



BIP

LA MACHINE A LAVER LE LINGE
LES APPLICATIONS AGRICOLES



Mk
© 32

BULLETIN D'INFORMATION ET DE PROPAGANDE
CONCERNANT LES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ
ET LE PERFECTIONNEMENT DE L'ÉCLAIRAGE

PARAISANT MENSUELLEMENT



SOMMAIRE

- Résultats d'essais sur une machine à laver le linge, par Simone COURTEIX.
- II. Le treuil électrique pour petits labours, par A. CORDAT.
- V. — Informations : France et Étranger.

- III. — Un essai de chauffage de couches, par M. AVENIER.
- IV. — La Semaine d'Électrification Rurale de Strasbourg (Communication de la S.P.U.R.E.)

La Société pour le Développement des Applications de l'Électricité (AP-EL)

33, RUE DE NAPLES, PARIS-8^e - R. C. Seine 197 165

La Société pour le Développement des Applications de l'Électricité (AP-EL) — fondée en 1922 sous les auspices des Secteurs de la Région Parisienne et actuellement patronnée par cent trente Secteurs français — reçut mission de créer une « marque de qualité » destinée aux appareils utilisés dans les applications diverses et plus particulièrement dans les applications domestiques de l'Électricité.

Cette idée fut ultérieurement reprise par l'Union des Syndicats de l'Électricité et c'est en commun accord avec ce groupement qu'était déposée, en 1927, la marque USE-APEL, reconnue par l'U. S. E. comme la *marque syndicale de qualité* des appareils électro-domestiques et délivrée par un comité technique constitué en vue de cette attribution.

Ayant ainsi contribué à l'établissement de listes de matériel sélectionné, l'AP-EL pouvait entreprendre une vigoureuse campagne de propagande pour créer un état d'esprit favorable à l'adoption généralisée des appareils électro-domestiques revêtus de la marque de qualité.

L'AP-EL possède à l'heure actuelle neuf salles d'exposition à Paris — la principale située 41, rue Lafayette. Elle participe aux grandes manifestations commerciales (foires et expositions) du pays, édite des affiches, des brochures et des tracts, rédige des articles destinés aux revues et à la grande presse, utilise les moyens d'éducation populaire que sont la T. S. F. et le cinéma et met enfin gracieusement à la disposition de tous ceux qui veulent y avoir recours (Constructeurs, Secteurs, Intermédiaires divers) l'expérience et la bonne volonté de ses services d'études et de documentation.

La Société pour le Perfectionnement de l'Éclairage

134, Bd HAUSSMANN, PARIS-8^e - R. C. Seine 220 264

La Société pour le Perfectionnement de l'Éclairage a été fondée et est subventionnée par les producteurs et distributeurs d'énergie électrique, les fabricants de lampes et d'appareils, les constructeurs et les installateurs, pour remplir le rôle d'organisme de propagande et d'office technique.

Cette Société dont les services sont entièrement gratuits, a installé ses bureaux et ses salles de démonstration, 134, boulevard Haussmann à Paris. Elle se tient à la disposition de ceux qui veulent la consulter et leur donne tous renseignements et conseils, leur fournit toute documentation et étudie pour eux tous projets d'éclairage dont ils peuvent avoir besoin.

La Société publie des *brochures de vulgarisation*, qui sont envoyées *gratuitement* sur demande :

- N° 101. Sachez vous éclairer.
- N° 102. Installations d'éclairage.
- N° 103. Sachez éclairer vos magasins.
- N° 104. Sachez éclairer vos ateliers.

Les *brochures semi-techniques* suivantes, également éditées par la Société, sont envoyées sur demande accompagnée de la somme de *Cinq Francs par exemplaire*, représentant une quote-part des dépenses d'établissement, d'impression et d'envoi de ces brochures.

- N° 0. Notions d'Électricité.
- N° 1. Lumière et Vision.
- N° 2. Réflecteurs et Diffuseurs.
- N° 3. Unités et Mesures Photométriques.
- N° 4. Projets d'Éclairage (*en réimpression*).
- N° 5. L'Éclairage des Magasins.
- N° 6. L'Éclairage des Ateliers.
- N° 7. L'Éclairage des Intérieurs.
- N° 8. L'Éclairage des Bureaux et des Ecoles.
- N° 9. L'Éclairage des Voies Publiques.
- N° 10. Principes et Applications de l'Éclairage.
- N° 11. L'Éclairage par Projecteurs.

AVIS IMPORTANT

Nous répondrons très volontiers à toute demande de renseignements relative aux articles parus dans ce Bulletin.

Toute reproduction de nos articles est interdite sans autorisation de la Rédaction.

Toute communication relative à ce Bulletin doit être adressée à la Société AP-EL, 33, rue de Naples, Paris (8^e).

PRIX DE L'ABONNEMENT

FRANCE ET COLONIES

Abonnement annuel. 15 fr.
Le numéro. 1,50

ÉTRANGER

Abonnement annuel. 20 fr.
Le numéro. 2 fr.



ÉDITÉ PAR

LA SOCIÉTÉ POUR LE DÉVELOPPEMENT
DES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ
(AP-EL) ET LA SOCIÉTÉ POUR LE
PERFECTIONNEMENT DE L'ÉCLAIRAGE

Résultats d'essais

d'une machine à laver le linge

Dans notre numéro de Février 1931 (1), vous avons présenté une étude très générale des différents types de machines à laver actuellement sur le marché. Ces machines sont toujours l'objet d'études suivies de la part des constructeurs ; mais il est difficile d'établir, pour un prix abordable, une machine parfaite, silencieuse peu encombrante, de présentation agréable, dans laquelle toutes les opérations se succèdent sans manipulation et avec usure minimum du linge.

Nous avons essayé dernièrement une nouvelle machine qui nous a paru répondre à plusieurs des qualités que toute maîtresse de maison est en droit d'exiger d'un bon appareil. Nous donnerons une description rapide de cette machine et nous indiquerons les résultats de nos essais.

DESCRIPTION

La machine se compose de deux parties :

- 1° Une cuve laveuse fixe ;
- 2° Uneessoreuse centrifuge verticale.



Fig. 1. — La machine en essai.

(1) « Le lavage et le repassage à l'électricité ».

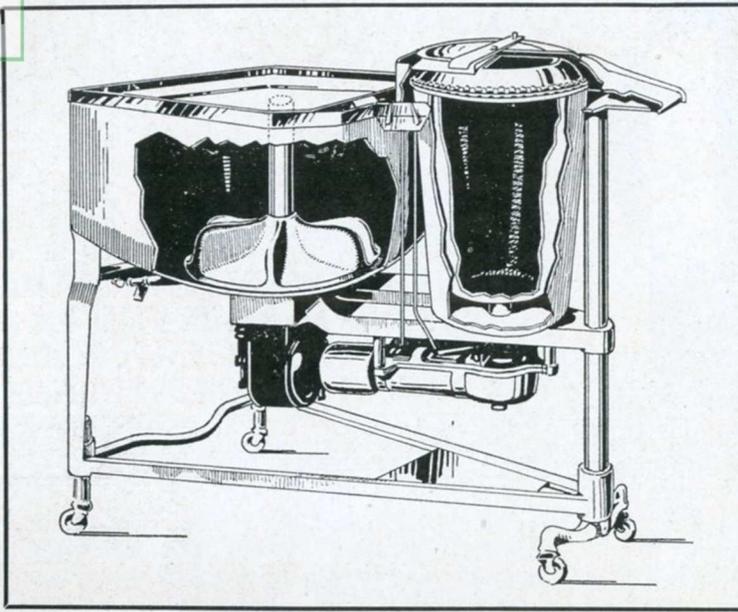


Fig. 2. — Schéma perspectif de la machine.

A gauche, la cuve laveuse ; à droite, l'essoreuse ; en dessous, le moteur et le mécanisme.

La cuve laveuse est en métal Armco, garni intérieurement d'un revêtement en porcelaine, faisant corps avec le métal. Les parois étant lisses, le linge ne risque pas d'être endommagé. Cette cuve est munie à sa base d'un agitateur rotatif à palettes très arrondies, qui est animé d'un mouvement alternatif de va-et-vient, sous l'action d'un moteur et d'un dispositif mécanique d'inversion du sens de rotation. On obtient ainsi, à la minute, 52 oscillations complètes de l'agitateur.

L'eau du lavage qui emplit la cuve est ainsi fortement brassée et le seul mouvement de cette

eau suffit pour réaliser successivement les opérations suivantes : trempage dégrassage et rinçage.

L'essoreuse, légèrement conique et à parois pleines, chassera du linge son excès d'eau. Elle tourne sur un pivot à raison de 1 000 tours par minute. Sous l'action de la force centrifuge, l'eau qui imprègne le linge est expulsée et remonte le long des parois de l'essoreuse, pour s'échapper à la partie supérieure par une ouverture circulaire ménagée sous le couvercle.

