

L'énergie, facteur de décision – un fil conducteur
pour les chefs d'entreprise, les services
d'entretien et les services centraux,
à l'exemple de

L'éclairage dans l'industrie



Programme d'impulsions RAVEL
Office fédéral des questions conjoncturelles

N° de commande 724.304.3f

Concernant cette brochure

La brochure «Eclairage dans l'industrie» fait partie de la série de publications RAVEL «Electricité — décidez futur». Ont en outre été publiés dans cette série:

Constructions des collectivités publiques

Numéro de commande 724.304.1f

Transformation d'un bâtiment des arts et métiers

Numéro de commande 724.304.2f

Production de chaleur et de froid dans le commerce alimentaire

Numéro de commande 724.304.4f

Gros appareils de cuisine

Numéro de commande 724.304.5f

Achats d'appareils dans les habitations

Numéro de commande 724.304.6f

Série de publications «Electricité — décidez futur» (les six brochures dans un classeur). Numéro de commande 724.304.0f

Impressum

Cette brochure paraît dans la série des publications RAVEL «Electricité — décidez futur».

Numéro de commande 724.304.3f

Editeur: Office fédéral des questions conjoncturelles, Effingerstrasse 27, 3003 Berne

Bureau: RAVEL c/o WEINMANN-ENERGIES SA, 1040 Echallens
Tél. 021/881 47 13, fax 021/881 10 82

Groupe d'accompagnement: Dr Roland Walther (président), Jean-Marc Chuard, Eric Mosimann, Ruedi Spalinger,
Prof. Dr Daniel Spreng, Dr Charles Weinmann

Groupe responsable du projet: Dr Peter Pulfer, Diebold (Schweiz) AG, Zurich (directeur); Dr Michael Ackermann,
Diebold (Schweiz) AG, Zurich; Dr Eric Bush, Bush Energie, Felsberg (coordination); Othmar
Humm, Oerlikon Journalisten, Zurich (rédaction); Ilsegg Messerknecht, Vérossaz (traduction)

Consultation de spécialistes: Dr Eric Bush, Bush Energie, Felsberg; Christian Vogt, Amstein + Walther AG, Zurich

Production: Kurz + Ehrensperger, Zurich

Diffusion: OCFIM, 3000 Berne, fax 031/992 00 23

Copyright: Office fédéral des questions conjoncturelles, 3003 Berne, septembre 1996

Reproduction partielle autorisée avec indication de la source.

Un fil conducteur pour les chefs d'entreprise,
les services d'entretien et
les services centraux, à l'exemple de

L'éclairage dans l'industrie

L'éclairage dans les exploitations industrielles est un facteur de dépenses qui ne doit pas être sous-estimé. Les frais d'électricité directs ne sont pas les seuls frais à prendre en considération dans ce contexte.

La productivité, la sécurité aux postes de travail et les dépenses liées à l'entretien dépendent eux aussi du choix et de l'emploi

d'un type d'éclairage. Trois critères importants: un aménagement approprié des locaux, des lampes et des luminaires de grande efficacité énergétique et un système de commande qui soit dépendant de la lumière naturelle et de l'utilisation.

L'éclairage dans l'industrie – sommaire

- Motivation •
- Choix d'un conseiller •
- Projet •
- Mise en soumission
et offres •
- Livraison, installation
et mise en service •
- Exploitation •
- InfoPlus •

Motivation

Les raisons d'une révision de l'éclairage

- Statistique des accidents
- Frais d'électricité élevés
- Perte de productivité due à un éclairage insuffisant sur les lieux de travail
- Important travail d'entretien (nettoyage et remplacement des lampes et des luminaires)
- Réclamations provenant de l'exploitation

Décisions de principe

- Etablir un diagnostic ou déterminer les lieux où une intervention est nécessaire
- Choix de l'assistance technique

Avantages pour l'entreprise

Un éclairage optimal permet d'augmenter l'efficacité de travail dans une proportion pouvant atteindre 10%.

