

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 57 (1931)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Ce que coûte un mauvais éclairage  
**Autor:** Kircher, W. / Schneider, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-44158>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Un service de réservation de places et le transbordement gratuit des bagages à Zweisimmen sont organisés. Le transbordement dans cette gare se fait d'ailleurs dans des conditions extrêmement faciles, les deux trains correspondant longeant, l'un en face de l'autre, le quai couvert commun.

### Concours pour l'élaboration d'un projet de bâtiment d'école pour le quartier de l'Auge, à Fribourg.

(Suite et fin)<sup>1</sup>

N° 9: *Pro Forma*. — Très bonne implantation; cube admissible; escalier trop excentrique pour les salles du premier étage; W. C. trop exigus; façades simples exprimant bien le plan, mais manquant un peu d'ordonnance; hauteur de la toiture quelque peu exagérée, étant donné que les combles ne sont pas utilisés; les pans de toit, avec pentes différentes, sur les façades latérales ne se justifient pas; aspect d'ensemble des façades s'adaptant bien au caractère de la vieille ville; épaisseur insuffisante des séparations des salles de classe.

N° 21: *Saint-Nicolas*. — Bonne implantation; cube favorable; recherche intéressante des plans, mais aboutissant à une forme compliquée; cuisine des soupes scolaires à un étage différent de celui du réfectoire, critiquable; dégagement du sous-sol trop peu éclairé; façades simples et harmonieuses.

Troisième élimination: sont éliminés 6 projets.

Les 5 projets restants sont classés dans l'ordre suivant:

1<sup>er</sup> rang: N° 1; 2<sup>e</sup> rang: N° 27; 3<sup>e</sup> rang: N° 9; 4<sup>e</sup> rang: N° 21; 5<sup>e</sup> rang: N° 5.

Le jury décide de primer 4 projets et de répartir la somme de 4000 fr. comme suit:

1<sup>er</sup> rang: N° 1, 1 200 fr.

2<sup>e</sup> rang: N° 27, 1 100 fr.

3<sup>e</sup> rang: N° 9, 900 fr.

4<sup>e</sup> rang: N° 21, 800 fr.

Il est procédé à l'ouverture des enveloppes. Les noms des auteurs sont:

1<sup>er</sup> rang: N° 1, M. *Frédéric Job*, architecte, à Fribourg.

2<sup>e</sup> rang: N° 27, MM. *Genoud* et *Cuony*, architectes, à Fribourg.

3<sup>e</sup> rang: N° 9, MM. *Dénervaud* et *Schaller*, architectes, à Fribourg.

4<sup>e</sup> rang: N° 21, M. *Jean de Wuilleret*, architecte, à Zoug

### Ce que coûte un mauvais éclairage,

par MM. W. KIRCHER et L. SCHNEIDER, ingénieurs diplômés.

La capacité visuelle de l'homme et, par suite, sa « capacité de production », est fortement influencée par l'éclairage des objets visés, mais elle ne l'est pas dans la même mesure pour tous les degrés d'éclairage. Dans le domaine des éclairages faibles, cette capacité visuelle croît rapidement avec l'éclairage puis, au fur et à mesure que l'éclairage augmente, elle croît plus lentement jusqu'à un maximum car, l'éclairage continuant à croître, l'éblouissement intervient et la capacité baisse rapidement. Or, cet éclairage optimum étant déjà connu pour beaucoup de travaux, chaque local devrait être doté de l'installation propre à le dispenser conformément à la nature du travail qui y est exécuté non seulement le soir, mais durant le jour quand l'éclairage naturel tombe au-dessous d'un certain minimum.