Canalisée par un déversoir orientable, cette eau peut être renvoyée pour être évacuée dans l'évier ou dans la cuve pour s'échapper par les conduites de décharge.

Le moteur qui commande la machine est logé sous la cuve laveuse et sa puissance est de $\frac{1}{2}$ ch.

PRINCIPE DU LAVAGE

Nous retrouvons ici la méthode américaine : lavage sans ébullition.

L'ébullition semble en effet tout à fait inutile pour enlever les taches de graisse considérées comme les plus récalcitrantes avec les albumines qui sont solubles dans l'eau froide.

Pour dissoudre les graisses, il est indispensable de les décomposer en présence de soude ou potasse et avec de l'eau chaude aux environs de 76° C. Nous rappelons en effet qu'à cette température et en présence d'alcalis toutes les saponifications des graisses végétales et animales sont terminées.

L'ébullition n'est donc pas indispensable à un bon lavage. Au contraire, elle est souvent funeste aux tissus fragiles.

En nous basant sur ce principe, les opérations du lavage se succéderont de la façon suivante :

1° Le trempage a pour but d'entraîner un certain nombre de malpropretés directement solubles dans l'eau froide. C'est le cas des albumines.

2° Le dégrassage, qui entraîne la dissolution de toutes les souillures et matières grasses, est obtenu avec de l'eau chaude à 80° C, accompagnée de cristaux et savons.

3° Le rinçage à l'eau tiède chasse du linge les malpropretés dissoutes ou saponifiées par la lessive au cours du dégrassage. Il est suivi d'un deuxième rinçage à l'eau froide, additionnée d'eau de Javel, qui a pour but d'enlever les taches de fruits ou de vin qui ne peuvent partir qu'à l'aide d'un hypochlorite. Un troisième rinçage élimine du linge toute trace d'eau de Javel.

4° L'essorage enfin chasse des tissus son excès d'eau, abrégeant ainsi le temps de séchage du linge qui sort de l'essoreuse légèrement humide, propre au repassage.

Nous terminons cette étude en donnant les résultats d'un essai de lavage réalisé avec cette machine et qui montre la rapidité étonnante des opérations :

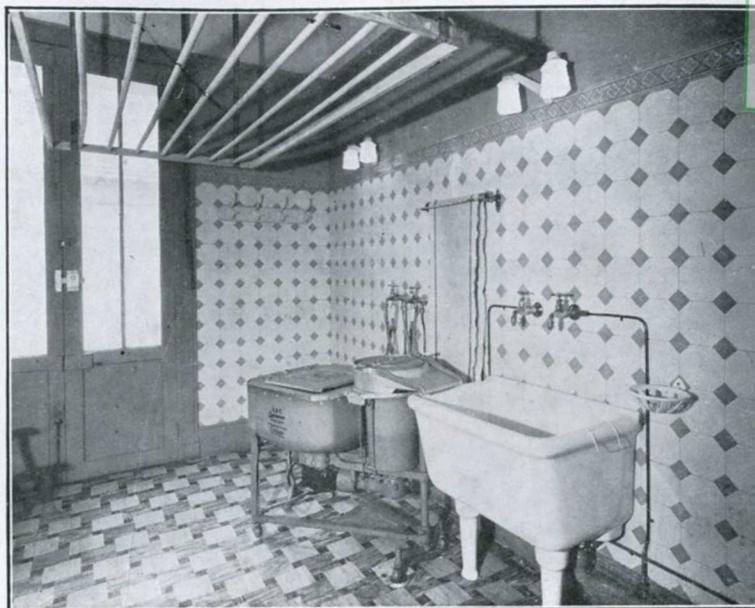


Fig. 3. — Disposition d'une machine à laver dans une buanderie.

LAVAGE DE 3 KILOGRAMMES DE LINGE PESÉ SEC

Opérations	Durée totale	Consommation d'eau froide	Consommation d'eau chaude à 80° C	Consommation d'énergie en kWh	
				Chauffe-eau ..	Moteur
Trempage.....	15 mn	30 l			
Dégrassage	15 mn		30 l	Chauffe-eau ..	3
Rinçage et javellisation..	15 mn	60 l	15 l		
Essorage	5 mn			Moteur	0,330
	50 mn	90 l	45 l		3,330

Nous voyons donc qu'une lessive complète est terminée en 50 minutes, maximum, si le linge est très souillé ; sinon, la durée du dégrassage peut être diminuée.

Simone COURTEIX,
Professeur d'Enseignement ménager
à la C. P. D. E.

Le treuil électrique pour petits labours

Le labourage offre à l'électricité un champ d'application assez vaste.

L'inéluctable pénétration du machinisme dans les travaux agricoles fait trouver sur le marché à l'heure actuelle, pour les labours, toute une série d'engins très perfectionnés qui sont parfaitement adaptés au résultat à atteindre et à l'importance du travail à produire.

La technique, tout en perfectionnant les gros treuils qui, à leur apparition au début de la motoculture, ont suscité tant d'intérêt, s'est appliquée, par la suite, à mettre au point des engins plus réduits pour les labours de moindre importance. Et aujourd'hui la gamme est complète, depuis le gros treuil pour le dérochement, jusqu'au petit appareil pour le jardinage, en passant par le treuil courant de grande culture et celui de labours maraîchers.

Si, pour les gros engins, l'utilisation de l'énergie électrique offre parfois quelques difficultés en raison de la puissance à mettre en jeu pour une faible utilisation annuelle, — puissance qui nécessite des installations spéciales, — il n'en est pas de même des petits outils de labour maraîcher ou potager pour lesquels l'énergie électrique est immédiatement applicable sans installation prohibitive dans l'état actuel des réseaux ruraux.

Le petit treuil électrique qui ne nécessite qu'une faible puissance et peut se brancher sur une installation domestique — voire même une installation d'éclairage — est appelé à rendre les plus grands services à tous ceux qui cultivent eux-mêmes leur jardin, ainsi qu'aux horticulteurs, aux pépiniéristes et aux petits viticulteurs qui doivent effectuer des labours superficiels.

Il ne s'agit pas de défoncer un carré à vitesse « industrielle » mais simplement de remplacer le travail à la bêche et d'adoucir pour le petit maraîcher ou l'amateur jardinier les rudesses de la besogne.



Fig. 1.

Ce treuil effectue 10 fois le travail d'un homme utilisant la bêche. La puissance de son moteur est seulement de 0,5 ch.



Fig. 2. — Petit treuil en action dans un cépage (moteur 0,5 ch.)

certains cas, permettre par exemple la plantation de pommes de terre ou autres végétaux par une seule personne, tout en labourant.

L'appareil, dont nous donnons les photographies, permet le travail dans un seul sens, ce qui est très suffisant pour les prétentions modestes d'un aide travailleur simple et docile. Il comprend trois parties :

1° Une charrue avec son câble tracteur.

2° Un treuil avec ses dispositifs de commande automatique et monté sur des skis transversaux assurant un ancrage très résistant à la traction du câble.

3° Un moteur électrique amovible d'une puissance de 0,5 ch.

Notons en passant que ce moteur, essentiellement mobile, peut être utilisé à tous les autres usages : entraînement de la pompe, de la meule, du coupe-racine, etc. ; et d'aucuns effectuent, avec ce même moteur, le sciage satisfaisant de leur bois de chauffage avec une scie spéciale s'adaptant directement sur l'arbre. De plus, il a une particularité très intéressante, c'est la protection absolue que lui assure son déclancheur centrifuge en coupant automatiquement le courant en cas de surcharge, d'engorgement ou de calage. En cours de labour, une racine, une pierre bloque-t-elle la charrue ? le moteur s'arrête, c'est tout.



Fig. 3. — Le même treuil en action dans un jardin.

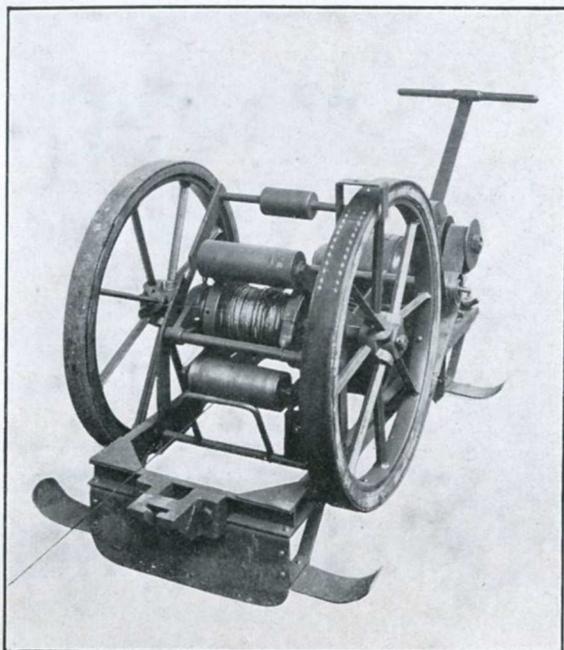


Fig. 4. — Vue détaillée du treuil.

