurs

LA MESURE

Lors du remplacement des appareils,

- choisir la capacité de l'appareil en fonction de ses besoins
- choisir des appareils avec un mode veille réel
- comparer les puissances absorbées

L'ÉCONOMIE POTENTIELLE

La consommation d'impression peut diminuer de plus de 60% d'un modèle à l'autre, pour une vitesse de copie équivalente.

Le mode veille peut permettre une économie allant jusqu'à 65% de la consommation globale (impression et attente).

LA MISE EN OEUVRE

Choisir la capacité de l'appareil en fonction des besoins

Le choix de l'appareil doit être un compromis entre une machine rapide pour le confort de travail, et une machine plus lente qui consomme moins.

Choisir des appareils ayant une mise en veille réelle

Il convient de vérifier que la mise en veille est réelle : pour des raisons de marketing, il est possible que seul le tableau de commande s'éteigne lors de la mise en veille ! Dans ce cas il n'y a aucune économie d'énergie...

Il existe également des photocopieurs qui s'éteignent d'eux-mêmes lorsqu'ils ne sont plus utilisés. L'utilisation d'une commande de l'appareil le rend à nouveau opérationnel. Le temps de relance est augmenté par rapport à la mise en veille mais les nouvelles technologies réduisent fortement la période de chauffe.

Choisir un appareil économe

Lors du choix d'un appareil, il convient d'examiner la puissance absorbée :

- en mode veille,
- en attente,
- mais aussi en mode impression.

Ce dernier critère est d'autant plus important que les photocopieurs deviennent importants (plus de 30 copies par minutes (cpm)) : ils doivent, en principe, avoir un fonctionnement relativement continu, et ne possèdent généralement pas de mode veille.

L'existence d'un timer est donc une exigence minimum (voir fiche **8.3**). Avec ce système, toute relance demandera un préchauffage complet de l'appareil.

Voici les caractéristiques techniques de quatre appareils présents sur le marché. La puissance absorbée en impression est presque multipliée par 3 entre le premier et le dernier appareil pour un nombre de copies par minute légèrement plus élevé !

	Vitesse (cpm)	Puissance en attente	Puissance en impression
marque w	60	466 W	1 433 W
marque x	60	850 W	2 750 W
marque y	50	300 W	2 000 W
marque z	70	700 W	4 100 W

Remarque :

sur le plan écologique, la première économie d'énergie consiste à utiliser des impressions recto verso, car le coût énergétique de la confection de la page dépasse de très loin le coût énergétique de son impression !



8 Bureautique

10 Choix des photocopieurs

LA JUSTIFICATION

La consommation d'un photocopieur dépend de sa **vitesse d'impression** (nombre de copies par minute ou cpm). Il s'agit donc en tout premier lieu de choisir une machine correspondant à ses besoins propres. Un photocopieur trop gros produira un surcoût et une surconsommation inutiles, tandis qu'un trop petit risque de provoquer un inconfort de travail et une perte de productivité.

Lorsqu'un photocopieur est **en attente**, il conserve généralement une consommation non négligeable (pour moins de 40 copies par minutes (cpm), puissance en attente d'environ 200 W). Pour les anciens photocopieurs, cette consommation était nécessaire pour maintenir les machines prêtes à l'impression. Les éteindre demandait alors un temps de relance (remise à température du tambour) trop important et incompatible avec un travail efficace.

Il existe maintenant sur le marché des photocopieurs dont la technologie permet un mode veille : refroidissement complet durant les périodes d'inutilisation et une relance immédiate sous l'impulsion d'une commande. Le photocopieur consommera alors de 0 à 39 W.

Exemple :

Comparons le coût énergétique d'une photocopie réalisée par un photocopieur possédant un mode veille et d'une photocopie réalisée par une machine n'en possédant pas.

Caractéristiques de l'appareil :

- 20 copies par minute
- Puissance
 - o mode impression 496 W
 - o mode attente 194 W
 - o mode veille 39 W
- Temporisation avant mise en veille : 10 minutes

Caractéristiques de la demande :

- Nombre de copies réalisées par jour : 400 copies
- Nombre d'heures d'utilisation par jour : 10 h
- Nombre de jours d'activité par an : 260 jours

1^{er} cas : mise en veille

L'appareil fonctionne par jour

- 0,3 h en mode impression
- 1 h en mode attente, et
- 8,7 h en mode veille

ce qui représente une consommation de

$$0,3 \text{ h} \times 496 \text{ W} + 1 \text{ h} \times 194 \text{ W} + 8,7 \text{ h} \times 39 \text{ W} = 682,1 \text{ Wh pour 400 copies,}$$

soit 1,7 Wh par copie

2^{ème} cas : pas de mise en veille

L'appareil fonctionne par jour

- 0,3 h en mode impression
- 9,7 h en mode attente, et

ce qui représente une consommation de

$$0,3 \text{ h} \times 496 \text{ W} + 9,7 \text{ h} \times 194 \text{ W} = 2\,030 \text{ WH pour 400 copies,}$$

soit 5,08 WH par copie

Le **gain d'énergie** réalisé est de plus de 65 %.

Pour l'année, cela représente

$$(5,08 - 1,7) \text{ Wh/copie} \times 400 \text{ copies/jours} \times 260 \text{ jours/an} / 1\,000 = \mathbf{351 \text{ kWh/an,}}$$

soit 44 €/an.