Malheureusement, le préjugé est encore aujourd'hui généralement accrédité que l'éclairage artificiel est cher, tandis

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 25 juillet 1931, page 191.

que l'éclairage naturel ne coûte rien. Cependant l'éclairage naturel des intérieurs est loin d'être gratuit, puisqu'il implique la présence de fenêtres, de lanternes, de cours et une certaine limitation de la hauteur des constructions suivant la largeur des rues, toutes choses qui, non seulement signifient des restrictions à l'utilisation intégrale du volume disponible mais entraînent des dépenses courantes. D'autre part, l'opinion que l'éclairage artificiel est cher n'est pas fondée. Il est vrai qu'il nécessite des dépenses courantes, mais qui ne doivent pas être considérées comme improductives, car, si on les compare avec le rendement du travail, on constate qu'un bon éclairage coûte moins cher qu'un mauvais. Preuve en soit l'exemple suivant:

Une enquête exécutée par le « Medical Research Council and Department of Scientific and Industrial Research », à Londres, sur le rendement d'un atelier de composition, dans une imprimerie, en fonction de l'éclairage, aboutit aux résultats suivants:

En éclairage naturel, le nombre moyen de lettres du « corps 8 » composées par heure était de 1621. Sous un éclairage artificiel de 300 lux, la production horaire fut la même, mais elle tomba à 1460 lettres pour un éclairage de 100 lux et à 1250 lettres seulement pour un éclairage de 20 lux. D'où le tableau suivant:

	Eclairage naturel	Eclairage artificiel		
		300 lux	100 lux	20 lux
Nombre de lettres composées par heure . . . . .	1621	1634	1460	1250

Quant aux « coquilles », c'est-à-dire les fautes de composition, leur nombre s'accroissait quand l'éclairage diminuait, et dans les proportions suivantes:

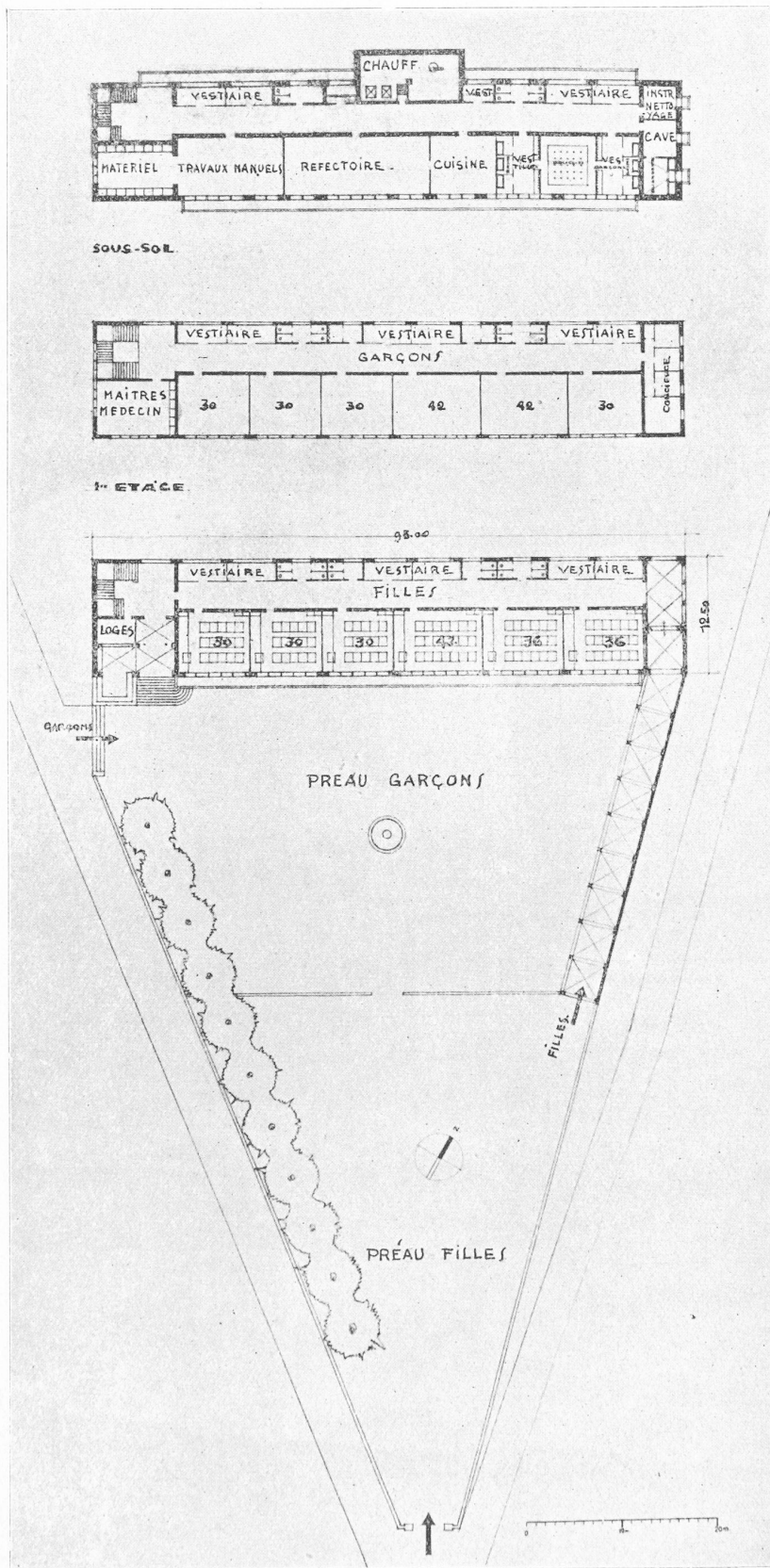
	Eclairage naturel	Eclairage artificiel		
		300 lux	100 lux	20 lux
Coquilles, en % du nombre des lettres composées. . .	0,6	0,6	0,75	1,4