Donnons maintenant les caractéristiques de ce petit engin de labour.

Puissance du moteur	0,5 ch
Effort de traction.	150 kg
Longueur du câble.	100 mètres
Vitesse de la charrue.	1 km:h
Profondeur du sillon	20 centimètres
Largeur du sillon.	15 centimètres

On opère de la façon suivante, pour exécuter les labours. Le treuil étant placé à une extrémité de la pièce à retourner, on amène la charrue à l'autre bout en tirant sur le câble qui se déroule. La mise en marche et l'arrêt du treuil se commandent à distance. On met la charrue en position au commencement du sillon à effectuer ; on implique un léger mouvement de bascule à la charrue, provoquant sur le câble un à-coup de traction qui se répercute au

treuil sur le mécanisme d'embrayage. Le treuil entre en action, la charrue travaille. Veut-on arrêter le treuil pour une raison quelconque : incident de travail, fin de sillon, etc. ? Il suffit d'un léger mouvement en avant pour relâcher la tension du câble, le mécanisme de commande du treuil enregistre cet à-coup de tension et répond immédiatement par le débrayage de l'action motrice, le moteur continuant à tourner. Le conducteur de la charrue est donc entièrement maître du fonctionnement de celle-ci, par suite de cette commande d'arrêt et de mise en marche par le câble de traction.

Le treuil, muni d'une flèche-levier, se déplace très aisément pour changer de sillon ; d'autre part, il est pourvu de deux roues porteuses qui, pour le transport, peuvent s'abaisser ou se relever à volonté.

Et voilà, avec les petits labours, un nouveau domaine d'application pratique de l'électricité rurale. Moyennant une dépense minime d'énergie électrique (environ 400 wattheures à l'heure), l'usager évitera, avec agrément, le dur et lent travail à la bêche, l'homme restera dans son rôle de conducteur intelligent d'une machine docile à laquelle incombe le travail matériel de fatigue.

Pour des exploitations plus importantes, le même treuil peut être attelé à un moteur triphasé dont la puissance de un cheval permet un travail plus rapide. Ce dernier moteur comporte le même dispositif de sécurité (déclancheur centrifuge) que le petit moteur monophasé décrit ci-dessus.

A. CORDAT.

*Directeur du Réseau Est de Lyon
de l'Énergie Industrielle.*



Un essai de chauffage de couches

Les horticulteurs sont dans l'obligation, à certaines époques de l'année, de chauffer artificiellement le sol pour produire :

- 1° Des légumes (primeurs) à consommer pendant la saison froide ;
- 2° Des plants de légumes qui sont destinés à être placés en pleine terre pendant la belle saison.

Ils utilisent, à cet effet, des châssis vitrés surmontant des couches de terre de culture, placées sur un sol chauffé artificiellement. Les deux procédés de chauffage actuellement utilisés en France sont le chauffage par le fumier et le chauffage par circulation d'eau chaude. Le premier de ceux-ci est le plus répandu car la conduite et l'entretien du second sont particulièrement délicats.

A l'étranger, notamment en Suisse, Hollande et Allemagne, le chauffage par l'électricité a pris un développement assez considérable.

C'est dans le but d'essayer ce procédé que nous avons réalisé l'installation, objet de cette communication.

Afin de nous renseigner complètement sur la valeur de ce procédé, nous avons tenu à étudier, en parallèle, deux couches identiques, l'une chauffée électriquement, l'autre chauffée au fumier.

Ajoutons qu'aucune intervention de notre part ne s'est produite au cours des essais et que nous nous sommes bornés à faire des constatations, en laissant agir notre client suivant ses habitudes normales.

DESCRIPTION

La couche que nous chauffons depuis le 9 février 1932 a une surface de 10 m² et une profondeur de 80 cm (fig. 1).

Le fond est rempli sur 20 cm de hauteur d'une couche isolante de mâchefer (fig. 2).

Au-dessus de ce mâchefer est étalé 5 cm de sable (fig. 3) sur lequel les câbles électriques sont placés en lacets (fig. 4).

Ces câbles sont ensuite recouverts d'une nouvelle couche de sable de 5 cm puis ensuite d'un grillage de protection et, enfin, de terre de culture sur une hauteur de 30 cm environ (fig. 5).

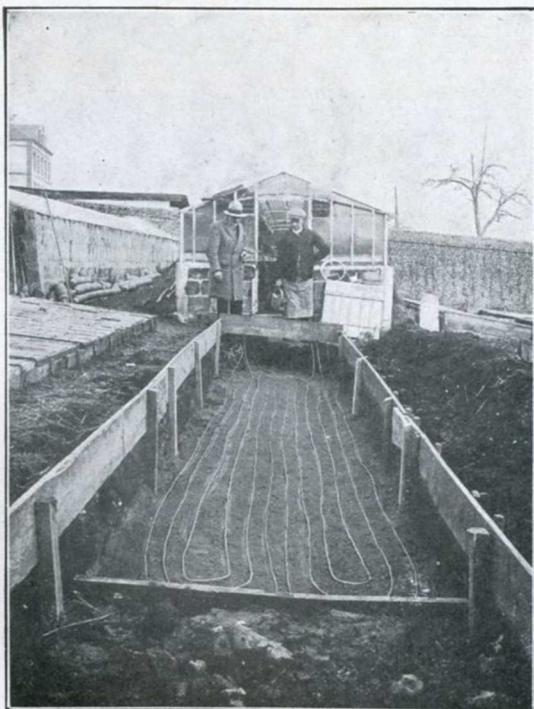


Fig. 1. — Aspect d'une couche en fonctionnement. On distingue, au centre, le thermostat.



Fig. 2. — Disposition d'un lit de mâchefer dans le fond de la couche.

Fig. 4. — Mise en place des câbles chauffants.



Les conducteurs sont enfouis dans le sable qui répartit mieux la chaleur que la terre et n'a pas comme celle-ci des propriétés corrosives.

Le mâchefer a pour but d'éviter les déperditions de chaleur. Il est utile, pour la même raison, d'isoler les parois de la couche par des planches en bois formant coffre.

Les câbles sont au nombre de 3 et ont chacun une longueur de 27 mètres ; chaque câble est constitué par un conducteur en acier nickel, isolé à l'amiante et entouré d'une gaine de plomb.

Leurs extrémités sont reliées au moyen de presse-étoupe à deux boîtes de dérivation fixées sur un des côtés de la cloison en bois de la couche.

Ces boîtes sont raccordées au réseau 220 V par un câble souterrain aboutissant aux appareils de comptage et de protection : compteur, conjoncteur-disjoncteur horaire, fusibles.

La puissance totale de l'installation est de 1 800 watts.

Pour faire une étude aussi rigoureuse que possible de ce mode de chauffage, nous avons complété cette installation par un régulateur automatique de température.

Ce régulateur comprend un thermostat placé dans la couche (fig. 1) et relié par un câble souterrain à un télérupteur à mercure branché après le conjoncteur-disjoncteur (fig. 8).

Le thermostat est réglable pour une température quelconque comprise entre 15 et 30° C.

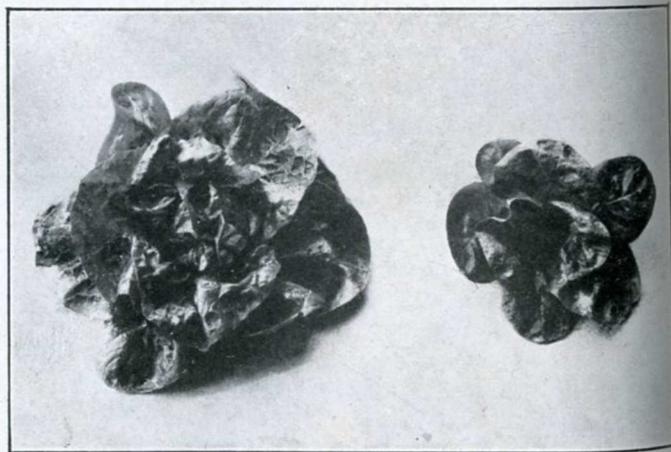


Fig. 6. — Laitues après sept semaines de culture.
A gauche : à la couche électrique. — A droite : à la couche au fumier.

Lorsque la température du sol atteint la valeur de réglage, le thermostat fait déclencher le télérupteur et le réenclenche lorsque la température tombe de trois degrés environ.

La température est donc réglée par la durée de mise sous tension.

Nous l'avons fixée dans nos essais à 15° C.

FONCTIONNEMENT DU CHAUFFAGE

Le sol présentant une capacité calorifique importante accumule en neuf heures une quantité de calories suffisante pour conserver, à deux degrés près, une température constante pendant le reste de la journée.

