

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE

DE

L'ARRONDISSEMENT DE SENLIS (OISE).

(MENSUEL)

N° 298. — Janvier 1908.

AVIS

La prochaine séance aura lieu le *Mardi 14 Janvier 1908*,
à deux heures et demie précises, à l'*Hôtel de Ville de Senlis*.

ORDRE DU JOUR :

- 1° Procès-verbal ;
- 2° Dépouillement du scrutin ;
- 3° Budget ;
- 4° Du sucre dans l'engraissement ;
- 5° Des achats directs, pour l'armée, de blés, avoines et fourrages.

SENLIS
IMPRIMERIE E. DUFRESNE
4, Rue du Puits-Tiphaine, 4

1908

SOMMAIRE :

Procès-verbal de la séance du Mardi 10 Décembre 1907.

Les principales unités de mesure employées en mécanique et en électricité.

Le sucre dans l'engraissement des moutons.

Tarif des Annonces

Les annonces à insérer dans le Bulletin de la Société, en dehors du texte et sans garantie de sa part, sont tarifées ainsi qu'il suit pour chaque insertion :

Une page.....	10 fr. »»
Une demi-page.....	5 »»
Un quart.....	2 50
Un huitième.....	1 25
Un seizième.....	0 75
Petites annonces de 25 mots..	0 25

Il suffit d'en adresser le texte avec un mandat-carte du prix du tarif à M. DUFRESNE, imprimeur à Senlis.

MM. les Cultivateurs pourront ainsi annoncer les *ventes ou achats d'animaux, de semences, etc.*, à des conditions très réduites.

Le Gérant : L. FAUTRAT.



Société d'Histoire et
d'Archéologie de Senlis

Notice : 13514

CB : 7250

SHAS



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE

DE L'ARRONDISSEMENT DE SENLIS (OISE)

N° 298. — Janvier 1908.

Compte-Rendu des Travaux de la Société.

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE DU MARDI 10 DÉCEMBRE 1907

PRÉSIDENCE DE M. LÉON MARTIN, PRÉSIDENT.

— Étaient présents au Bureau : MM. Devouge, Delaunay, A. Roland, Ferry, Boisseau, Heaumé, Duplessier, Fautrat.

— M. le Président communique une note de M. Rieul Paisant relative à la vente des blés. La Société émet le vœu que les achats directs faits par le Département de la Guerre aient lieu en tout temps et en tout lieu.

— M. le Président est entré en relations avec le Président du Comité des ouvriers belges, pour examiner si une entente pouvait s'établir au sujet des contrats que les ouvriers belges passent avec les cultivateurs, en vue de la préparation des récoltes de blé et de betterave.

Le Président belge craint que ses ouvriers ne soient pas toujours bien traités. Il demande que le contrat entre ouvriers et patrons soit déféré, s'il y a lieu, devant le juge de paix, se faisant fort de faire approuver par les tribunaux belges le jugement que le juge de paix aurait rendu en cette espèce.

Plusieurs membres font observer que les colonies d'ouvriers belges viennent souvent à quitter brusquement le travail, qu'il résulte de ce fait des dommages considérables, tels qu'il faut retourner les cultures auxquelles les soins ont manqué, et qu'il est difficile de courir après les ouvriers fautifs, qui ne manquent pas de signaler à leurs camarades l'exploitation qu'ils viennent de quitter.

M. le Président pense que l'on peut tenter quelque chose dans le sens des idées émises par le Président belge, et il est décidé qu'un projet de contrat de travail sera rédigé pour être présenté à la Commission des ouvriers étrangers, et l'Assemblée pense que, de cette tentative de réglementation, il pourra peut-être sortir un effet utile.

— M. Pilter demande à la Société d'Agriculture de faire expérimenter un tracteur pouvant devenir un instrument d'un emploi facile pour les travaux de culture. Différentes observations sont présentées à ce sujet, et l'Assemblée ajourne sa décision.

— Il est parlé de la récolte des betteraves dans la région. La pluie est venue produire de grands mécomptes, et la diminution de la densité.

La Société est d'avis que, pour maintenir la culture de la betterave, il faudra modifier l'assolement et réduire l'étendue des ensemencements.

Le Congrès de l'Alcool, qui va s'ouvrir, offrira cette année un grand intérêt. Si l'on peut arriver à produire l'alcool industriel à 30 francs l'hectolitre, les automobiles en feraient un très large emploi, et notre production nationale prendrait sûrement la place des produits empruntés à l'étranger.

— Quelques membres s'entretiennent des variétés d'avoines cultivées dans l'arrondissement. L'armée recherche principalement l'avoine grise. On fait beaucoup, dans la région, d'avoines grises de Beauce et de Houdan. Entre Senlis et Crépy, la prédominance est donnée à l'avoine blanche et à l'avoine jaune.

— Conformément aux articles 6 et 7 du Règlement de la Société, prescrivant le renouvellement par tiers, et d'année en année, des membres du Bureau, il sera procédé, le 14 janvier, à l'élection de trois membres.

Les membres sortants et rééligibles sont : MM. Auguste Devouge, 1^{er} vice-président, chevalier du Mérite agricole, à Senlis ; Paul Delaunay, 2^e vice-président, cultivateur à Russy ; Edmond Duplessier, vice-secrétaire, cultivateur à Ducy.

Le nécessaire sera fait pour assurer le service de l'élection.

— L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée.

Le Secrétaire,
LÉON FAUTRAT.

Le Président,
LÉON MARTIN.

Les principales Unités de mesure

EMPLOYÉES EN MÉCANIQUE ET EN ÉLECTRICITÉ (1).

Pour évaluer des grandeurs quelconques il faut les comparer à d'autres, de même nature, qui servent de mesures. L'emploi d'unités de mesure est donc indispensable.

