

ENQUÊTES DE TERRAIN DANS 50 BÂTIMENTS DE BUREAUX : TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION - ÉCLAIRAGE

OBJET DU PROJET ET MÉTHODOLOGIE

Dans le cadre du plan Eco-Energie de la région PACA, un inventaire des équipements électriques utilisés **pour l'éclairage et les technologies de l'information** a été réalisé dans 50 bâtiments de bureaux. 32 des 50 bâtiments de bureaux sélectionnés sont situés dans le parc d'activité de Sophia-Antipolis (06), et 18 à Draguignan (83). Cet inventaire apporte des informations indispensables à l'évaluation du gisement régional d'économie: il permet de connaître le nombre d'appareils et de luminaires utilisés dans les bureaux, ainsi que les caractéristiques principales pouvant influencer sur leurs consommations. Au total, 525 pièces, 2150 luminaires, 756 ordinateurs et 497 autres appareils de bureautique ont été inventoriés. Des entretiens ont été également réalisés auprès des responsables d'établissement et de 375 usagers afin de savoir s'ils étaient prêts à modifier leur comportement, leurs appareils ou leurs installations électriques, pour consommer moins. Il a été nécessaire de corriger les résultats obtenus pour l'échantillon, afin d'avoir une image plus précise de la situation régionale.

L'ÉCLAIRAGE DANS LES BUREAUX

1 – L'INVENTAIRE

La valeur moyenne de la puissance surfacique installée (en prenant en compte la puissance des ballasts) dans les établissements de la région est de **19,0 W/m² pour l'ensemble de l'établissement**.

Le niveau de puissance installée dépend fortement du type de pièce à l'intérieur des bureaux:

Type de pièce	Part de la surface totale des bureaux (estimations)	Puissance installée (W/m ²)	Part de la puissance totale installée (estimations)
Pièces de bureaux et pièces communes	75%	19,3	76%
Circulations	20%	15,5	16%
Toilettes / vestiaires	5%	28,3	8%

Figure 1 : part de la puissance totale installée dans chaque type de pièce de l'établissement

Les tubes fluorescents sont les luminaires les plus utilisés et les plus efficaces. Ils représentent presque 2/3 de la puissance installée dans les établissements. Ils sont tous de type T8 à ballasts ferromagnétiques. La moitié environ de ces luminaires sont des pavés de 4 tubes T8 de 18 W. Pour obtenir une luminosité et une efficacité lumineuse accrues, ces luminaires pourraient être remplacés par des pavés de 3 tubes T5 de 14 W à ballasts électroniques dimmables. Encore près d'un tiers des luminaires à tubes fluorescents (les plus anciens) n'ont pas de réflecteur ou utilisent des diffuseurs au lieu de grilles de défilement.

Les luminaires incandescents et halogènes représentent plus d'un tiers de la puissance installée dans les bureaux! L'efficacité lumineuse de ces luminaires est très faible (de 5 à 25 lumens par Watt). On doit pouvoir diviser par 5 très facilement la consommation des lampes incandescentes installées, en remplaçant systématiquement les ampoules incandescentes de 60W standard par des lampes basse consommation de 12W. D'après les responsables, l'usage des halogènes de forte puissance a tendance à disparaître : environ ¾ des ampoules halogènes inventoriées ont une puissance inférieure ou égale à 50W. Les lampes basse consommation les plus répandues sont les lampes de bureau TC-D de 11W qui pourraient remplacer les lampes de bureau halogènes.

La part de chaque type de source lumineuse dans la puissance totale installée est présentée dans le tableau de la figure 2.

	Incandescent (hors halogène)	Halogènes	LBC	Tubes fluorescents	TOTAL	Efficacité lumineuse (lumens/Watt)
Pièces de bureaux	4%	25%	2%	68%	100%	54
Couloirs	21%	18%	2%	58%	100%	47
Toilettes	74%	13%	4%	9%	100%	18
Établissement (estimations)	11%	23%	3%	63%	100%	51

Figure 2 : part des différents types de source dans la puissance installée

Très peu d'installations électriques ont été conçues dans un souci d'économie d'énergie. On trouve un découpage par zone dans seulement 5% des pièces de bureaux, des commandes centralisées dans seulement 12% des couloirs et des systèmes semi-automatiques (minuteriers ou détecteurs de présence) dans seulement 12% des toilettes. Au contraire, près de 10% des pièces de bureaux sont commandées "par plateau": un même interrupteur commande plusieurs bureaux à la fois. L'âge moyen des luminaires est de 8,4 ans. Il y a en moyenne 0,24 luminaire installé par m² dans l'établissement.