Les variations de température sont donc très lentes et l'on peut, sans aucun danger, supprimer le régulateur automatique et adopter le réglage manuel.

L'horaire de chauffage le plus intéressant pour l'utilisateur est celui de nuit :

Enclenchement à 21 heures,

Déclenchement à 6 heures,

pour lequel nous pouvons faire un tarif avantageux.

C'est cet horaire que nous avons adopté dans nos essais.

RÉSULTATS OBTENUS

Pour nous rendre compte de la valeur du procédé électrique, nous avons fait installer une couche témoin de 10 m², chauffée au fumier et absolument identique à la couche électrique.

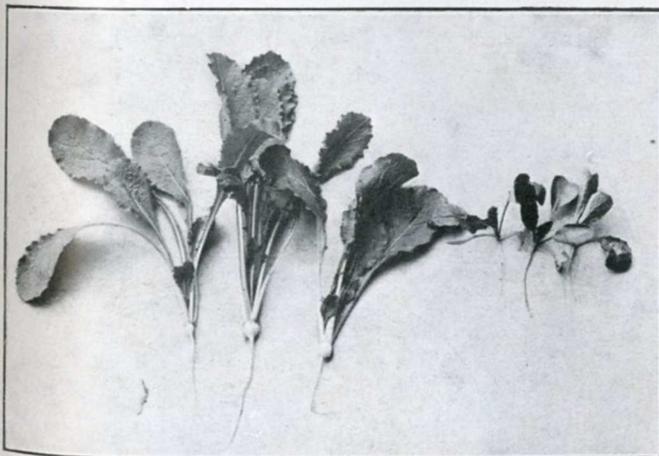


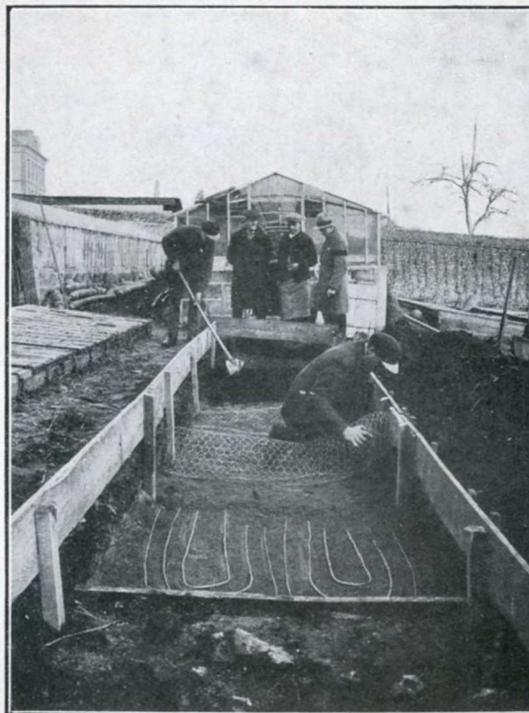
Fig. 7. — Navets, après sept semaines de culture.

A gauche : à la couche électrique. — A droite : à la couche au fumier.



Fig. 3. — On étale sur le mâchefer une première couche de sable fin.

Fig. 5. — Les câbles chauffants sont recouverts d'une nouvelle couche de sable, puis d'un grillage.





Des graines de laitues, radis et navets ont été plantées en même temps dans les deux couches, le 12 février. Les photographies ci-contre montrent l'état des légumes après sept semaines de culture.

Pour les plants de laitue, l'avance de la couche électrique sur la couche au fumier était de une semaine au moment du repiquage.

Pour les laitues, elle paraît devoir être de trois semaines. Les salades de la couche électrique ont été déplantées le 1^{er} avril (fig. 6).

Pour les radis, au bout de sept semaines de culture, nous en avons récolté 22 bottes par m², avec la couche électrique et 10 avec celle au fumier.

Les navets n'étant pas encore parvenus à état de maturité, il nous est impossible de déterminer l'avance d'une couche sur l'autre ; d'après l'horticulteur, elle est au moins de quatre semaines (fig. 7).

Les résultats vraiment intéressants obtenus avec la couche électrique sont dûs à la régularité du chauffage.

Le froid rigoureux qui a sévi en Février nous a permis de constater que la température de la couche électrique réglée à 15°C n'est pas descendue au-dessous de cette valeur par moins 7°C à l'extérieur, alors que dans la couche au fumier (fig. 9) nous avons enregistré 2° seulement dans les mêmes conditions.

En règle générale, les couches de fumier, dès qu'elles ont été remuées, montent à 40 ou 45°C, puis descendent rapidement entre 28 et 20°C pour se maintenir environ quatre semaines à cette température et tomber ensuite à des valeurs n'ayant plus d'effet sur la pousse de la végétation.

La durée d'une couche est au maximum de cinquante jours.

D'autre part, il arrive que les fumiers mis en couche au moment du gel ne fermentent pas complètement.

les températures deviennent alors insuffisantes et les récoltes subissent un retard considérable quand elles ne sont pas perdues.

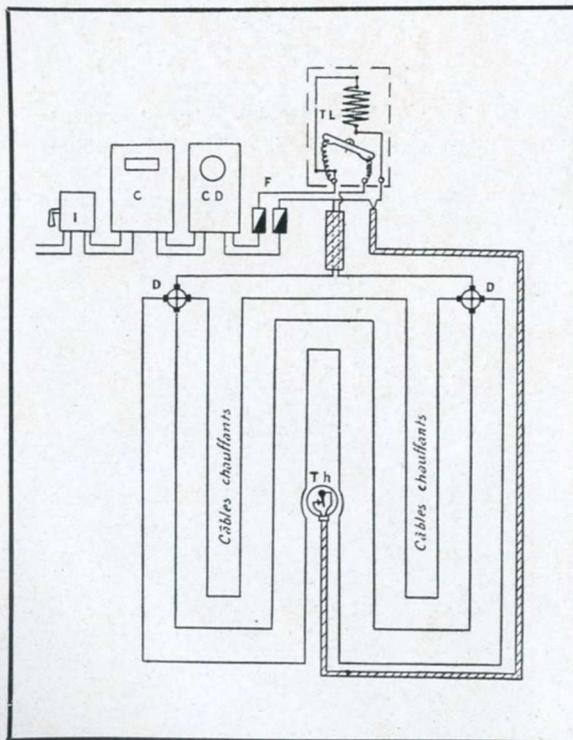


Fig. 8. — Schéma électrique de l'installation.

- I. Interrupteur général.
 C. Compteur. CD. Conjoncteur-disjoncteur.
 F. Fusible. TL. Télérupteur.
 D. Boîtes de dérivation. Th. Thermostat.

ÉTUDE ÉCONOMIQUE COMPARATIVE

I. — Couche au fumier.

D'après les renseignements tenus de source autorisée, l'installation des couches au fumier coûte 40 fr le m². Ces couches ayant une durée maximum de cinquante jours, le prix de revient du chauffage est de 0 fr 80 par jour et par m².

La production du fumier diminuant chaque jour du fait du développement de l'automobile, ce prix ne pourra qu'augmenter.

II. — Couche électrique.

L'installation pour 10 m² a coûté 1 900 fr sans le régulateur de température dont on peut fort bien se passer.

En nous basant sur un amortissement en cinq ans avec intérêt à 5 %, la charge annuelle par m² est de 43 fr 70.

Or, nous pouvons compter sur 150 jours de chauffage par an. La charge d'amortissement et d'intérêt devient alors de 0 fr 29 par jour et par m².