Tout le monde connaît le système métrique, qui contient des unités de mesure du *poids*, des *longueurs*, des *surfaces* et des *volumes* ; on n'en dira donc rien ici, pas plus que des unités de mesure du temps.

Force, travail ou énergie, puissance. — On ne peut comparer que des quantités de même nature ; personne ne songerait à comparer un mètre carré et un mètre cube ; pourtant, on fait couramment des confusions aussi grossières : on compare, par exemple, des watts et des kilogrammètres ; il est donc essentiel, avant tout, de définir la signification exacte des mots que l'on emploie.

Il est un mot en particulier qu'on rencontre fréquemment, pris avec les acceptations les plus diverses, le mot : *force*.

Qu'est-ce qu'une force (2) ? Sans recourir à une définition précise (cause d'accélération), admettons que tout le monde sait ce que c'est qu'une *force* : la *pesanteur* est une force qui s'évalue en kilogrammes. Mais, — et c'est ici le point délicat, — il faut bien se garder de confondre *force* et *travail* : un poids de 100 kilogrammes, par exemple, suspendu à un crochet fixe, pourra y rester indéfiniment : la force de 100 kilogrammes agira bien constamment ; mais son point d'application ne bougeant pas, il n'y aura pas de travail produit.

C'est qu'en effet, le *travail* (ou *l'énergie*) est le produit de deux éléments : l'un est la force, et l'autre le chemin parcouru par cette force suivant sa direction. Pas de déplacement, pas de travail. Une force, un poids de un kilogramme qui se déplace d'un mètre, produit un certain *travail* qu'on appelle un *kilogrammètre*, et qui constitue l'unité pratique de travail.

(1) Cette note élémentaire a été rédigée pour répondre, tout au moins partiellement, au desideratum, formulé notamment par MM. G. Dufaure et A. Le Cler, que, en présence du développement des applications de l'électricité, on fit connaître, aussi simplement que possible, les principales unités de mesure électriques et mécaniques.

(2) On voit encore trop souvent le mot *force* employé comme synonyme de puissance. On dit une machine d'une *force* de 10 chevaux, au lieu d'une puissance de 10 chevaux. Tout le monde comprend ce que cela veut dire, mais il n'en est pas moins vrai qu'il y a là un emploi défectueux du mot *force*.

On peut, d'ailleurs, pour obtenir un travail déterminé, en fixer arbitrairement l'un des éléments, force ou longueur parcourue ; l'autre est alors déterminé.

Dans tout ceci, nous n'avons pas vu apparaître le *temps*. C'est pourtant un facteur important. La question qui se pose souvent, en effet, n'est pas seulement d'accomplir un certain *travail*, c'est de l'accomplir *dans un temps déterminé*. Une machine qui produira 1.000 kilogrammètres dans un temps donné, disons pendant une seconde, sera évidemment dix fois plus *puissante* qu'une autre qui ne produira que la dixième partie de ce travail, soit 100 kilogrammètres pendant le même temps, c'est-à-dire qui mettra dix fois plus de temps pour faire le même travail. Nous arrivons donc ainsi à la notion de *puissance*, qui est un travail pendant un temps déterminé (autrement dit, le quotient d'un travail par un temps). L'unité usuelle de *puissance* est le *cheval-vapeur* (1), qui représente 75 kilogrammètres par seconde, en abrégé *ch.* (2).

On voit donc qu'il est *faux* de dire, comme on le fait trop souvent, que le cheval-vapeur vaut 75 kilogrammètres, puisqu'on compare ainsi une puissance à un travail ; on doit dire qu'un cheval-vapeur vaut 75 kilogrammètres *par seconde*.

Le facteur 75 est gênant ; on a donc proposé, sans grand succès jusqu'ici, de remplacer le cheval-vapeur par le *Poncelet*, qui vaut 100 kilogrammètres par seconde.

Si l'on fait fonctionner une machine de la puissance d'un cheval pendant une heure, soit pendant 3.600 secondes, on obtient un *travail* de 3.600 fois 75 kilogrammètres, ou 270.000 kilogrammètres. C'est ce qu'on appelle un *cheval-heure*, *unité de travail*.

Transformation de l'énergie. — Équivalent mécanique de la chaleur. — On a parlé jusqu'ici de travail ou d'*énergie* sans en considérer l'origine. Rien ne se perd, rien ne se crée : c'est le principe de la conservation de l'énergie. Dans nos machines, nous ne pouvons donc avoir affaire qu'à des *transformations* de l'énergie, en la faisant passer d'une forme à une autre.

La transformation la plus usuelle, c'est la transformation de l'énergie *calorifique* d'un combustible en énergie mécanique, dans une machine à vapeur par exemple. Bien souvent on va plus loin, et l'on transforme cette

(1) Ne pas confondre avec *cheval nominal*, unité quatre fois plus grande, tombée d'ailleurs en désuétude.

(2) Le cheval-vapeur allemand, P. S. (*Pferde Starke*), a la même valeur. Quant au cheval anglais, H. P. (*horse power*), il vaut 76 kilogrammètres par seconde (ou 550 foot-pounds).

énergie mécanique en énergie électrique (1), de transport, de manipulation et d'utilisation beaucoup plus faciles.

On conçoit que ces diverses transformations ne se font pas sans des pertes, ou plus exactement sans qu'une partie de l'énergie mise en jeu devienne inutilisable, donnant ainsi en quelque sorte des déchets successifs, et l'on appelle *rendement* d'une transformation (ou d'un appareil transformateur) quelconque le rapport entre la quantité d'énergie reçue et celle restituée sous une forme utilisable, que l'énergie change de forme ou non dans la transformation. Si une machine dynamo-électrique a un rendement de 90 pour 100 par exemple, cela veut dire que, si on lui fournit une puissance mécanique de 100 chevaux, elle rendra une puissance électrique utilisable de 90 chevaux.