- Qualité des conditions de travail
- Confort, bien-être au poste de travail
- Consommation d'énergie réduite
- Sécurité accrue sur le lieu de travail
- Travaux d'entretien réduits

Choix d'un conseiller

L'éventail de conseillers

- Electricien interne

Avantages

- Connaît l'installation et son entourage
- Est à même de prendre des mesures immédiates

Inconvénients et risques

- Etat des connaissances dépassé, vue partielle de la situation

- Fournisseur

- Connaît ses produits
- Le fournisseur attitré connaît également l'installation
- Conseils gratuits

- Vue partielle de la situation, ne connaît pas les produits de la concurrence, ne tient pas compte des autres domaines liés à l'énergie
- Cherche à maximiser son propre chiffre d'affaires

- Office cantonal de l'énergie

- Savoir important dans le domaine de l'énergie
- Vue intégrale de la situation (tient compte de tous les domaines liés à l'énergie)
- Matériel d'information
- Conseils gratuits

- Vue purement énergétique (c'est-à-dire que les aspects de rentabilité, d'ergonomie etc., ne sont pas au premier plan)
- Ne connaît pas la situation spécifique et donne de ce fait plutôt des conseils de portée générale

Les offices cantonaux de l'énergie font partie de l'administration cantonale (construction, énergie, etc.).

- Conseiller en énergie

- Vue intégrale de la situation (tient compte de tous les domaines liés à l'énergie)

- Le danger existe que d'autres aspects tels que l'ergonomie, la sécurité d'exploitation, etc., soient négligés
- Frais d'honoraires

Une profession reconnue par l'OFIANT: diplôme fédéral de conseiller en énergie, associé au secrétariat de l'Association des conseillers en énergie (EFS) (voir rubrique InfoPlus).

- Concepteur en éclairage

- Vue intégrale de la situation (aspects liés à l'énergie, situation de l'éclairage, sécurité d'exploitation, ergonomie, architecture accroissement de la productivité, etc.)
- L'éclairage est la compétence principale

- On peut tomber sur un concepteur qui ne considère que certains aspects spécifiques comme p. ex. l'esthétique
- Les aspects énergétiques sont négligés
- Frais d'honoraires

- Association suisse de l'éclairage (SLG)

- Services gratuits
- Matériel d'information

- Pas de consultation pour un projet

L'Association suisse de l'éclairage procure les contacts avec le conseiller approprié (c'est-à-dire qui convient pour un objet ou un problème particulier).

Critères de sélection des fournisseurs ou conseillers appelés en consultation

Critères
Influence de la lumière du jour, effet d'éblouissement, réflexion de lumière, exigences individuelles d'éclairage sur le poste de travail, facilité d'entretien, sécurité, couleur et aménagement des locaux

Electricité (éclairage, appareils, installations), ventilation, climatisation, chauffage, sanitaire, gestion d'entreprise, ergonomie, sécurité d'exploitation, etc.

- Connaît-il les lois et recommandations relatives au sujet? Agit-il en conséquence (p. ex. SIA 380/4, recommandations SLG)?
- A-t-il une vue d'ensemble, c'est-à-dire met-il l'éclairage en relation avec les autres aspects et applications de l'énergie?

Projet

Principes

Par exemple: influence de l'éclairage sur le déroulement du travail, le budget, les délais, l'entretien, etc.

- Fixer les conditions-cadres et les exigences

Les cinq domaines principaux suivants jouent un rôle déterminant dans l'éclairage:

Lampes

Efficacité en lumen par watt

- Ne choisir par principe que des lampes offrant la meilleure efficacité lumineuse possible (pour une qualité de rendu des couleurs qui convient)

Faible efficacité lumineuse, rejets thermiques importants

- Eviter si possible les lampes à incandescence
- Prévoir une réduction de l'éclairage d'ensemble (p. ex. avec des lampes fluorescentes à 3 bandes ou des lampes à décharge à haute pression) et compléter par un éclairage ciblé des postes de travail individuels ou de procédés de fabrication particuliers
- Prévoir également des lampes fluorescentes (p. ex. lampes économisant l'énergie) pour l'éclairage des postes de travail

L'utilisation des lampes «Powergroove», très prisées pendant un certain temps, ne s'est pas avérée concluante.