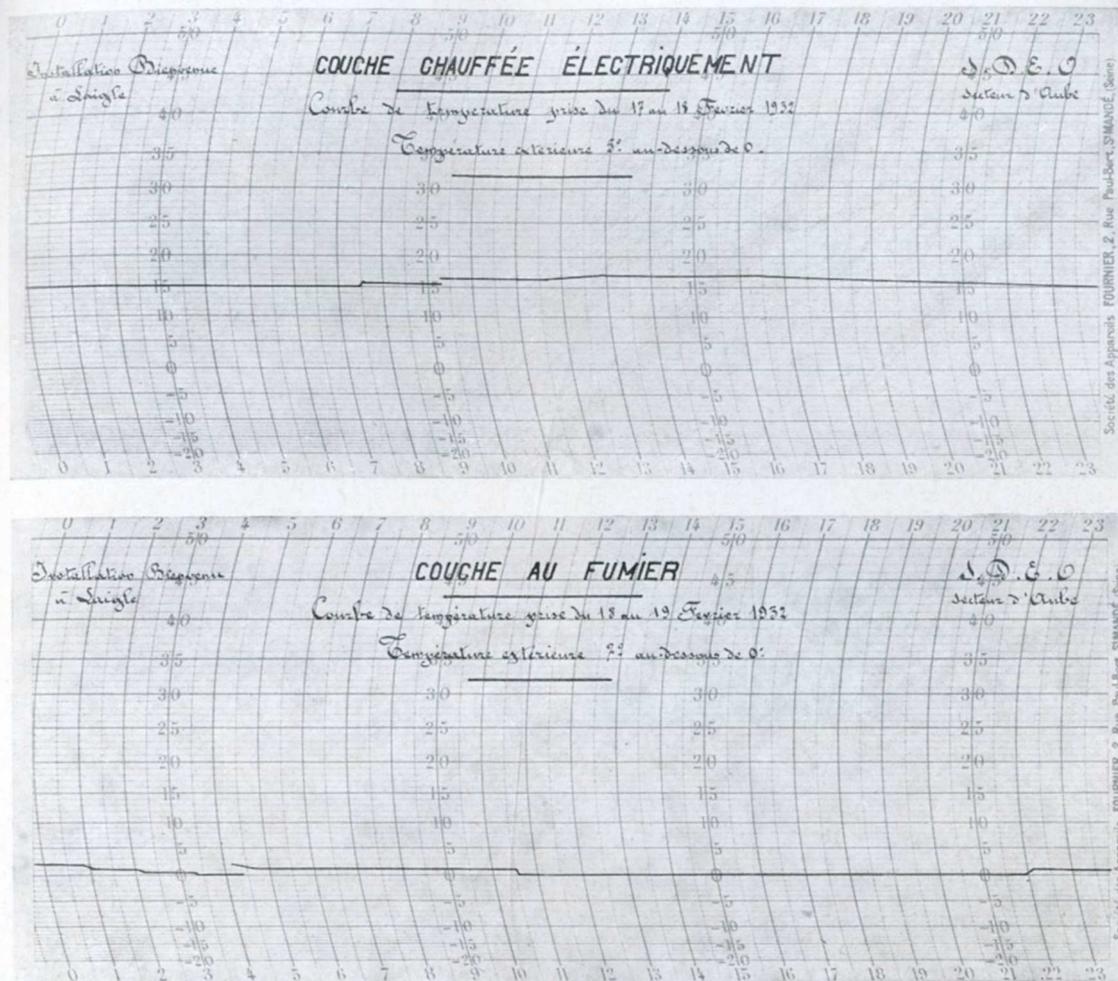


Fig. 9. — Diagrammes des températures relevées sur la couche électrique et la couche au fumier.

La consommation moyenne atteint à peine 1 kWh par m² et par jour. Avec consommation exclusive de nuit, le prix total de revient du chauffage ressort à 0 fr 69 par m² et par jour.

Il y a lieu d'ajouter à ce prix les frais de location de compteur et d'interrupteur horaire.

Au total, nous pensons pouvoir fixer le prix de revient de chauffage du m² à 0 fr 75 environ.

CONCLUSION

Il est à remarquer que notre expérience a débuté trop tard en raison du délai de livraison du câble. Pour avoir une idée plus complète des résultats, il faudrait commencer le chauffage en Octobre, de façon à produire des primeurs vendables en Décembre et Janvier. C'est ce que nous nous proposons de faire en 1932.

D'ailleurs, les résultats obtenus sont déjà très intéressants et nous estimons en conséquence que cette application de l'électricité est particulièrement séduisante et est appelée à un gros développement dans les régions où la culture maraîchère est intense.

En effet, en admettant un prix de revient sensiblement égal pour les deux procédés, il y a lieu de tenir compte de la rapidité de la pousse des légumes qui, en plein hiver, devient un facteur très important du prix de vente des produits.

M. AVENIER,
Ingénieur à la Société de Distribution
d'Electricité de l'Ouest.

La Semaine d'électrification rurale de Strasbourg MAI 1932

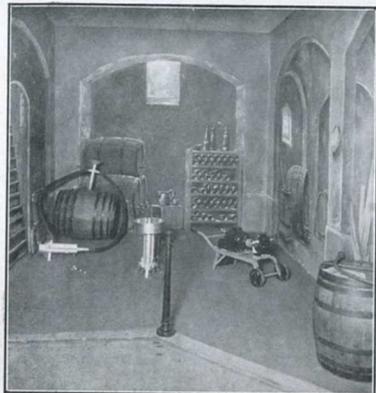


Fig. 1. — La cave.

Le pavillon affecté à cette exposition était un bâtiment en pierre, de 23 m de long sur 15 m de large. Les portes d'entrée et de sortie étant situées au milieu des deux côtés perpendiculaires à l'axe longitudinal du bâtiment; les stands d'exposition étaient aménagés de part et d'autre de cet axe central.

Un côté étant consacré d'une part à la présentation, dans un cadre moderne, de l'intérieur d'un agriculteur aisé, présentation qui comportait quatre stands : la cuisine, la buanderie, le salon, la salle de bains ; d'autre part, à une exposition technique comportant des moteurs en coupe, des moteurs démontés et des documents relatifs à l'activité des secteurs régionaux.

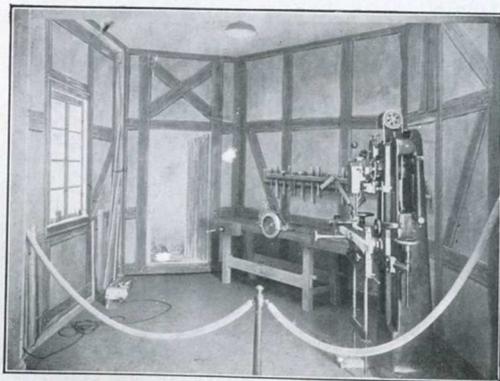


Fig. 3. — L'atelier.

L'autre côté du pavillon abritait les stands correspondant à une habitation plus modeste et dont la décoration, en style alsacien, avait pour but d'habituer les visiteurs à voir les appareils électriques couramment utilisés dans un décor semblable à celui dans lequel ils se trouvent habituellement. Les appareils étaient répartis en six stands : la cuisine, la salle de préparation des aliments pour les animaux, la laiterie, la poussinière, la cave, l'atelier.

Les photographies que nous donnons ici montrent l'effort qui a été

accompli pour la présentation des appareils. Les cloisons des stands étaient toutes revêtues de toiles peintes représentant les différents locaux de la ferme et de la maison d'habitation.

La partie centrale du pavillon était agrémentée d'une superbe fontaine lumineuse à coloration variable, dont le jet pouvait atteindre six mètres de hauteur. Des auditions musicales étaient données dans le bâtiment au moyen d'un haut-parleur caché derrière les tentures.

La S. P. U. R. E. a complété cette exposition par des projections cinématographiques permanentes au cours desquelles ont été passés : « En Avant par l'Électricité », « Prospérité », « La Conversion du Père Caboche », « Plick et Plock, Electriciens » et différents films français et étrangers sur les appareils électriques.

Enfin, elle a organisé, aux portes du pavillon, une vacherie moderne, dans laquelle des démonstrations de traite électrique ont eu lieu deux fois par jour. Ces démonstrations ont eu un vif succès auprès des éleveurs de la région.

Les nombreuses demandes de renseignements reçues pendant toute la durée de l'exposition montrent l'utilité indéniable que présente, pour le développement des applications de l'électricité, la participation des secteurs électriques aux grandes manifestations économiques régionales.

L'expérience de Strasbourg a d'ailleurs permis à la S. P. U. R. E. d'affirmer que, lorsqu'on dispose d'un personnel spécialisé, les frais entraînés par cette forme de propagande ne sont nullement disproportionnés avec les résultats obtenus et qu'en quelques semaines il est possible de réaliser une présentation d'ensemble impeccable et produisant une vive impression sur les visiteurs.

Communication
de la S. P. U. R. E.

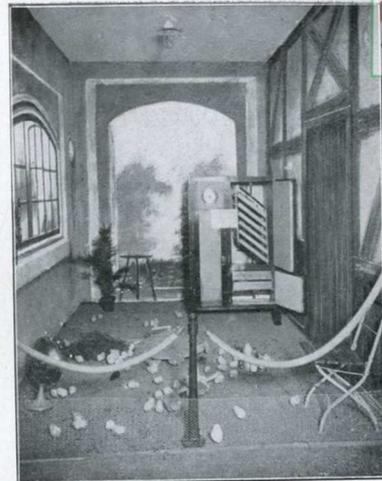


Fig. 2. — La poussinière.

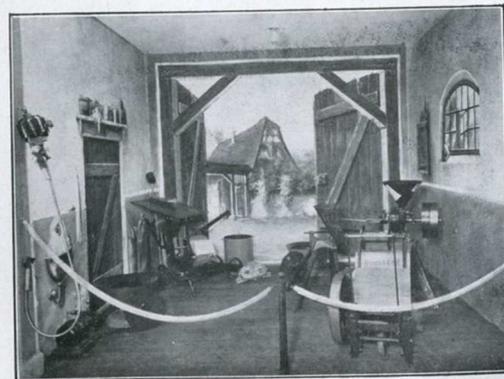


Fig. 4. — La salle de préparation de la nourriture.