Mais, pour évaluer ces rendements, il est indispensable de savoir à quoi correspond une même quantité d'énergie prise sous différentes formes, à quelle quantité d'énergie mécanique, par exemple, correspond une certaine quantité d'énergie calorifique. Il faut connaître, en un mot, l'*équivalent mécanique de la chaleur*.

Des expériences ont montré qu'il est de 425 environ, c'est-à-dire qu'une unité calorifique, *calorie* (quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré centigrade la température d'un litre d'eau), équivaut à 425 kilogrammètres.

Le charbon ordinaire contenant environ 7.500 calories par kilogr., correspondant à $7.500 \times 425 = 3.187.500$ kilogrammètres, si une machine à vapeur brûle un kilogr. par cheval-heure, c'est-à-dire pour produire 270.000 kilogrammètres (3.600×75), son rendement est de :

$$\frac{270.000}{3.187\ 500} = 0,085 \text{ environ.}$$

Système C. G. S. — Jusqu'ici nous avons étudié les unités mécaniques dérivant du système métrique. Nous avons vu que ces unités reposent sur la notion de *poids*.

Or, le poids d'un corps n'est pas une unité fixe, absolue; c'est une force qui varie en différents points de la terre (2).

(1) Il serait plus logique de transformer directement l'énergie calorifique en énergie électrique, ce qui peut bien se faire dans les piles thermo-électriques; mais, jusqu'à présent, les résultats ainsi obtenus directement n'ont pas permis de renoncer à la transformation intermédiaire de l'énergie calorifique en énergie mécanique, en particulier à cause de la faiblesse du rendement de ce genre de piles.

(2) Il faut distinguer entre le *poids* d'un corps et sa *masse* : le poids est une *force* qui agit sur le corps et dépend des circonstances extérieures : un corps donné, transporté de la terre sur la lune, n'y aura plus le même poids; par contre, il aura toujours la même

Pour cette raison, et pour d'autres, on a adopté, en ce qui concerne les mesures électriques, un système absolu, basé sur des unités de *longueur*, de *masse* et de *temps*, et l'on a pris comme unités le *Centimètre*, le *Gramme*, la *Seconde*, *C. G. S.*

Je ne m'attarderai pas sur ce système dont les unités ne sont pas usitées en pratique (1).

Débit, quantité, pression. — Les notions de *débit*, de *quantité* et de *pression* sont indispensables, qu'il s'agisse d'hydraulique ou d'électricité. Jusqu'à un certain point, les phénomènes électriques sont, en effet, assimilables aux phénomènes hydrauliques, et cette similitude facilite beaucoup leur compréhension.

Occupons-nous donc d'abord de l'hydraulique.

On sait ce que c'est qu'une *quantité* d'eau : un lac contient tant de mètres cubes d'eau. On sait également ce que c'est qu'un *débit* : une rivière qui laisse passer 10 mètres cubes d'eau par seconde a un débit de 10 mètres cubes par seconde. Le débit est une quantité fournie pendant l'unité de temps (autrement dit, le quotient d'une quantité par un temps).

Nous avons vu qu'il fallait, pour produire un travail, la réunion de deux éléments : *force* et *chemin parcouru*. Ici, il en est de même. L'existence d'une *quantité* d'eau, seule, ne suffit pas pour produire un travail : il faut un autre élément, qui est la *hauteur de charge*, ou la *pression*. Supposons que nous disposions d'une retenue d'eau, limitée par un barrage. Perçons-y un trou à un mètre au-dessous du niveau supérieur de l'eau dans le réservoir, et plaçons en cet endroit un tuyau cylindrique horizontal ayant 100 centimètres carrés ou un décimètre carré de section, muni d'un piston mobile de même

masse, qui est une propriété inhérente au corps lui-même. Mais nous sommes sur la terre, et on ne peut y soustraire les corps à l'action de la pesanteur ; deux corps de même masse ayant le même poids, on emploie les mêmes unités pour la mesure de ces deux quantités. Dans un cas, on considère le *kilogramme masse*, et, dans l'autre, le *kilogramme poids*.

(1) J'indiquerai seulement ici :

L'unité de *force*, la *dyne*, qui équivaut à un peu plus d'un milligramme, c'est la force qui, agissant sur la masse unité, le gramme, lui communique l'accélération unité, soit un centimètre par seconde.

L'unité de *travail* est l'*erg* : c'est le travail d'une force d'une dyne qui déplace son point d'application (suivant sa direction) d'une longueur d'un centimètre.

L'unité de puissance est l'*erg par seconde*. C'est la puissance d'une machine produisant un *erg* par seconde.

Ces unités fondamentales sont évidemment beaucoup trop petites pour être d'aucune application pratique. Les unités usitées en sont des multiples.

surface pouvant se déplacer sans fuites ni frottements vers l'extérieur du barrage; l'intérieur du cylindre recevant librement l'eau, il s'exercera sur ce piston, que nous supposons provisoirement immobile d'une manière quelconque, une pression représentée par le poids d'une colonne d'eau ayant pour base sa surface, soit un décimètre carré, et pour hauteur sa distance à la surface du liquide, soit un mètre; ce poids est donc celui de 10 centimètres cubes d'eau, ou 10 kilogrammes (1).

Laissons maintenant le piston se mouvoir dans le cylindre; il va se déplacer vers l'extérieur sous l'action de la pression qui agit sur lui. Supposons qu'il avance d'un mètre. La force de 10 kilogrammes, agissant sur lui, se déplacera aussi d'un mètre, produisant un travail de 1 mètre \times 10 kilogs, soit 10 kilogrammètres. Mais, pendant ce temps, il est passé du réservoir dans le cylindre une quantité d'eau correspondant exactement au volume laissé libre par le déplacement du piston (c'est-à-dire au produit de sa surface, un décimètre carré, par la longueur, un mètre, dont il s'est déplacé). La quantité d'eau de 10 litres, fournie par le réservoir sous une pression d'un mètre d'eau, a donc produit un travail de 10 kilogrammètres. Bien évidemment, ce raisonnement est général et indépendant des quantités particulières considérées ici.