- Dans 95 pour cent des cas, il est profitable de remplacer les lampes «Powergroove» par des lampes fluorescentes conventionnelles

Luminaires

- Ne choisir par principe que les luminaires ayant le rendement lumineux et d'exploitation le plus élevé
- Les luminaires devraient être équipés d'un réflecteur
- Optimisation de l'emploi des luminaires
- Valeur caractéristique pour la puissance de raccordement spécifique

Rendement des luminaires: au moins 80%.

Voir tableau ci-dessous

Intensité lumineuse nominale requise	Puissance spécifique (W/m ²) et frais spécifiques d'électricité (Fr./m ² p. a.) pour l'éclairage			
	Exigences normales		Exigences accrues	
50 lux	3,2 W/m ²	2.00 Fr./m ² a	2,5 W/m ²	1.55 Fr./m ² a
100 lux	4,5 W/m ²	2.80 Fr./m ² a	3,5 W/m ²	2.20 Fr./m ² a
200 lux	7,0 W/m ²	4.35 Fr./m ² a	5,5 W/m ²	3.45 Fr./m ² a
300 lux	10,0 W/m ²	6.25 Fr./m ² a	7,5 W/m ²	4.70 Fr./m ² a
400 lux	12,5 W/m ²	7.80 Fr./m ² a	9,0 W/m ²	5.65 Fr./m ² a
500 lux	15,0 W/m ²	9.40 Fr./m ² a	11,0 W/m ²	6.90 Fr./m ² a

Valeurs de référence pour la puissance spécifique d'éclairage, rapportée à la surface nette de l'étage, en fonction de l'intensité lumineuse nominale demandée. Les valeurs intermédiaires peuvent être calculées par interpolation. Source: Recommandation SIA 380/4

Appareils auxiliaires

- Par principe, choisir des régulateurs dont les pertes soient aussi faibles que possible
- Pour une efficacité lumineuse identique, les régulateurs de puissance électroniques diminuent la consommation d'énergie des lampes fluorescentes d'environ 25%, ils améliorent aussi le confort et ne nécessitent pas de compensation de la puissance réactive. Enfin, et surtout, ils permettent d'abaisser les frais d'entretien (plus longue durée de vie des lampes, pas de vacillement gênant des lampes défectueuses).

Régulateurs de puissance, transformateurs, selfs, etc.

Local

- Examiner la possibilité d'agrandir la surface des fenêtres, afin d'utiliser au mieux la lumière du jour
- N'installer de pare-soleils qu'aux endroits où ils sont vraiment nécessaires
- Les lanterneaux permettent d'utiliser efficacement la lumière naturelle
- Lorsque les ouvrants zénithaux ont été badigeonnés de couleur blanche durant l'été: ne pas oublier de les nettoyer en automne
- On peut améliorer les conditions d'éclairage par un simple éclaircissement des murs et du plafond (repeindre)

Quelle clarté faut-il obtenir?

Dans la recommandation SIA 380/4: l'énergie électrique dans le bâtiment, on trouve une liste de l'intensité lumineuse (lux) et de la puissance installée (watt par m²) recommandées pour les principaux types de locaux (voir aussi tableau).

Cela peut se traduire par une diminution des besoins énergétiques allant jusqu'à 30%.

Elaborer un principe de commande de l'éclairage

Une régulation adaptée et une répartition en zones judicieuse permettent de réduire fortement les durées d'enclenchement:

- Améliorer l'apport de lumière naturelle
- N'éclairer que là où cela est réellement nécessaire (zonage)
- Dans les entrepôts, il est souvent rentable de prévoir des capteurs de présence ou de mouvement
- Etablir précisément quel est le principe de commande qui convient le mieux: le réglage doit-il se faire en fonction de la lumière naturelle, de la présence, des zones ou d'une combinaison de plusieurs de ces facteurs.
- Quels sont les endroits où des capteurs et des interrupteurs séparés seraient utiles, et qu'en espère-t-on?
- Installer si possible des compteurs à part pour l'éclairage

Une régulation dépendante de la lumière naturelle peut se traduire par une réduction de la consommation d'énergie allant jusqu'à 70%.