Un nouvel appareil pour la pasteurisation électrique du lait.

Pasteuriser le lait c'est le porter à une température suffisante pour tuer les bactéries qu'il renferme mais insuffisante pour en modifier la saveur et les propriétés physiques ou chimiques. Vu la nécessité de régler très exactement la température de la pasteurisation, on a cherché à résoudre le problème en faisant appel à l'électricité, qui, seule, se prête à une régulation automatique précise : la méthode consiste à faire passer dans le lait un courant électrique qui l'échauffe par effet Joule, assurant de la sorte la stérilisation désirée, et qui produit aussi une action antiseptique directe, au demeurant mal définie. Le lait pasteurisé électriquement a exactement le même goût, la même composition et les mêmes qualités que le lait frais ; ce résultat est obtenu rapidement à une température relativement basse (70°C).

Un appareil électrique à pasteuriser doit être ainsi construit que le resserrement des lignes de courant soit uniforme dans toute la masse du lait renfermé à un instant donné dans le tube stérilisateur, afin que l'échauffement du lait soit le même à tous les niveaux. Il faut aussi que l'appareil ne comporte aucun cul-de-sac où le lait puisse s'accumuler et se surchauffer. Quand le lait se surchauffe, en effet, la caséine se précipite, et, comme la résistance ohmique du liquide diminue, l'échauffement augmente et la précipitation de la caséine se poursuit à un rythme constamment accéléré.

La température à laquelle le lait quitte le pasteurisateur dépend, pour une tension déterminée entre les électrodes, de sa vitesse d'écoulement. Il est donc indispensable de pouvoir régler le débit d'une façon simple et sûre.

Une firme hollandaise a créé un pasteurisateur électrique satisfaisant à tous les desiderata qu'on vient d'exposer, si l'on en juge par les résultats des essais dont il a fait l'objet. Cet appareil consiste essentiellement (voir les photographies ci-contre), en 6 tubes de verre superposés, séparés par des disques métalliques perforés, servant d'électrodes. Cette colonne est close à ses deux extrémités par des capuchons métalliques à emboîtement étanche, pourvus d'ajutages amenant le lait à traiter, et évacuant le lait stérilisé. Le capuchon supérieur porte en outre un thermomètre à cadran.

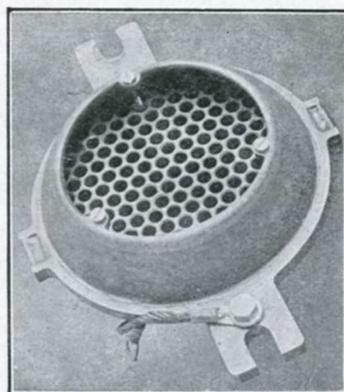
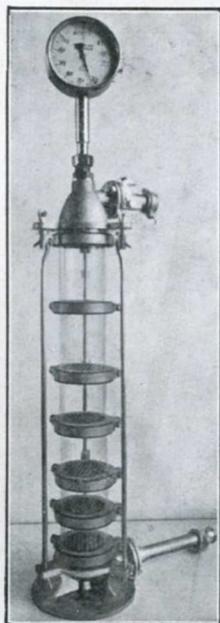


Fig. 2. — Electrode perforé de pasteurisation électrique.

← Figure 1. — Ensemble de pasteurisation électrique à basse tension.

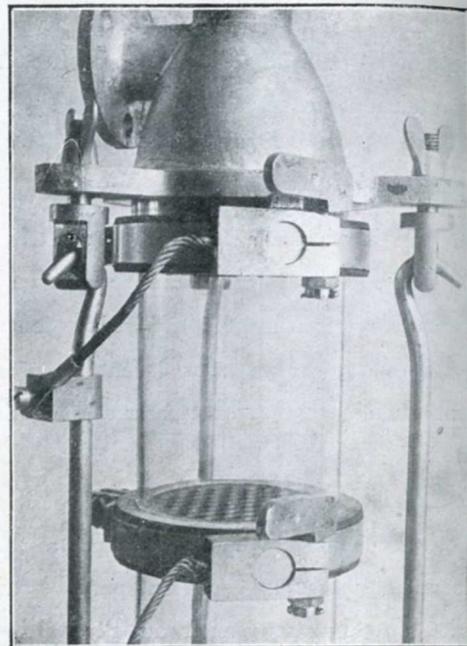


Fig. 3. — Détail du capuchon et des tringles de serrage à écrous papillon.

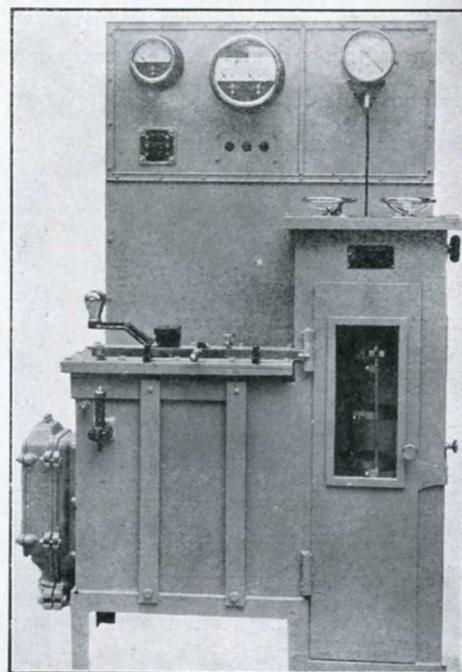


Fig. 4. — Ensemble de l'armoire renfermant un pasteurisateur à base tension, et portant les organes de commande et de contrôle.



Cet échafaudage est maintenu en place par des tiges à crochets, tendues au moyen d'un serrage à écrous-papillons. L'ensemble est ainsi facilement démontable aux fins du nettoyage. Les électrodes de rang impair, ainsi que les armatures métalliques terminales, sont mises à la terre. Quant aux trois électrodes de rang pair, elles sont connectées aux trois phases du réseau de distribution. De cette manière, on le voit, un courant circule entre chaque électrode active et les deux électrodes neutres qui l'encadrent, de sorte

que le lait, qui s'écoule de bas en haut, est échauffé à la fois uniformément dans chaque couche horizontale et progressivement de son entrée à sa sortie.

Les dimensions de l'appareil dépendent de la tension appliquée et du débit horaire. Pour un débit ne dépassant pas 500 l/h, la basse tension de distribution (220 à 380 V) convient ; pour un débit de 1 000 à 10 000 l/h, il vaut mieux fonctionner directement en haute tension, par exemple 3 000 V, ou même davantage. En basse tension le tube est gros et court ; il est long et délié, au contraire, en haute tension.

Le tableau de contrôle du stérilisateur comporte un ampèremètre triphasé, dont les trois aiguilles donnent des indications concordantes quand la densité du courant est uniforme dans toute la hauteur du tube. Si maintenant le débit du lait augmente, sa température diminue, sa résistance ohmique augmente et l'intensité du courant décroît. Cela se manifeste d'abord sur le cadran correspondant à la phase supérieure du tube, ce qui est un avertissement, corrélatif de l'indication du thermomètre, d'avoir à diminuer le débit.

Fig. 5. — Élément de pasteurisateur à haute tension.

Le stérilisateur à haute tension fonctionne d'après le même principe, sauf que les tubes, au lieu d'être superposés, sont disposés en zig-zag (pour diminuer l'encombrement en hauteur). Tant en basse qu'en haute tension la porte d'accès au stérilisateur, renfermé dans une armoire blindée, est pourvue d'un verrou électromagnétique empêchant de l'ouvrir quand l'appareil est sous tension, et également de fermer l'interrupteur de mise en marche quand cette porte est ouverte.

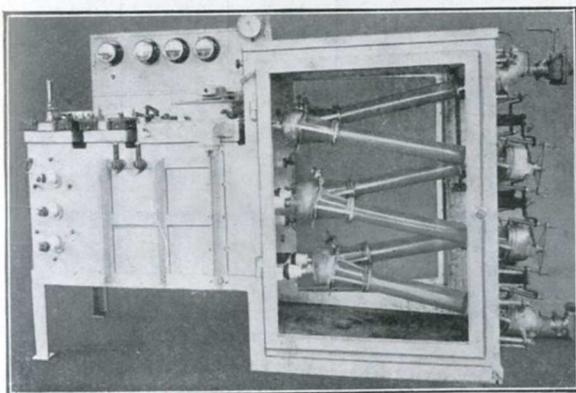


Fig. 6. — Ensemble de l'armoire renfermant un pasteurisateur à haute tension (la porte d'accès aux tubes étant enlevée).