Donc, le travail d'un fluide incompressible comme l'eau (et l'électricité est dans un cas semblable) est égal au produit de la quantité mise en jeu par la pression sous laquelle elle est fournie (2).

Il est maintenant facile d'évaluer la *puissance* d'un courant d'eau, en envisageant non plus la *quantité*, mais le *débit* : si, en effet, les 10 litres d'eau considérés s'écoulent en une seconde, le travail de 10 kilogrammètres que nous venons de voir est produit en une seconde, et la puissance est de 10 kilogrammètres par seconde (3).

Le même raisonnement s'appliquerait dans le cas de l'électricité, avec la seule différence que les unités de mesure employées sont différentes. Sans indiquer comment ces unités ont été déduites des unités fondamentales C.G.S.,

(1) La surface du piston étant de 100 centimètres carrés, la *pression par centimètre carré*, correspondant à une hauteur d'eau d'un mètre, est 100 fois moindre, ou de $\frac{10.000}{100}$ = 100 grammes ou 10^{gr}, par centimètre carré.

(2) On peut, d'ailleurs, le démontrer de bien d'autres manières.

(3) On a ainsi une règle simple pour évaluer la puissance d'une chute d'eau; il suffit de multiplier le débit en litres par seconde par la hauteur en mètres, pour obtenir la puissance en kilogrammètres par seconde. — En pratique, pour tenir compte du rendement des moteurs hydrauliques (turbines), il est prudent d'admettre que 100 kilogrammètres par seconde à la chute ne donneront pas plus d'un cheval disponible au moteur.

nous n'en dirons que juste ce qu'il est utile de connaître pour les applications pratiques.

Unités électriques. — La puissance d'un courant électrique se mesure par le produit de deux facteurs, dont l'un est la quantité qu'il fournit par unité de temps, c'est-à-dire son *débit*, et l'autre la *pression* sous laquelle il fournit cette quantité.

L'unité de quantité est le *coulomb* (1), mais l'unité la plus usitée est celle de débit ou d'*intensité*; c'est l'*ampère*, qui correspond à un débit de un *coulomb* par seconde.

Le *coulomb* est une unité trop petite pour les besoins de la pratique; aussi emploie-t-on de préférence, comme unité de quantité, l'*ampère-heure*, quantité d'électricité fournie pendant une heure par un courant d'un ampère, soit 3.600 coulombs.

Mais le débit ou l'intensité n'est qu'un des éléments qui entrent en jeu; il y en a un autre, qui correspond à la *pression* dans le cas de l'hydraulique.

L'unité de *pression*, de *tension*, de *force électro-motrice*, de *différence de potentiel* ou *voltage*, tous ces noms désignant une même chose, est le *volt* (2).

Le produit d'un volt, unité de pression, par un ampère, unité de débit ou de quantité par seconde (on dit parfois *ampérage* pour débit), s'appelle un *watt*. C'est une unité de *puissance*.

L'unité de *travail* ou d'énergie sera le travail produit par une puissance d'un *watt* pendant une seconde. C'est le *joule* ou *watt-seconde*.

Le travail produit par une puissance d'un watt, agissant pendant une heure, est le *watt-heure*, toujours unité de *travail* ou d'énergie.

Rapports entre les unités mécaniques et électriques. — Si on se représente parfaitement ce qu'est, comme travail, un *kilogrammètre*, on ne voit pas bien, à priori, ce qu'est un *joule*: fixons tout de suite les idées, en disant qu'un *joule* ou *watt-seconde*, unité de travail, vaut $\frac{1}{9,81}$ ou 0,102 kilogrammètres, c'est-à-dire qu'il faut 9,81 joules pour représenter un kilogram-

(1) C'est la quantité d'électricité nécessaire pour déposer dans un voltamètre à sel d'argent 1 milligr. 118 d'argent, correspondant au passage d'un courant d'une *intensité* d'un ampère pendant une seconde.

(2) Le volt correspond assez sensiblement à la force électro-motrice d'une pile Daniel; c'est la différence de potentiel nécessaire pour faire passer un courant d'un ampère à travers une résistance de un ohm.

mètre (1); (*grosso modo*, un kilogrammètre par seconde correspond donc à 10 watts).

Un cheval-vapeur, qui vaut 75 kilogrammètres par seconde, correspond par suite à $75 \times 9,81 = 736$ watts (2).

La puissance du watt étant faible par rapport à celle du cheval, on a été conduit, pour avoir dans les deux systèmes des unités de grandeur analogue, à employer, au lieu du watt, le kilowatt (KW), qui vaut 1.000 watts et correspond à $\frac{1.000}{736} = 1$ cheval 36, soit environ un cheval un tiers.

Ceci a amené tout naturellement à employer, pour la mesure du travail ou de l'énergie électrique, au lieu du watt-heure, soit $3.600 \times 0,102 = 367$ kilogrammètres, l'hectowatt-heure, qui vaut 100 watts-heures, ou le kilowatt-heure, qui en vaut 1.000, ou 367.000 kilogrammètres, toujours pour n'avoir pas à se servir de nombres trop grands.

Ce qu'indiquent les compteurs usuels d'électricité, ce sont des quantités d'énergie électrique consommées, c'est-à-dire des hectowatt-heures et des kilowatt-heures. Par abréviation, on supprime le mot heure, et on dit qu'on vend l'électricité à tant le kilowatt. L'expression est défectueuse, mais elle est maintenant passée dans l'usage.