Un mauvais éclairage n'entraîne donc pas seulement une diminution de la production, mais encore une augmentation du nombre de fautes dont la correction prend, évidemment, du temps et coûte de l'argent. Mais, pour simplifier les calculs, il sera fait abstraction de l'augmentation du nombre de fautes concomitante avec la diminution de qualité de l'éclairage. Exprimée en centièmes de la production sous l'éclairage naturel et un bon éclairage artificiel, la réduction de la production causée par un éclairage insuffisant est donnée par le tableau suivant:

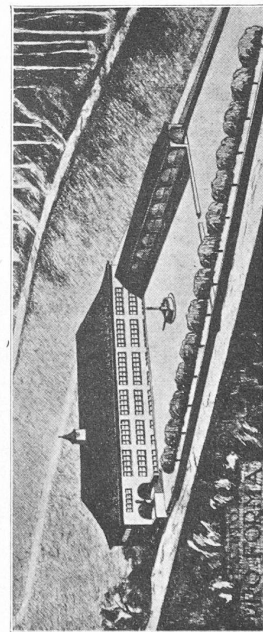
	Eclairage naturel	Eclairage artificiel		
		300 lux %	100 lux %	20 lux %
Production du compositeur	100	100	90	77

En d'autres termes, lorsqu'il travaille sous un éclairage insuffisant, le compositeur met plus de temps pour composer un certain nombre de lettres que pour composer le même nombre de lettres sous un éclairage suffisant, qu'il soit naturel ou artificiel. C'est ce qu'exprime le tableau suivant:

	Eclairage naturel	Eclairage artificiel		
		300 lux	100 lux	20 lux
Temps nécessaire pour composer 1621 lettres . .	1 heure	1 heure	1 h et 7 min	1 h et 18 min