Ces appareils ont été essayés par le Bureau Municipal d'Hygiène d'Amsterdam et par l'Office Prussien de Contrôle du Lait, à Kiel. Ces deux organismes ont découvert séparément que l'électropasteurisateur diminue de 99 p. 100 la teneur globale du lait en bactéries, et tue à coup sûr les bacilles de la fièvre typhoïde et de

la tuberculose. Les microbes qui engendrent la fermentation acide sont aussi détruits en grande partie, mais dans une moins grande proportion que les microbes engendrant la fermentation basique, de sorte que le lait électropasteurisé, tout comme le lait non traité, finit par tourner. Aucune autre méthode de pasteurisation (à l'eau chaude ou à la vapeur) modifie aussi peu les qualités du lait que ne le fait la méthode électrique.

Le lait, une fois pasteurisé, doit être refroidi avant la mise en bouteilles. Si on le fait passer à cette fin dans un échangeur de températures où circule à contre-courant le lait froid à pasteuriser, le débit de lait pasteurisé atteint 28 ou 36 l par kWh consommé, selon que le taux de récupération est de 50 ou 60 p. 100.

D'après un article de M. le Professeur A. H. W. Aten paru dans *Elektrizitätsverwertung* de mai 1932.

Nous remercions M. le Professeur A. H. W. Aten d'avoir bien voulu nous autoriser à reproduire son article, et la rédaction de l'*Elektrizitätsverwertung* de nous en avoir communiqué les illustrations.

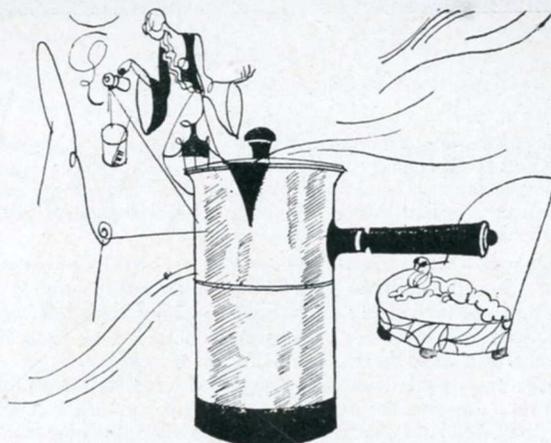
L'Agenda de l'Electricité en 1933

Nous informons nos lecteurs qu'une sixième édition de l'Agenda de l'Electricité va paraître en 1933.

Tous les ans, depuis sa création, des perfectionnements ont été apportés à la conception et à la réalisation de cet Agenda et celui de 1933, exécuté cependant suivant la formule de ses devanciers, n'a pas échappé à cette règle.

Il comportera :

- 1° Une couverture élégante ;
- 2° Une nouvelle de M. Maurice Constantin-Weyer, tirée sur 16 pages en papier couché, illustrée par de fort belles aquarelles de M. Guy Arnoux ;
- 3° Une fantaisie sur l'électricité, pleine d'humour, de Cami, avec des illustrations de l'auteur ;
- 4° Des conseils sur les installations et l'emploi des appareils électriques, donnés par MM. J. Granmasson et L. Groslier, illustrés d'une façon plaisante par M. Delarue-Nouvelière ;
- 5° Des recettes de cuisine électrique, par M. J. M. A. Martin ; illustrations de Dufau ;



Une des vignettes de l'Agenda.

6° Des pages journalières, illustrées par de nombreuses vignettes de Dufau, Zig, Brunner et Edouard Bernard, relatives aux appareils électro-domestiques ;

7° Des renseignements d'ordre pratique : transports parisiens, théâtres, cinémas, cirques, etc. ;

8° Un plan de Paris et de la banlieue, avec un répertoire des rues de Paris.

Telle est la composition de l'Agenda de l'Electricité 1933, d'après laquelle nos lecteurs peuvent se rendre compte de l'intérêt qu'il présentera.



L'éclairage électrique des poulaillers.

Nous avons entretenu plusieurs fois nos lecteurs sur la question de l'éclairage des poulaillers. Nous donnons ci-dessous la traduction résumée d'un article de M. F. E. Rowland, publié dans le *Journal of Good Lighting*.

L'auteur indique comment doit être réalisé l'éclairage des poulaillers et donne de très intéressants résultats d'exploitation.

Nous remercions la « General Electric Co » d'avoir bien voulu nous prêter le cliché qui illustre ce résumé.

L'éclairage artificiel des poulaillers a pour but, en prolongeant la période d'activité des volailles, de les porter à manger davantage et, par suite, d'accroître leur ponte et d'accélérer leur croissance. Son efficacité n'est plus à démontrer, mais les petits éleveurs ne sont pas encore acquis, tant s'en faut, à cette technique nouvelle. Ils pensent notamment que la prolongation artificielle du jour est nuisible aux poules ; or, ces volatiles sont originaires des tropiques, où les jours sont bien plus longs que sous nos latitudes durant l'hiver.

Pour éclairer convenablement un poulailler, il ne suffit pas d'éclairer l'aire où l'on a répandu le grain ; il faut également projeter de la lumière sur les perchoirs, tant pour réveiller les volailles que pour



Fig. 1. — Un poulailler moderne pourvu de l'éclairage électrique, vu de nuit.

leur montrer le chemin du gîte une fois la nuit tombée. L'appareil qui s'est révélé le mieux approprié à l'éclairage des volières est un réflecteur profond, muni d'une lampe de 40 à 60 W, suspendu de telle sorte que l'éclairement soit de 20 lx au maximum sur l'aire et au minimum de 5 lx à hauteur des perchoirs.

On peut, à priori, éclairer les poulaillers aux périodes suivantes :

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1°) le matin seulement ; | 3°) le matin et le soir ; |
| 2°) le soir seulement ; | 4°) au milieu de la nuit. |

Dans les trois premiers cas, on fait en sorte que la durée totale du « jour », pour les poules, soit de 12 à 14 h en toute saison.

L'éclairage matinal oblige à répandre d'avance la nourriture, qui reste exposée aux rats toute la nuit ; en contre-partie de cet inconvénient, les foyers peuvent être allumés automatiquement par une simple horloge à contacts. L'efficacité de ce procédé est certaine car les poules sont toujours affamées au réveil. Il est très en faveur outre-Manche.

L'éclairage du soir présente les avantages et les inconvénients contraires.

L'éclairage combiné du matin et du soir semble par suite le plus rationnel et le plus efficace.

Enfin, le quatrième système, qui conduit à donner aux volailles un repas nocturne, rassemble beaucoup de partisans à cause de l'économie qu'il permet de réaliser sur la consommation d'électricité : il consiste à interrompre le sommeil des poules pendant deux

heures seulement — de 21 h à 23 h par exemple — pour les inciter à manger. Il donne d'excellents résultats, mais la commande automatique oblige à installer des appareils de mise en marche et arrêt un peu plus compliqués et coûteux que dans les autres systèmes.

RÉALISATION PRATIQUE. — L'auteur précise qu'il est indispensable de réaliser des allumages et extinctions progressifs. En effet il est mauvais de réveiller les poules en sursaut, car la frayeur qu'elles éprouvent peut, paraît-il, leur couper l'appétit et occasionner des batailles ; et il est aussi mauvais de les plonger brusquement dans les ténèbres, car, faute de pouvoir regagner leur perchoir, elles passent la nuit sur l'aire, mal à leur aise, et exposées à l'attaque des rats et des petits carnassiers. Pour ménager les transitions entre l'obscurité et la lumière, et vice versa, on dispose de quatre systèmes :

1°) *Résistance fixe* : on prévoit dans le circuit d'éclairage une résistance qui est mise en circuit ou shuntée suivant les cas ;

2°) *Double circuit* : on agence l'installation avec deux circuits d'éclairage ayant un retour commun et qui sont mis en service à tour de rôle. L'un d'eux possède des lampes sous-voltées pour l'éclairage réduit ;

3°) *Couplage série-parallèle* : on réalise entre les lampes un couplage tel qu'elles soient toutes en parallèle pour fournir le plein éclairage et en parallèle par séries de deux pour l'éclairage réduit ;

4°) *Gradation continue* : on commande l'alimentation des lampes par un auto-transformateur variable qui fait passer la tension de zéro à son maximum, ou vice versa, dans l'intervalle de vingt minutes. Beaucoup d'éleveurs tiennent à ce dernier système, qui garantit à l'allumage et à l'extinction une gradation parfaite, mais dont le prix est prohibitif pour les petites installations.