Paul LECLER,

Ingénieur E.-C.-P. — E.-S.-E.-P.

COMPLÉMENTS

I

RÉSISTANCE

Quand on distribue de l'eau sous pression, les conduits offrent toujours une certaine résistance, de telle sorte que la pression de l'eau est moindre à l'arrivée qu'au départ, la quantité mise en jeu ne variant évidemment pas, si les conduites n'ont pas de fuites. Quand il s'agit de l'électricité, il en est de même : les conducteurs qu'on emploie (le plus généralement en cuivre, quelquefois en aluminium), opposent au passage du courant une certaine *résistance* variant suivant la nature du métal qui les constitue et d'autant plus grande qu'ils sont plus longs et leur section plus petite. L'*unité* de résistance est l'*ohm* : c'est la résistance d'un conducteur dans lequel le passage d'un courant de 1 ampère détermine une chute de tension ou de force électro-motrice de 1 volt (3).

(1) Ce facteur 9,81 représente l'accélération de la pesanteur. Il fallait bien s'attendre à le rencontrer, un des systèmes étant basé sur la masse, et l'autre sur le poids.

(2) Le cheval anglais vaut 746 watts.

(3) Matériellement, l'*ohm* est représenté par la résistance d'une colonne de mercure

C'est parce que les conducteurs électriques offrent une résistance qui croît avec la longueur, qu'on a été conduit, pour de grandes distances, à employer des tensions de plus en plus élevées ayant atteint 50.000 et même 60.000 volts, alors que la tension habituellement adoptée dans la plupart des appareils d'utilisation est de 110 volts environ.

En effet, la perte de tension dans une ligne donnée est proportionnelle à l'intensité du courant, c'est-à-dire au débit et à la longueur de la ligne. Or, la puissance à transmettre étant le produit de deux facteurs, tension \times intensité, en augmentant la tension, on diminuera l'intensité nécessaire pour transmettre une même puissance sur une ligne donnée et, par suite, la perte en ligne (1). Inversement, on pourra ainsi, avec une même perte, aller à une plus grande distance.

II

PUISSANCE INDIQUÉE. — PUISSANCE EFFECTIVE. — PUISSANCE AU FREIN.

Dans la plupart des machines motrices, on transforme l'énergie calorifique en travail mécanique dans un cylindre où se déplace un piston sur lequel agit le fluide moteur (gaz résultant de l'explosion d'un mélange tonnant, vapeur d'eau ou même air comprimé).

Ce cylindre ne pouvant pas être infiniment long, pour que la machine puisse fournir un travail continu, il faut que le mouvement du piston soit alternatif. D'autre part, la plupart des appareils d'utilisation étant disposés pour recevoir un mouvement de rotation, le moteur doit transformer l'effort alternatif du piston en un mouvement de rotation, ce qui nécessite l'emploi d'organes intermédiaires, bielle, manivelle, etc. De plus, pour assurer la succession régulière des efforts moteurs, il est nécessaire d'avoir un mécanisme de distribution qui fasse alternativement pénétrer le fluide employé dans le cylindre, pour qu'il y produise son effet moteur, puis le laisse échapper une fois cet effet produit. Tout ceci nécessite évidemment divers organes

d'une longueur de 106 centimètres, d'une section constante de 1 millimètre carré (ou d'une masse de 14 gr. 4521) à la température de la glace fondante.

On a entre la force électromotrice E , l'intensité I et la résistance R , une relation générale très simple : $E = RI$, qui permet, deux des quantités étant connues, de déterminer la troisième.

(1) La perte en ligne est inversement proportionnelle au carré de la tension (la ligne et la puissance à transmettre restant les mêmes). En effet, doublant la tension (passant par exemple de 1.000 à 2.000 volts), on divise l'intensité nécessaire par 2, ce qui réduit la perte de tension en ligne à la moitié (par exemple de 200 à 100 volts) : la perte de puissance en ligne étant égale au produit de la perte de tension par le courant qui y passe, et chacun de ces deux facteurs étant divisé par 2, leur produit, perte de puissance en ligne, est lui-même divisé par 4.

en mouvement, qui ne fonctionnent pas sans frottements ni sans résistances, de telle sorte que tout le travail développé par le fluide moteur n'est pas utilisable. Le rapport entre le travail réellement disponible sur l'arbre et celui développé dans le cylindre (qu'on pourrait utiliser totalement s'il n'y avait pas de résistances) sera le *rendement propre*, le *rendement mécanique* du moteur. Plus le moteur est parfait, plus les frottements sont faibles, plus ce rendement est voisin de l'unité, ce qui serait la perfection.

Le rendement étant un rapport, pour le connaître il faut en connaître les deux termes (1). On détermine le travail développé dans le cylindre avec un *indicateur*, qui donne la *puissance indiquée* (*indicated horse power* ou I. H. P., *indizierte Leistung* ou I. P. S.).

On mesure la puissance disponible sur l'arbre avec des dynamomètres, qu'on peut répartir en deux classes. Dans les uns, dynamomètres de transmission, on transmet la puissance du moteur aux appareils d'utilisation par l'intermédiaire d'un organe élastique, dont la déformation est proportionnelle à la puissance transmise et sert à la mesurer. Dans les autres, au contraire, qui sont les plus usités, les dynamomètres d'absorption, ou *freins*, on mesure la puissance du moteur en la transformant complètement en chaleur (2). On obtient ainsi la *puissance effective*, *puissance au frein* (B. H. P., *brake horse power*; B. P. S., *Bremseleistung*).

Ce qui est intéressant pour celui qui utilise le moteur, c'est surtout de connaître sa puissance effective, au frein. Mais l'essai à l'indicateur n'est pas sans intérêt, parce que les diagrammes qu'il fournit permettent de suivre les différentes phases du fonctionnement, et, par suite, de connaître et de corriger des défauts qui passeraient, sans cela, inaperçus.