2 – LES ENTRETIENS

➤ Pour les pièces de bureaux, les commandes manuelles classiques devraient être privilégiées par rapport aux solutions automatiques, afin de responsabiliser le personnel aux économies d'énergie. Par contre, dans les autres types de pièces de l'établissement des systèmes permettant l'extinction automatique de l'éclairage peuvent être envisagés. L'utilisation de détecteurs de présence dans les toilettes semble déjà pouvoir se répandre, alors que les minuteriers sont en perte de vitesse. Les systèmes de Gestion Technique Centralisée (GTC) pour l'éclairage ne semblent être appréciés que dans un seul très grand établissement.

➤ Il est notable que les entreprises ne font pas de maintenance préventive. Les établissements de moins de trente personnes font souvent appel à une société de maintenance extérieure dès qu'il faut modifier leur installation électrique d'éclairage.

➤ Les responsables reconnaissent généralement que **les tubes fluorescents** sont très efficaces. Mais de nombreux usagers se plaignent de la **qualité** des luminaires à tubes fluorescents (fatigue visuelle, éblouissement, effet stroboscopique, reflets) et du **suréclairage** dû à une trop forte puissance surfacique fluorescente installée : de nombreux tubes ont été démontés dans les bureaux ou des diffuseurs en papier ajoutés, et au moins 15% des usagers jugent que l'éclairage artificiel est excessif. Ainsi, alors que certains médecins du travail constatent des pathologies nerveuses lorsque le niveau d'éclairement dépasse 220 lux pour le travail sur écran d'ordinateur, plus de la moitié des éclairages relevés sur des postes de travail étaient supérieurs à ce niveau.

➤ Les **lampes incandescentes et halogènes** sont appréciées pour la qualité de leur éclairage, mais les responsables sont mécontents de la fréquence et du coût élevés de remplacement.

➤ Les **lampes basse consommation** sont encore peu utilisées mais les responsables semblent satisfaits de leurs qualités, et en particulier de leur durée de vie importante.

3 – LES SOLUTIONS ENVISAGÉES

- 1 - Profiter au mieux de l'éclairage naturel
- 2 - Éclairer uniquement les zones nécessaires
- 3 - Se contenter d'un niveau d'éclairement minimal
- 4 - Réduire les durées de fonctionnement
- 5 - Installer des luminaires efficaces

LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION DANS LES BUREAUX

L'INVENTAIRE

	Nombre d'appareils pour 100 personnes	Nombre d'appareils pour 100 m ²	Nombre d'appareils inventoriés
Écrans	124	7,1	725
Postes fixes	98	5,9	665
Portables de bureaux	20	1,0	91
Serveurs	15	0,6	
Imprimantes	50	3,0	247
Fax	11	0,7	53
Photocopieurs	9	0,5	51
Scanners	8	0,4	29
Imprimantes multifonction	4	0,2	12

Figure 3 : nombre moyen d'appareils pour 100 personnes travaillant dans les bureaux et pour 100 m² de bureaux

Nous avons relevé les caractéristiques principales de ces appareils, d'un point de vue MDE, et en particulier:

- **Écrans** : 11% des écrans utilisés dans les bureaux sont des écrans plats et 89% des écrans cathodiques. La taille la plus fréquente pour les écrans cathodiques comme pour les écrans plats est de 17".
- **Ordinateurs** : les ordinateurs utilisés sur les postes de travail sont pour 91% des modèles standards fabriqués par de grandes marques, pour 86% des postes fixes, et pour 87% des postes individuels. L'âge moyen des ordinateurs de l'échantillon est de 2,7 ans. Le parc d'ordinateurs est en moyenne remplacé tous les 3,5 ans, au cas par cas dans la moitié des établissements.
- **Serveurs** : 92% des établissements de l'échantillon possèdent un ou plusieurs serveurs qui fonctionnent généralement en permanence.
- **Imprimantes** : 60% des imprimantes utilisées sont des imprimantes laser, 35% des imprimantes à jets d'encre, et 5% des imprimantes matricielles. Déjà plus de ¼ des établissements de l'échantillon possèdent au moins une imprimante multifonction.
- **Fax** : tous les établissements de l'échantillon ont la possibilité de recevoir et d'envoyer des fax. 10% des établissements de l'échantillon utilisent uniquement des imprimantes multifonctions pour envoyer ou recevoir des fax.
- **Photocopieurs** : Tous les établissements de l'échantillon ont la possibilité de photocopier des documents. 20% des établissements utilisent uniquement des imprimantes multifonctions pour photocopier leurs documents. Parmi les photocopieurs mono-fonction, 60 % sont des A3 standard, 9% des A4 standard, et 31% des trieuses A3.
- **Scanners** : 84% des établissements de l'échantillon ont accès à la fonction scanner, et ¾ des établissements de l'échantillon possèdent au moins un scanner mono fonction. 93% de ces appareils scannent des documents de taille A4.

2 – LES ENTRETIENS

➤ **Energy Star (E*)** est activé pour **38% des écrans**, et **4% des unités centrales**. La durée moyenne paramétrée avant la mise en veille est de 26 minutes pour les écrans, et 45 minutes pour les unités centrales.