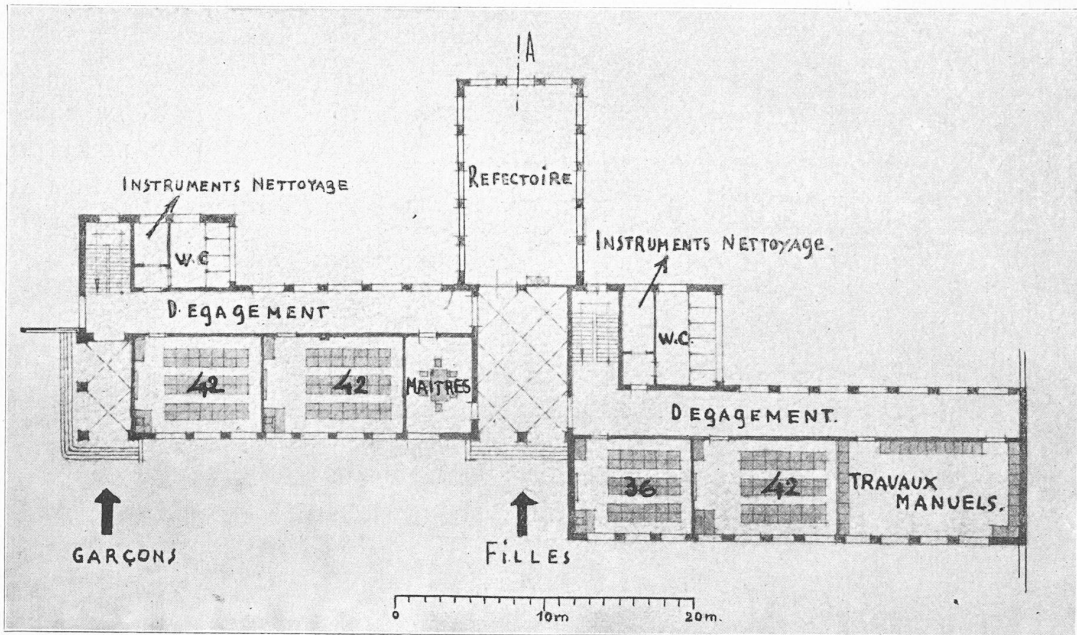
CONCOURS  
 POUR LE BATIMENT  
 D'ÉCOLE DE L'AUGE,  
 A FRIBOURG



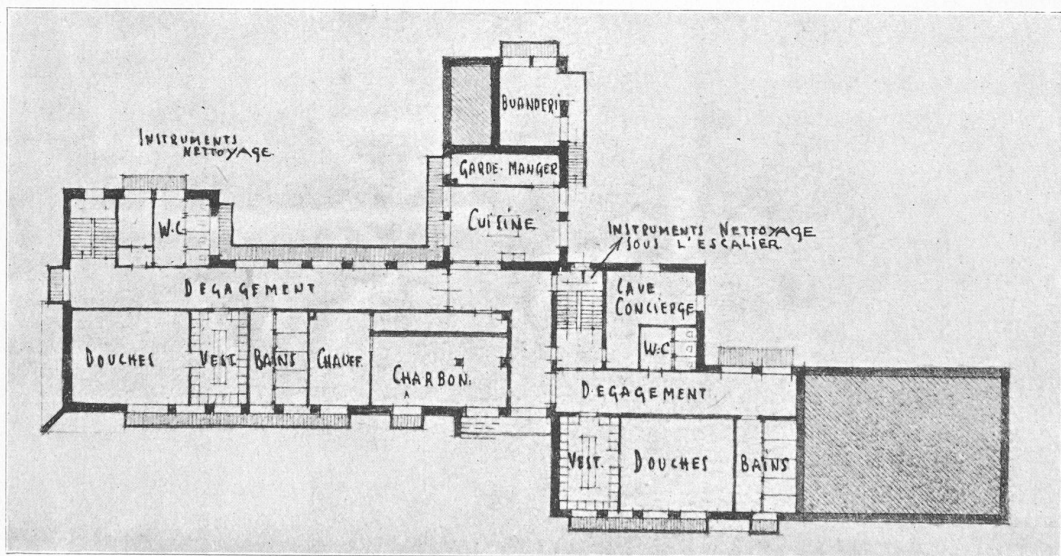
III<sup>me</sup> prix :  
 projet « Pro Forma »,  
 de MM. Dénervaud et Schaller  
 architectes, à Fribourg.