III

RÉGULARITÉ. — COEFFICIENT D'IRRÉGULARITÉ. — RÉGLAGE ET ÉCART DE RÉGLAGE.

Considérons un moteur à mouvement alternatif, à vapeur ou à gaz, en marche régulière, en supposant, pour simplifier les choses, que la charge reste constante. Le moteur, s'il est bien réglé, fera toujours le même nombre de tours dans le même temps. Mais examinons ce qui se passe pendant un tour, ou même, s'il s'agit d'un moteur à explosion à quatre temps, pendant

(1) On peut prendre indifféremment le travail ou la puissance, puisqu'il s'agit d'un rapport.

(2) Dans les installations où le moteur actionne des machines dynamos, le problème est bien simplifié, ces dynamos constituant d'excellents dynamomètres.

deux tours, qui correspondent à un cycle complet. Ici, il n'y a qu'une course motrice sur quatre, c'est-à-dire que, pendant un demi-tour, le moteur produit tout le travail qu'il doit donner non seulement pendant ce demi-tour, mais pendant le tour et demi qu'il lui faudra faire ensuite avant d'avoir une nouvelle course motrice. Donc, pendant la course motrice, il faut qu'il emmagasine quelque part l'excédent d'énergie qu'il devra donner ensuite pendant le tour et demi restant. Le magasin, c'est le volant. Cet emmagasinement ne peut se faire que sous forme d'augmentation de vitesse (d'accélération) donnée au volant, qui, inversement, ne peut restituer d'énergie qu'en diminuant de vitesse. Pendant la période d'explosion, le volant doit nécessairement emmagasiner de l'énergie, donc sa vitesse, qui est celle du moteur, augmentera. Pendant le tour et demi restant, au contraire, il va restituer l'énergie emmagasinée, et sa vitesse diminuera. On voit ainsi que, même quand la charge du moteur est constante, quand il va bien régulièrement, pendant un cycle, c'est-à-dire pendant deux tours, la vitesse ne restera pas constante : elle passera par un *maximum* à la fin d'une course motrice, pour devenir *minimum* immédiatement avant le commencement de la course motrice suivante. Les appareils commandés par le moteur subiront naturellement, eux aussi, cette même variation de vitesse périodique (plus ou moins amortie par l'élasticité de la courroie de transmission, quand il y en a une). Si l'on compare la marche du moteur à celle d'un moteur idéal, ayant la même vitesse moyenne, on voit que la vitesse du moteur réel sera, à un instant quelconque, tantôt supérieure, tantôt inférieure à celle du moteur idéal. Il y aura donc une *irrégularité* dans la vitesse, bien que la vitesse moyenne reste constante. Dans certains cas, ceci est important : ainsi, pour la lumière électrique, la tension du courant est proportionnelle à la vitesse, et des variations de tension amènent des variations désagréables dans l'éclat des lampes. On ne peut fixer exactement la limite à admettre ; mais il semble que, pour que ces variations d'éclat soient supportables, il ne faudrait pas que la variation de vitesse de la dynamo dépasse, au *maximum*, 1 pour 100 en plus ou en moins de la vitesse moyenne (ou du *coefficient d'irrégularité*).

D'ailleurs, la quantité d'énergie emmagasinée dans le volant dépend de sa vitesse et de sa masse ; la vitesse est limitée par diverses considérations, de sécurité en particulier, à cause de la force centrifuge. Pour obtenir une bonne *régularité* avec les moteurs à explosions, il faut en tout cas des volants beaucoup plus lourds que pour les machines à vapeur, qui donnent quatre courses motrices au lieu d'une.

Il ne faut pas confondre *irrégularité* et *écart de réglage*. Ce sont deux

éléments absolument différents. L'irrégularité correspond à la variation de vitesse pendant le cycle, ainsi que nous venons de le voir.

Qu'est-ce que l'écart de réglage? L'organe qui empêche la vitesse de varier entre des limites trop écartées, c'est le régulateur qui, agissant quand la vitesse du moteur varie, entraîne les organes de la distribution, de manière à modifier la puissance du moteur dans le sens convenable (en la diminuant quand il va trop vite, en l'augmentant quand sa vitesse diminue). Mais le régulateur ne peut maintenir la vitesse rigoureusement constante. En effet, admettons que le moteur vienne à être déchargé brusquement : il développera plus de puissance qu'on ne lui en demande, donc, augmentera de vitesse, ce qui entraînera le déplacement du régulateur et, par suite, des organes de distribution, jusqu'à ce que, pour leur nouvelle position, il y ait équilibre entre la puissance produite par le moteur et celle qu'on lui demande ; la marche redeviendra alors régulière. Mais cette marche, redevenue régulière, se fait à une vitesse plus grande que précédemment, correspondant à la nouvelle position du régulateur. Ce serait évidemment l'inverse si la charge avait été augmentée au lieu d'être diminuée. Quand le moteur tournera à sa pleine puissance, il aura donc une certaine vitesse ; quand il marchera complètement à vide, il aura une autre vitesse, plus grande que la première. Il y a donc, nécessairement, entre la vitesse de la marche à vide et celle de la pleine charge, un écart, qu'on appelle *écart de réglage*, et qui, on le voit, est tout à fait différent de l'*irrégularité*. Cet écart varie suivant la nature du moteur, l'usage auquel il est destiné, etc. Pour les grandes machines à vapeur, il ne semble pas qu'on puisse le réduire à beaucoup moins de 2 pour 100. D'ailleurs, des écarts trop faibles donnent une marche instable, et, actuellement, on admet souvent des écarts de 5 pour 100 environ. P. L.