Dans plus de 65% des cas, l'écran passe en veille parce que l'ordinateur était activé par défaut à la livraison. Jusqu'à deux fois plus **d'écrans** pourraient être éteints automatiquement puisque presque 75% des systèmes d'exploitation utilisés sont compatibles **E***. Malgré les problèmes sur certaines installations informatiques, il est certain qu'une part beaucoup plus importante **des unités centrales** pourrait également être mise en veille automatiquement.

Il est notable que:

- environ 2/3 des usagers, et un tiers des responsables informatique ne connaissent pas *E**,
- aucun responsable n'exige qu'*E** soit systématiquement activé et configuré sur les unités centrales. La plupart des établissements n'ont pas de politique systématique concernant *E**, simplement parce qu'aucun responsable n'a ressenti le besoin de l'activer ni eu cette volonté. 80% des responsables, une fois correctement informés, seraient prêts à essayer d'activer *E** sur les postes.

- seuls 6% des usagers et 20% des responsables informatique sont *a priori* contre l'utilisation d' *E** sur leurs ordinateurs, généralement parce qu'ils ont peur que cela n'entraîne des problèmes techniques sur l'installation informatique. *E** souffre d'une mauvaise réputation.

- Selon les usagers, 18% des unités centrales restent allumées en permanence, et plus d'un quart d'entre-elles ne sont éteintes que durant les week-ends. Durant les périodes de travail, l'ordinateur n'est utilisé que 78% du temps. 60% des responsables informatiques ne donnent pas de consigne au personnel concernant **l'extinction manuelle** des appareils la nuit et le week-end. Selon les usagers, c'est vraiment par "manque d'habitude" qu'ils n'éteignent pas ou ne mettent pas en veille leur ordinateur. Seuls environ 20% des responsables informatique imposent ou recommandent l'arrêt, tandis que 20% déconseillent voire n'autorisent pas les usagers à éteindre leurs unités centrales lorsqu'ils ne les utilisent pas. Seulement 1/3 des responsables affirme avoir passé une consigne pour que chaque employé éteigne **les appareils de bureautique** qu'il utilise.

3 – SOLUTIONS ENVISAGÉES

- 1 - Diminuer le nombre d'appareils par personne, ce qui ne réduit pas forcément la consommation
- 2 - Réduire le nombre ou la durée des tâches effectuées (sobriété)
- 3 - Éteindre ou mettre en veille les appareils inutilisés (activation d'*Energy Star*)
- 4 - Diminuer le temps de fonctionnement des appareils en veille
- 5 - Choisir du matériel efficace

CONCLUSION

Avant de sensibiliser le personnel, il semble plus efficace de sensibiliser les responsables des services informatiques et techniques ou même **les intervenants extérieurs** à l'établissement (agents de sécurité et d'entretien; voire les entreprises extérieures de maintenance). Pour les nombreux bâtiments loués, c'est directement les propriétaires des bâtiments qu'il faudrait sensibiliser à la MDE. Enfin, c'est la maison mère ou l'administration nationale qui prendra la décision et fournira les crédits pour une démarche MDE dans les antennes locales.

Pour changer le comportement de son personnel, chaque responsable a testé plusieurs méthodes. Plus de trois quarts des responsables interrogés sont d'accord pour qu'une personne extérieure intervienne afin de sensibiliser le personnel à la MDE, si **la durée de cette intervention n'excède pas 1 heure et quart**. D'autres estiment que l'envoi de courriers divers devrait suffire. Enfin certains ne croient plus à la sensibilisation du personnel et prônent le tout automatique.

- Deux tiers des responsables interrogés seraient *a priori* d'accord pour s'engager dans une modification de l'installation d'éclairage ou du matériel informatique. Ils souhaitent cependant :

- 1 - avoir une estimation de la part d'éclairage et de bureautique dans leur consommation

- 2 - connaître l'investissement nécessaire et le temps de retour des solutions proposées. Les subventions ne sont pas directement demandées, mais devraient servir à ramener ce temps de retour sous **les 3,4 ans en moyenne pour l'éclairage et 3,1 ans pour la bureautique**

- 3 - avoir des renseignements et des garanties techniques sur les solutions proposées (en particulier sur *Energy Star*), et avoir l'assurance qu'ils trouveront de l'aide facilement en cas de problème.

- Le tiers restant n'est pas totalement fermé aux modifications de son installation mais n'en voit pas l'intérêt financier ou ne peut pas décider directement.

Des solutions existent donc pour réduire les consommations électriques dans les établissements tertiaires. Il faut dès à présent sensibiliser le personnel mais aussi les responsables et les sociétés extérieures influentes, à accepter de mettre en oeuvre des solutions alternatives économes en énergie.