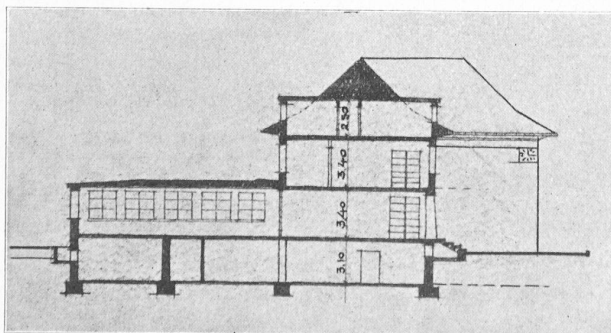
CONCOURS POUR LE BATIMENT D'ÉCOLE DE L'AUGE, A FRIBOURG



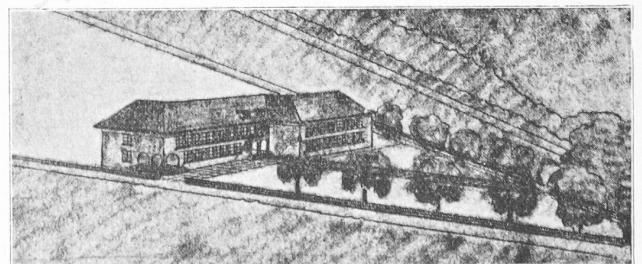
Plan du 1<sup>er</sup> étage.



Plan du sous-sol.



Coupe A.

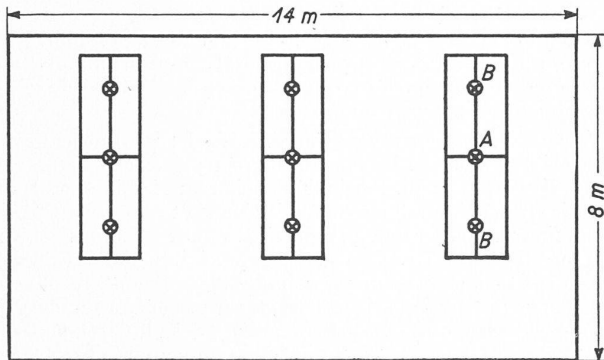


IV<sup>me</sup> prix : projet «St-Nicolas», de M. J. de Vuilleret, architecte à Zoug.

Sur la base d'un salaire horaire moyen de 2 fr. 30, la composition de 1621 lettres coûte donc :

	Eclairage naturel Fr.	Eclairage artificiel		
		300 lux Fr.	100 lux Fr.	20 lux Fr.
Salaires correspondant à la composition de 1621 lettres	2,30	2,30	2,56	2,99

Pour évaluer les dépenses d'éclairage, il faut savoir que l'atelier de composition visé mesurait 8 m x 14 m et comprenait douze postes de travail, répartis par groupes de 4, comme le montre ce croquis.



L'installation d'éclairage se composait d'appareils pourvoyant à l'éclairage général de l'atelier et d'appareils pourvoyant à l'éclairage local des postes. L'éclairage moyen de 300 lux était la résultante des flux produits par trois lampes de 300 watts chacune, du système semi-indirect, affectées à l'éclairage général, et par 6 lampes « locales », de 300 watts chacune, ce qui correspond donc à une puissance totale de 2,7 kW ou à 225 watts par poste de travail. D'où les prix suivants pour l'éclairage correspondant à la composition de 1621 lettres, le prix du kWh étant supposé de 20 cent.