Le Sucre dans l'Engraissement des Moutons

Tout a été dit sur le sucre considéré comme aliment d'énergie et favorable par conséquent à la nourriture des chevaux, mais on n'a pas insisté suffisamment, à notre avis, sur son rôle dans l'engraissement.

Le glucose, qui est la forme que revêtent toutes les matières alimentaires avant de subir une destruction complète, peut, suivant les cas, avoir deux destinations différentes. Dans le cas ordinaire, il s'oxyde, se transforme en acide carbonique et, en même temps qu'il fournit de l'énergie et de la chaleur dans les conditions spéciales d'alimentation, il peut se transformer en graisse.

Le sucre, à la faveur de son pouvoir osmotique élevé, arrive dans le temps le plus court au sang et y accumule une si grande quantité de substance organique, que celle-ci, ne pouvant s'oxyder complètement aux dépens de l'eau du sang, met à la disposition de l'organisme une provision notable de substances destinées à l'accroissement des tissus et notamment à la production de la graisse. Tandis que les hydrates de carbone, peu digestibles, et l'amidon lui-même, prennent part à la formation du méthane dans l'intestin, le sucre, très rapidement diffusible, échappe à cette transformation et sert entièrement à la production organique.

Nous avons cherché à nous rendre compte, par une expérience comparative faite sur les moutons, des résultats que l'on peut obtenir de l'emploi du sucre dénaturé dans l'engraissement.

Les essais ont été poursuivis pendant quatre-vingt-quatre jours divisés en deux périodes de quarante-deux jours chacune. Les moutons, au nombre de 12 et répartis en deux lots pesant respectivement 206 et 214 kilog., ont reçu alternativement la ration au sucre. Celui-ci a été employé en supplément à la ration ordinaire, nos recherches antérieures nous ayant démontré, en effet, que les matières azotées doivent être distribuées dans cette ration en suffisante quantité pour assurer une alimentation normale.

Les rations distribuées présentaient les compositions suivantes :

1° Ration au sucre.

Désignation.	Matières azotées.	Matières grasses.	Hydrates de carbone.	Observations.
Rutabagas..... 3 kilog.	27.9 gr.	2.7 gr.	285 gr.	Somme des principes nutritifs digestibles : 146.01 + 45.3 × 2.4 + 780.2 = 1 k. 034.
Tourteau..... 0.400	98.8	38.4	112.2	
Paille de blé.... 0.500	4	2	178	
Balles..... 0.100	1.4	0.7	22	
Sucre dénaturé... 0.250	14	1.5	176	
Totaux.....	<u>146.1</u>	<u>45.3</u>	<u>780.2</u>	Relation nutritive : $\frac{1}{6}$

2° Ration ordinaire.

Désignation.	Matières azotées.	Matières grasses.	Hydrates de carbone.	Observations.
Rutabagas..... 3 kilog.	27 gr.	2.7 gr.	285 gr.	Somme totale des principes nutritifs digestibles : 131.2 + 43.8 × 2.4 + 604.2 = 0 k. 840.
Tourteau de lin .. 0.400	98.8	38.4	119.2	
Paille de blé.... 0.500	4	2	178	
Balles..... 0.100	1.4	0.7	22	
Totaux.....	<u>131.2</u>	<u>43.8</u>	<u>604.2</u>	

Les résultats des pesées des deux lots soumis alternativement aux deux rations, opérées toutes les quinzaines, sont réunis dans le tableau suivant :

Date des pesées.	1 ^{er} lot.			2 ^e lot.		
	Poids total.	Augmentation		Poids total.	Augmentation	
		totale.	par jour et par tête.		totale.	par jour et par tête.
1 ^{re} période : 1 ^{er} lot. Ration au sucre.				2 ^e lot. Ration ordinaire.		
2 décembre 1906 ...	214 kil.			206 kil.		
15 — ...	232	18 kil.	215 gr.	220	14 kil.	165 gr.
29 — ...	250	18	215	230	10	119
12 janvier 1907	264	14	165	241	11	131
		50			35	
2 ^e période. 1 ^{er} lot. Ration ordinaire.				2 ^e lot. Ration au sucre.		
12 janvier 1907	264			241		
26 — ...	274	10	119	256	15	180
9 février	284	10	119	275	19	225
16 — ...	293	9	107	293	18	215
		29			52	

Si nous récapitulons les résultats constatés pendant les deux périodes avec la ration normale et la ration sucrée, nous avons :

	Ration sucrée.		Ration normale.	
	Augmentation totale.	Augmentation par tête et par jour.	Augmentation totale.	Augmentation par tête et par jour.
1 ^{re} période.....	50 kilog.	198 gr.	35 kilog.	139 gr.
2 ^e période.....	52	206	29	115
Totaux et moyennes.	102	202	64	127
Soit en faveur du sucre .	+ 38	+ 75	»	»

La quantité de sucre distribuée a été de 126 kilog., ce qui met la dépense, à raison de 23 fr. les 100 kilog., à 29 fr.

Les moutons ont été vendus au prix de 1 fr. 05 le kilog. vivant, soit en faveur du sucre une valeur supplémentaire de 38 kilog. \times 1 fr. 05 = 40 fr. en chiffres ronds. Le bénéfice s'est donc élevé à 40 — 29 = 11 fr.

Il était intéressant de faire apprécier la qualité de la viande, car un préjugé trop répandu prétend que le sucre donne, à ce point de vue, de mauvais résultats. De l'avis du boucher et de nombreux consommateurs, cette qualité est exceptionnelle.

Cette expérience, qui vient s'ajouter à toutes les autres que nous avons poursuivies dans ces dernières années, montre que le sucre dénaturé est un aliment très favorable à l'engraissement; il agit à la fois comme aliment et comme condiment pour permettre aux animaux de mieux utiliser l'ensemble de leur ration journalière.