Mise en soumission et offres

Mise en soumission

- Etablir un cahier des charges qui expose clairement les faits et qui permet des offres précises, vérifiables et comparables
- Inviter au min. 3 et au max. 5 soumissionnaires valables pour l'appel d'offres

Examen de l'offre

- Le cahier des charges est-il rempli?
- Quelles prestations complémentaires offre-t-on?
- Dans le cas de fournisseurs: a-t-on clairement mis en évidence qui est responsable de la livraison et qui du montage?
- Peut-on chiffrer le prix des luminaires de sorte que l'on puisse établir une comparaison directe?
- Les emballages sont-ils repris?

Livraison, installation et mise en service

Procès-verbal de réception

- Faire immédiatement établir un procès-verbal de réception
- Contrôle de fonction de toutes les installations
- Contrôle d'exploitation: les valeurs garanties sont-elles respectées?
- Vérification du fonctionnement de la régulation en fonction de la lumière naturelle ou des présences
- A-t-on réalisé les zones conformément au principe de commande retenu?

Exploitation

- Réaliser et optimiser un concept de réduction des durées d'enclenchement
- Des mesures simples mais efficaces: sensibilisation des collaborateurs, désignation claire des interrupteurs, etc.
- Affichage au tableau, circulaires distribuées aux collaborateurs

«Eteindre les lumières inutiles!»

InfoPlus

Le savoir de RAVEL

- Lumière naturelle à bon escient
Numéro de commande 724.306f, Fr. 25.50
- Eclairage – Eléments d'éclairagisme
Numéro de commande 724.329.1f, Fr. 22.45
- Eclairage des bureaux
Numéro de commande 724.329.2f, Fr. 25.50
- Eclairage dans l'industrie
Numéro de commande 724.329.3f, Fr. 21.40

Les documents de RAVEL peuvent être obtenus auprès de l'OCFIM, 3000 Berne, fax 031/992 00 23

La liste des documents RAVEL peut être obtenue auprès de l'OCFIM (gratuit).
Les documents sont vendus au prix de revient.

Renseignements

- RAVEL
c/o Amstein + Walthert AG
Leutschenbachstrasse 45, 8050 Zurich
tél. 01/305 91 11, fax 01/305 92 14

- RAVEL Suisse romande et
Energie 2000, secteur Arts et métiers
c/o WEINMANN-ENERGIES SA
Route d'Yverdon 4, 1040 Echallens
tél. 021/881 47 13, fax 021/881 10 82
- Energie 2000, secteur industrie
c/o Ernst Basler & Partner AG
Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon
tél. 01/395 11 11, fax 01/395 12 34
- INFOENERGIE Centres de conseils
Schachenallee 29, 5000 Aarau
tél. 062/834 03 03, fax 062/834 03 23

Associations professionnelles

- EFS Energiefachleute Schweiz
c/o Infoenergie FAT, 8356 Tänikon
tél. 052/368 34 85, fax 052/368 34 89
- Union suisse des consommateurs d'énergie
de l'Industrie et des autres branches économiques
Pfluggässlein 2, case postale, 4001 Bâle
tél. 061/262 04 44, fax 061/262 04 45
- Ö.B.U. Schweizerische Vereinigung für ökologisch
bewusste Unternehmungsführung
Im Stieg 7, 8134 Adliswil
tél. 01/709 09 80, fax 01/709 09 81
- Association professionnelle suisse des préposés à l'énergie dans l'entreprise
case postale, 3000 Berne 7
tél. 031/312 07 70, fax 031/311 64 32
- SLG Association suisse de l'éclairage
Postgasse 17, 3011 Berne
tél. 031/312 22 51, fax 031/312 12 50
- USAM Union suisse des arts et métiers
Schwarztorstrasse 26, case postale, 3001 Berne
tél. 031/381 77 85, fax 031/382 23 66

Editeur de normes, directives et
recommandations