	Eclairage naturel Fr.	Eclairage artificiel		
		300 lux Fr.	100 lux Fr.	20 lux Fr.
Coût de l'éclairage pour la composition de 1621 lettres (en franc) . . . . .	—	0,045	0,016	0,004

La composition de 1621 lettres coûte donc, en éclairage et en salaires, pour les différents degrés d'éclairage :

	Eclairage naturel Fr.	Eclairage artificiel		
		300 lux Fr.	100 lux Fr.	20 lux Fr.
Salaires et coût de l'éclairage pour la composition de 1621 lettres . . . . .	2,30	2,35	2,58	2,99

Il ressort de ce tableau que, mesuré en fonction de la production, l'éclairage de 300 lux est meilleur marché que l'éclairage insuffisant, l'économie étant de 23 cent. par rapport à l'éclairage de 100 lux et de 64 cent. par rapport à l'éclairage de 20 lux. Si les dépenses de courant électrique sont un peu moindres dans le cas d'éclairage insuffisant que dans le cas d'éclairage suffisant, en revanche, le coût de la main-d'œuvre pour un travail déterminé est plus élevé dans le deuxième cas que dans le premier. Même lorsque le prix de l'énergie augmente, l'éclairage de 300 lux qui permet au compositeur de donner le même rendement qu'en lumière

naturelle est encore meilleur marché qu'un éclairage insuffisant, comme le montre le tableau suivant :

Prix du kWh	Eclairage naturel Fr.	Eclairage artificiel		
		300 lux Fr.	100 lux Fr.	20 lux Fr.
10 cts	2,30	2,33	2,57	2,99
20 »	2,30	2,35	2,58	2,99
40 »	2,30	2,39	2,59	3,00
50 »	2,30	2,42	2,60	3,00
60 »	2,30	2,44	2,61	3,00

On constate donc que pour un prix de 50 cent. le kWh, la composition de 1621 lettres coûte 2 fr. 42 sous un bon éclairage, contre 3 fr. sous un mauvais de 20 lux.

On peut objecter à ces calculs qu'ils ne tiennent compte que des salaires et des dépenses courantes pour l'éclairage, à l'exclusion des frais d'établissement et d'entretien de l'installation, mais, nous allons montrer que ces derniers frais sont négligeables devant les autres. Au surplus, les dépenses d'installation ne diminuent pas dans la même mesure que le coût de l'énergie consommée quand le degré d'éclairage diminue, car le prix d'une partie de ces installations, notamment les conducteurs, demeure à peu près invariable que l'éclairage soit suffisant ou qu'il soit pauvre. Le coût de l'installation dispensant l'éclairage de 300 lux dans la salle de composition en question s'établit comme suit :

Installation de 9 postes d'éclairage à 16 fr. 50 chacun . . . . .	Fr. 148.50
6 lampes locales convenant pour des ampoules de 300 watts, à 27 fr. la pièce . . . . .	» 162.—
3 lampes (armatures en laiton) pour éclairage général semi-indirect, puissance 300 watts, à 45 fr. la pièce. . . . .	» 135.—
	Fr. 445.50

En admettant un amortissement en trois années et un taux de 6% pour l'intérêt, on a :

Intérêt et amortissement annuels (39 1/3% de 445 fr. 50) . . . . .	Fr. 175.20
Dans l'hypothèse d'une utilisation annuelle de 500 heures, les ampoules sont en service pendant 2 années. Les dépenses annuelles de remplacement des ampoules seront donc égales à la moitié de leur prix d'achat soit 9 ampoules de 300 watts . . . . .	» 47.25
Les frais généraux annuels afférents à une installation dispensant 300 lux se montent donc à . . . . .	Fr. 222.45
Où, par compositeur et par heure de composition en éclairage artificiel (dans l'hypothèse de 500 heures par an et de 12 ouvriers, soit 6000 heures x ouvriers) . . . . .	3.70 cent.

Il est évident que cette minime somme ne peut compromettre l'économie d'un bon éclairage. Pour un éclairage de 100 lux on aurait :

Dépenses d'installation des postes . . . . .	Fr. 148.50
6 lampes locales pour ampoules de 100 watts à 15 fr. la pièce . . . . .	» 90.—
3 lampes pour éclairage général semi-indirect, au moyen d'ampoules de 100 watts, à 25 fr. chacune . . . . .	» 75.—
	Fr. 313.50

Intérêt et amortissement (39 1/3% de 313 fr. 50). . . . .	Fr. 123.30
Moitié du prix de 9 ampoules de 100 watts . . . . .	» 12.40
	Fr. 135.70

soit par compositeur et par heure de composition en éclairage artificiel . . . . . 2,26 cent.