L. MALPEAUX,

Directeur de l'École pratique d'Agriculture
de Berthonval (Pas-de-Calais).

A CEDER APRÈS FORTUNE

VACHERIE-LAITERIE

tenue 15 ans par le vendeur. Jolie localité près Paris. Magnif. install. moderne. Beau pavillon d'habit. Grande cour. Vastes greniers. 25 vaches laitières, 1^{er} choix. Vente journal. garantie de 320 lit. à 40 cent. Bénéf. ann. justifiés : 10.000 fr. 20.000 fr. arg. suffisent pour traiter.

S'adresser à M. LAPORTE, 93, boulevard Sébastopol, Paris.

CARROSSERIE DE LUXE

LÉON BUAT

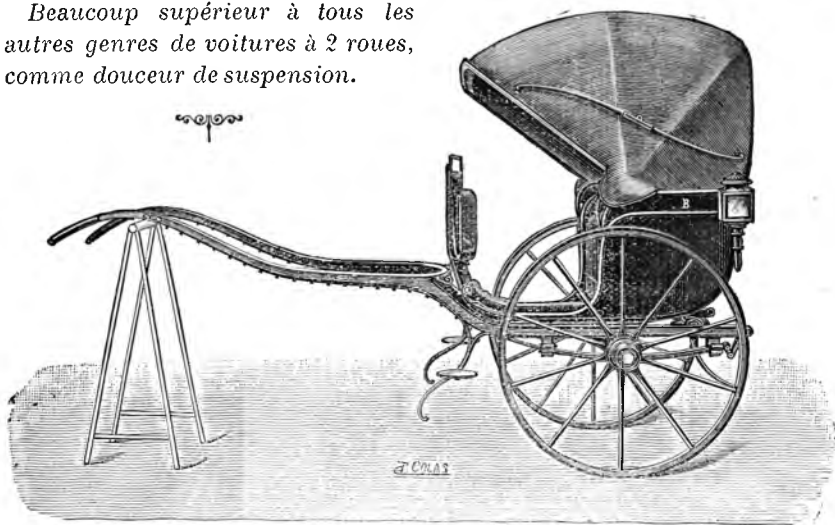
—+— SENLIS (OISE).

NOUVEAU BUGGY

monté à 4 ressorts

au moyen de brancards en tôle emboutie (SYSTÈME BREVETÉ S. G. D. G.)

Beaucoup supérieur à tous les autres genres de voitures à 2 roues, comme douceur de suspension.



PLUS PRATIQUE ET PLUS CONFORTABLE QUE LE CABRIOLET

Spécialité de Charrettes-tonneau

AGRICULTEURS
Augmentez vos Récoltes
par l'emploi des
SELS DE POTASSE DE STASSFURT
 CHLORURE. SULFATE
 KAINIT

SE TROUVENT
DANS TOUTES BONNES MAISONS
D'ENGRAIS DE LA RÉGION
 AGENTS GÉNÉRAUX
 POUR LA FRANCE. **ORIGET & DESTREICHER**
 1, Rue de Penthhièvre, PARIS.

GRAINES DE BETTERAVES

du Domaine de **GATERSLEBEN** (Saxe)

rivalisant avantageusement avec les meilleures marques allemandes

Régularité et pivotage parfaits

Edouard PRÉVOST, Agent Général
 à **NANTEUIL-LE-HAUDOUIN** (Oise).

Téléphone N° 11.

SOCIÉTÉ AGRICOLE DE SENLIS

CAPITAL : 141.000 FRANCS

La Société peut acheter en ce moment pour le compte de ses Associés et à des conditions *très avantageuses*, tous engrais des meilleures marques.

Elle achète pour leur compte tout ce qui est nécessaire, engrais, tourteaux, instruments, liens et ficelles, charbons, essences pour moteurs, bestiaux, etc.

Elle leur fait crédit pour trois, six mois ou plus, moyennant 1 fr. 0/0 par trois mois.

Elle leur prête les fonds qui leur sont nécessaires, sur warrants de leur meules, alcools en bacs, etc.

Prière aux cultivateurs d'adresser les commandes et les demandes pour ceux qui voudraient en faire partie, à M. BONAMY, 23, rue du Châtel.

TÉLÉPHONE N° 44.

ÉTABLISSEMENTS DE LA COURT (OISE)

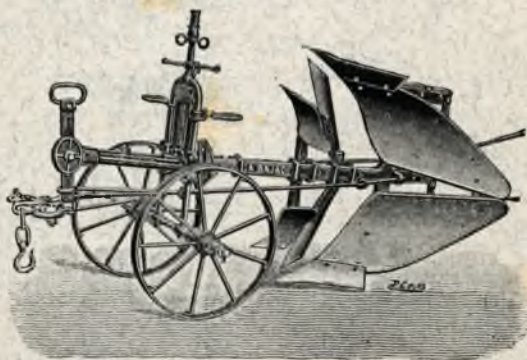
les plus importants

pour la fabrication des BRABANTS DOUBLES.

A. BAJAC O *, C †, † †
Ingénieur-Construkteur

*
SEUL
GRAND PRIX
pour
les Machines
Agricoles
Françaises
à

l'Exposition
Universelle
de Paris
1889.



*
Hors Concours
Membre
du Jury
des
Récompenses
à
l'Exposition
Universelle
de Paris
1900.

*
BRABANT DOUBLE avec Versoirs cylindriques coupe N° 3

pour labours profonds de 0^m30 et au delà.

*Ces versoirs se font en nouvel acier « TRIPLEX INFERNAL ECLAIR »
absolument incomparable comme travail et longue durée.*

Outillage complet et perfectionné pour toutes cultures

DEMANDER LE CATALOGUE GÉNÉRAL.