RÉSULTATS. — Le tableau ci-après fait ressortir l'influence de l'éclairage artificiel sur la ponte. Il est basé sur les résultats obtenus en Angleterre dans un grand nombre d'installations :

Epoque de l'année.	Cours des œufs, en p. 100, du cours le plus bas.	Production journalière de 100 poules		
		sans éclairage artificiel.	avec éclairage artificiel le matin.	avec éclairage artificiel matin et soir
Janvier	170	15	49	57
Février	175	26	48	36
Mars.....	100	65	31	20
Avril	100	65	50	47
Mai.....	100	67	58	67
Juin	108	58	53	68
Juillet	116	58	46	57
Août	136	54	48	50
Septembre ..	159	54	57	57
Octobre.....	216	43	58	65
Novembre...	202	30	52	66
Décembre ...	182	28	44	62

Quelques enseignements intéressants se dégagent de ce tableau. D'abord, pendant les mois de septembre à février inclus, où le prix de vente des œufs excède de 50 p. 100 leur cours minimum annuel, l'éclairage artificiel des poulaillers accroît la ponte dans une proportion variable, maximum en janvier où elle atteint presque 300 p. 100. Ensuite, l'éclairage artificiel du matin donne de moins bons résultats que l'exploitation ordinaire pendant les six mois de printemps et d'été. Enfin, l'éclairage artificiel du matin et du soir donne des résultats inférieurs pendant les mois de mars, avril, mai et juin, et des résultats à peu près équivalents à ceux de l'exploitation naturelle en juillet et en août. Comme, de toute façon, pendant cette période de six mois, le cours des œufs est trop bas pour justifier les dépenses afférentes à l'éclairage artificiel, il n'y a aucun inconvénient, au contraire, à se contenter de l'éclairage naturel.

D'après *Illuminating Engineer, The Journal of Good Lighting*, mai 1932.



Congrès International d'Electricité de 1932

A l'occasion du cinquantième anniversaire du premier Congrès International d'Electricité, la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ELECTRICIENS, la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE, le COMITÉ ELECTROTECHNIQUE FRANÇAIS et l'UNION DES SYNDICATS DE L'ELECTRICITÉ ont organisé, sous les auspices de la COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE, un Congrès International d'Electricité, qui a eu lieu à Paris, du 5 au 12 juillet.

Ce Congrès, qui comptait plus de 1 350 inscriptions, s'est tenu dans le cadre agréable de la Salle Pleyel et a réuni les personnalités les plus marquantes de l'industrie électrique mondiale.

A propos de l'influence de la lumière artificielle sur les plantes.

L'Académie Royale d'Agriculture de Suède a organisé une série d'essais préliminaires, au cours de la période 1926-29, afin de vérifier l'influence de l'intensité et de la longueur d'onde des radiations lumineuses sur la croissance des plantes ; une très grande variété de plantes, placées dans les conditions de culture les plus diverses, avaient été sélectionnées à cette fin. Concurrément, des essais pratiques de culture à la lumière artificielle étaient effectués, sous le contrôle de l'Office Royal Suédois des Forces Hydrauliques, dans des pépinières en exploitation, notamment dans les serres de M. Edgard Eriksson, près d'Hasselby.

Toutes ces expériences apportèrent la preuve que l'éclairage artificiel des plantes répond à différentes utilités :

1° Si l'on éclaire les plantes artificiellement pendant une partie des heures d'obscurité des premiers mois de l'année (sous la latitude de Stockholm, ce sera jusqu'au milieu de mars), on stimule la germination des graines et la croissance des jeunes pousses ; ainsi, quand les jours sont devenus plus longs, les plantes achèvent leur croissance dans un temps considérablement réduit ;

2° En prolongeant artificiellement la durée du jour, on atteint la durée optimum d'irradiation dont les recherches de Garner-Allard ont révélé l'existence ;

3° En hiver, quand le ciel est sombre, on hâte l'éclosion des oignons à fleurs et la croissance des arbustes en les irradiant à la lumière artificielle car, de cette manière, on accroît leur capacité d'assimilation ;

4° Les plantes à fleurs s'épanouissent plus largement et s'enrichissent de couleurs plus vives quand on les éclaire sous des radiations de grande longueur d'onde (0,6 à 1 μ). On peut commodément employer, à cette fin, des lampes à incandescence alimentées sous tension réduite qui, on l'a constaté, émettent surtout des radiations de grande longueur ; des lampes survoltées, au contraire, ont une lumière riche en ondes courtes, plutôt nuisibles aux fleurs ;

5° En ce qui concerne l'influence de la lumière sur les primeurs, les essais suédois ont prouvé que les petits pois, les framboises et les haricots aiment les radiations longues, tandis que les radis, le fenouil et la laitue préfèrent les ondes courtes.

Les éclairagements les plus favorables diffèrent suivant le but à atteindre. Il faut :

1° Pour hâter la germination des semences et l'éclosion des jeunes pousses, à la fin de l'hiver :

300 à 1 000 lx, ce qui correspond à une dissipation de 0,003 à 0,015 petites calories par cm² de surface éclairée et par minute ; dans le registre de longueurs d'onde : 0,4 à 1 μ ;

2° Pour accroître la durée du jour au début du printemps et à la fin de l'automne, afin de réaliser la durée optimum d'irradiation : 1 000 à 4 000 lx, soit une dissipation de 0,015 à 0,06 cal. : (cm².mn), dans le même registre de longueurs d'onde.

Selon que les serres sont étroites et à parois latérales basses ou, au contraire, larges et à hautes parois latérales, l'emplacement et la forme des appareils d'éclairage ne sont pas les mêmes : dans le premier cas, il convient d'adopter des réflecteurs à distribution lumineuse dissymétrique, placés latéralement à hauteur des arêtes qui rayonnent obliquement sur les plants ; dans le second cas, des réflecteurs symétriques, directement fixés sous la crête, sont tout indiqués. Ce qu'on doit chercher surtout, c'est réaliser un éclairage uniforme et éviter que les appareils ne gênent le passage des rayons solaires.

D'après *Electro-Farming* de juin 1932.

Quatrième Congrès de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Electricité.

L'UNION INTERNATIONALE DES PRODUCTEURS ET DISTRIBUTEURS D'ENERGIE ÉLECTRIQUE a invité, pour la quatrième fois, ses adhérents à se réunir en un Congrès.

Ce 4^e Congrès, réunion plus intime que la vaste manifestation du Congrès d'Electricité, s'est tenu en même temps que celui-ci, à Paris, mais dans les salons de la Fondation S. de Rothschild, située dans le voisinage immédiat de la Salle Pleyel.

Cette manifestation, ainsi que les précédentes : Rome 1926, Paris 1928, Bruxelles 1930, a montré le succès croissant de l'UNION INTERNATIONALE DES PRODUCTEURS ET DISTRIBUTEURS D'ENERGIE ÉLECTRIQUE.

Développement des applications domestiques et commerciales de l'électricité à Paris, pendant le premier trimestre 1932 :

La Compagnie Parisienne de Distribution d'Electricité nous autorise à publier les résultats suivants :

Installations comportant :	Totaux pour le 1 ^{er} trimestre 1932	Totaux depuis Août 1927
—	—	—
1° Chauffage de l'air :		
a) Chauffage d'appoint et de secours par appareils de puissance égale au moins à 1 kW ..	156	6 442
b) Chauffage total direct	59	1 606
c) Chauffage à accumulation ...	37	569
2° Chauffe-eau et chauffe-bains ...	227	2 755
3° Cuisine domestique	287	2 497
4° Petits appareils domestiques ...	14 318	111 930
5° Cuisine commerciale :		
a) Restaurants et Hôtels	1	14
b) Réfectoires	4	12
6° Fours commerciaux :		
a) Charcutiers	2	181
b) Pâtisseries	5	78
c) Restaurants et Hôtels	8	85
d) Boulangers		2
7° Réfrigération	103	1 231
8° Fours industriels		45

Remarque importante. — Ces chiffres proviennent des renseignements recueillis aux mises en service des installations ; il y a lieu d'ajouter tous les appareils placés sans donner lieu à un nouvel abonnement ou à un avenant.

Le développement mondial de la production d'acier au four électrique.

Aux Etats-Unis, en 1910, 10 fours produisaient 57 000 tonnes.

En 1930, 650 fours produisaient 1 million de tonnes, ce qui représente un tiers du tonnage total des moulages d'acier.

La consommation a passé, pendant ce temps, de : 600-800 kWh à 400-600 kWh par tonne. La consommation d'électrodes a diminué de 14-18 kg à 3,6-6,8 (carbone amorphe) et a baissé à 1,8-4 kg pour les électrodes de graphite.

En Allemagne, la production a passé de 48 000 tonnes en 1913 à 131 000 tonnes en 1929 (alors que la production totale n'a varié que de 11 800 000 tonnes à 16 000 000 de tonnes).

En France, l'utilisation croissante du four électrique est caractérisée par les nombres suivants :

1913.....	27 000 tonnes
1928.....	128 000 —
1930.....	145 000 —

D'après *Le Journal du Four Electrique*.



SOCIÉTÉ POUR LE
DÉVELOPPEMENT
DES APPLICATIONS
DE L'ÉLECTRICITÉ
'APEL'

SOCIÉTÉ
POUR LE
PERFECTIONNEMENT
DE L'ÉCLAIRAGE