Enfin, une installation surannée, tout à fait défectueuse, dépourvue d'éclairage général et à éclairage local produit exclusivement par des ampoules simplement suspendues et surmontées de réflecteurs « en assiette » coûterait :

Installation de 6 postes . . . . .	Fr. 99.—
6 lampes à réflecteur en assiette. à 7 fr. 50 chacune . . . . .	» 45.—
	Fr. 144.—

Intérêt et amortissement annuels (39 $\frac{1}{3}$ % de 144 fr.) . . . . .	Fr. 56.65
Moitié du prix de 6 ampoules de 100 watts . . . . .	» 8.25
	Fr. 64.90

soit par compositeur et par heure de composition en lumière artificielle . . . . . 1,08 cent.

Les dépenses d'intérêt et d'amortissement de l'installation et de remplacement des ampoules se montent donc, pour les conditions envisagées, à 3,7 cent. pour l'éclairage de 300 lux, à 2,3 cent. pour l'éclairage plus faible, de 100 lux, et à 1,1 cent. pour un éclairage insuffisant et éblouissant. Or, si on ajoute ces postes à ceux du tableau ci-dessus qui exprime les dépenses de salaires et de consommation de courant, on trouve que le prix total afférent à l'éclairage de 300 lux, et même sur la base de 60 cent. le kWh, est encore inférieur au coût d'un éclairage insuffisant et défectueux.

Peut-être objectera-t-on encore que 500 heures d'éclairage artificiel par année, c'est beaucoup pour une imprimerie. Or, s'il y a des établissements qui en accusent un nombre moindre, il y en a beaucoup d'autres qui en accusent bien davantage ; c'est une conséquence du fait que, d'une part, les ateliers de composition doivent souvent veiller pour achever des travaux pressants et que, d'autre part, dans maintes petites imprimeries, les conditions sont si défectueuses que l'éclairage artificiel doit suppléer à l'insuffisance de l'éclairage naturel, sinon toute la journée, du moins tard dans la matinée et déjà très tôt le soir. Si la durée annuelle de l'éclairage est réduite de moitié, c'est-à-dire à 250 heures, les dépenses d'amortissement, etc., se relèvent de 3,7 à 6,6 cent. pour 300 lux et de 2,3 cent. à 4,3 cent. pour 100 lux. Mais, dans ce cas encore, et même pour un prix de 60 cent. le kWh, le meilleur éclairage, 300 lux, est le moins onéreux.

La durée de l'amortissement a été prise intentionnellement très courte pour faire ressortir que même avec ce facteur défavorable, le bon éclairage est encore avantageux. Mais, si l'on prend pour base des calculs la durée usuelle de 10 années, les dépenses d'intérêt et d'amortissement de l'installation et de remplacement des ampoules, se réduisent de 3,7 à 2,0 cent. pour l'éclairage de 300 lux, de 2,3 à 1,0 cent. pour l'éclairage de 100 lux et de 1,1 à 0,5 cent. pour l'éclairage défectueux et éblouissant. Il en résulte que même dans l'hypothèse d'une très courte utilisation annuelle et d'un taux d'amortissement très élevé l'éclairage correspondant à la capacité visuelle maximum est — mesuré en fonction de la productivité — plus économique qu'un éclairage insuffisant et défectueux. D'autre part, ces calculs ne tiennent aucun compte du fait que le nombre de fautes est environ de moitié moindre dans le cas du bon éclairage que dans le cas du mauvais. Cette particularité est difficile à évaluer pécuniairement mais elle n'en constitue pas moins un avantage marqué en faveur du bon éclairage, car la correction des fautes demande beaucoup de temps et, par conséquent, coûte cher. En résumé, cette étude enseigne que 1. le rendement des compositeurs travaillant en éclairage artificiel de puissance suffisante est équivalent à leur rende-

ment en éclairage naturel ; 2. si les dépenses de courant sont plus élevées pour le bon éclairage artificiel que pour un éclairage insuffisant, ce supplément de dépenses est inférieur à la majoration des salaires causée par l'insuffisance de l'éclairage. Cette conclusion est valable même pour les cas où le prix du kWh est élevé.

En fin de compte : *évalué en fonction de la productivité, un mauvais éclairage est plus coûteux qu'un bon.*

## CHRONIQUE

### Le développement de Lausanne.

Voici quelques-uns des projets qui vont fort probablement être soumis l'automne prochain au Conseil communal de Lausanne et dont quelques-uns préoccupent l'édilité de cette ville depuis de longues années :

*L'élargissement du Grand-Chêne.* Enfin les pourparlers sont à la veille d'aboutir. La convention est prête. Elle sera sans doute signée sous peu. Par la démolition du vieil immeuble de l'hoirie Bugnion, à l'angle du Petit-Chêne et du Grand-Chêne, on obtiendra une grande perspective, allant de Montbenon à l'avenue Benjamin Constant. Le nouvel immeuble se construira sur l'alignement du Lausanne-Palace-Beau-Site. Il sera aussi en retrait sur le Petit-Chêne, ce qui permettra un élargissement sensible du haut de cette artère, des plus fréquentées. Les quelque 200 m<sup>2</sup> cédés à la Ville coûteront environ Fr. 500000 à cette dernière. Il y aura lieu de déduire de cette somme d'importantes subventions obtenues des propriétaires du Grand-Chêne. Les frais de voirie seront relativement insignifiants. (Fr. 30 000 environ).

Il est prévu un passage souterrain pour piétons, de 4 m de largeur, allant du Petit-Chêne, par-dessous le nouvel immeuble, jusqu'à St-François, devant le bâtiment de l'Union de banques suisses. Le consortium qui traite avec la Ville s'engage à aménager à ses frais la partie du souterrain située sous son immeuble. Ce dernier contiendra une foule de locaux pour bureaux ainsi qu'un vaste restaurant.

*Parc de stationnement pour autos à Montbenon.* Il est indispensable de créer un parc de stationnement pour autos dans le voisinage immédiat de St-François, totalement embouteillé. Le projet qui semble retenir tout particulièrement l'attention de nos édiles est le suivant :

Aménagement de la pelouse allant de la statue de Vinet à la fontaine du Palais de Justice, à Montbenon. Place disponible pour 68 voitures. On conserve les arbres bordant l'allée des piétons et la route, où entreront et sortiront les autos. La statue de Vinet et la partie de la pelouse, avec les arbres, située immédiatement derrière, subsisteront également. De cette façon, le coup d'œil de St-François sur Montbenon ne changera pas.

Un autre projet de parc de stationnement, à Montbenon, prévoyait la construction d'une terrasse en porte à faux le long de la chaussée, côté ville, au-dessus des terrains du L.-O. Ce projet touche davantage à l'art de l'ingénieur, mais il est plus coûteux, tout en exigeant le sacrifice d'un grand nombre d'arbres.

Un troisième projet prévoyait un parc à proximité du Casino municipal, à l'autre extrémité (ouest) de Montbenon. Mais ce garage se trouverait trop éloigné de St-François, et l'on a achevé, depuis peu, un autre parc située au droit du pont de Chauderon, en bordure sud de la route de Genève.

A Bellefontaine, près du Grand Théâtre en reconstruction, on étudie toujours la construction d'un parc-garage couvert... solution coûteuse.

*Parcs d'agrément.* La magnifique propriété de Valency, appartenant à M. et Mme de Charrière de Sévery, et sise à l'ouest de Lausanne, entre la route de Prilly et le chemin de Renens, sera probablement achetée par la Commune pour être transformée en promenade publique.

De même, la propriété Hollard, à la rue du Valentin, sise sur la colline dominant la route du Tunnel.