

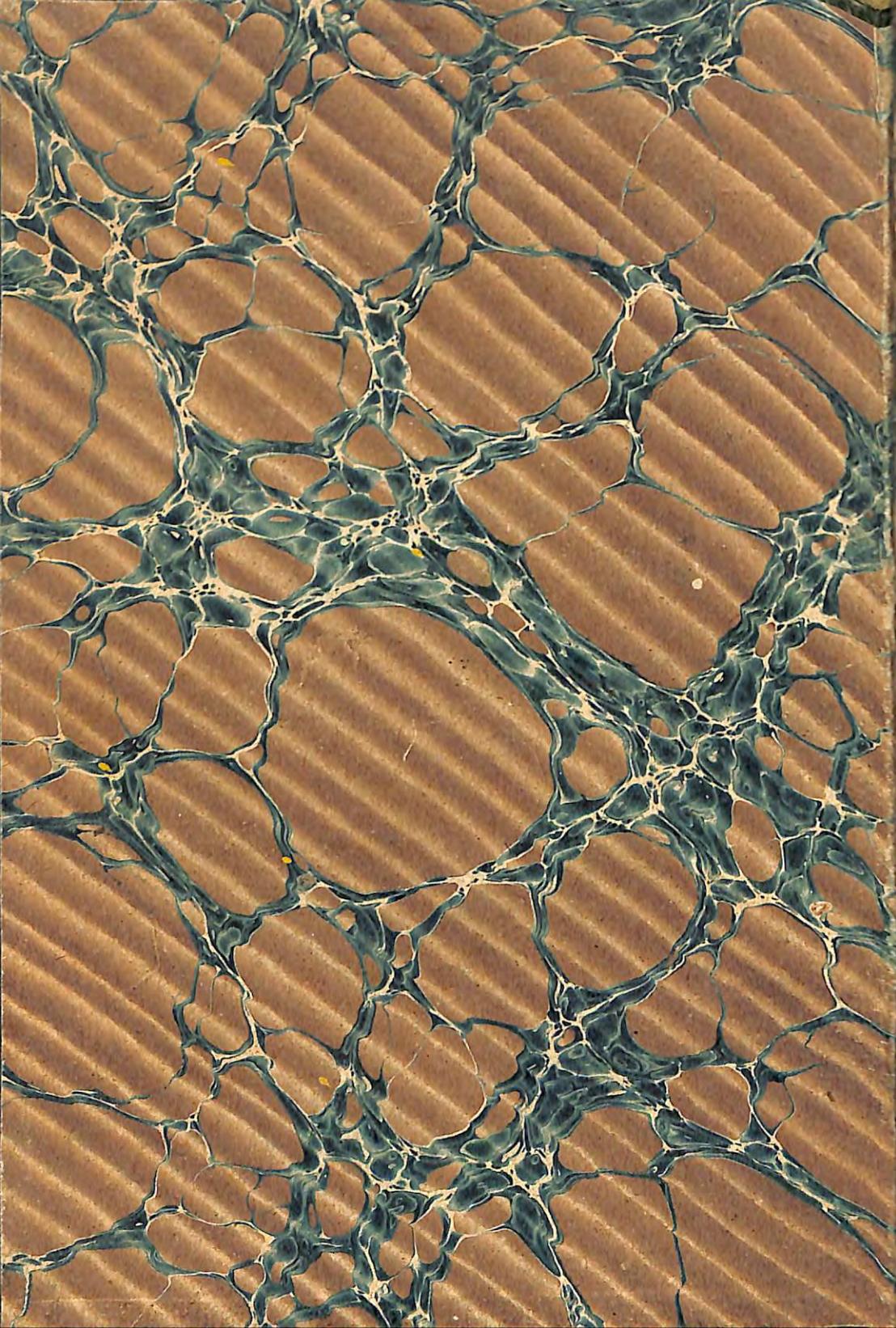
H. DAVY

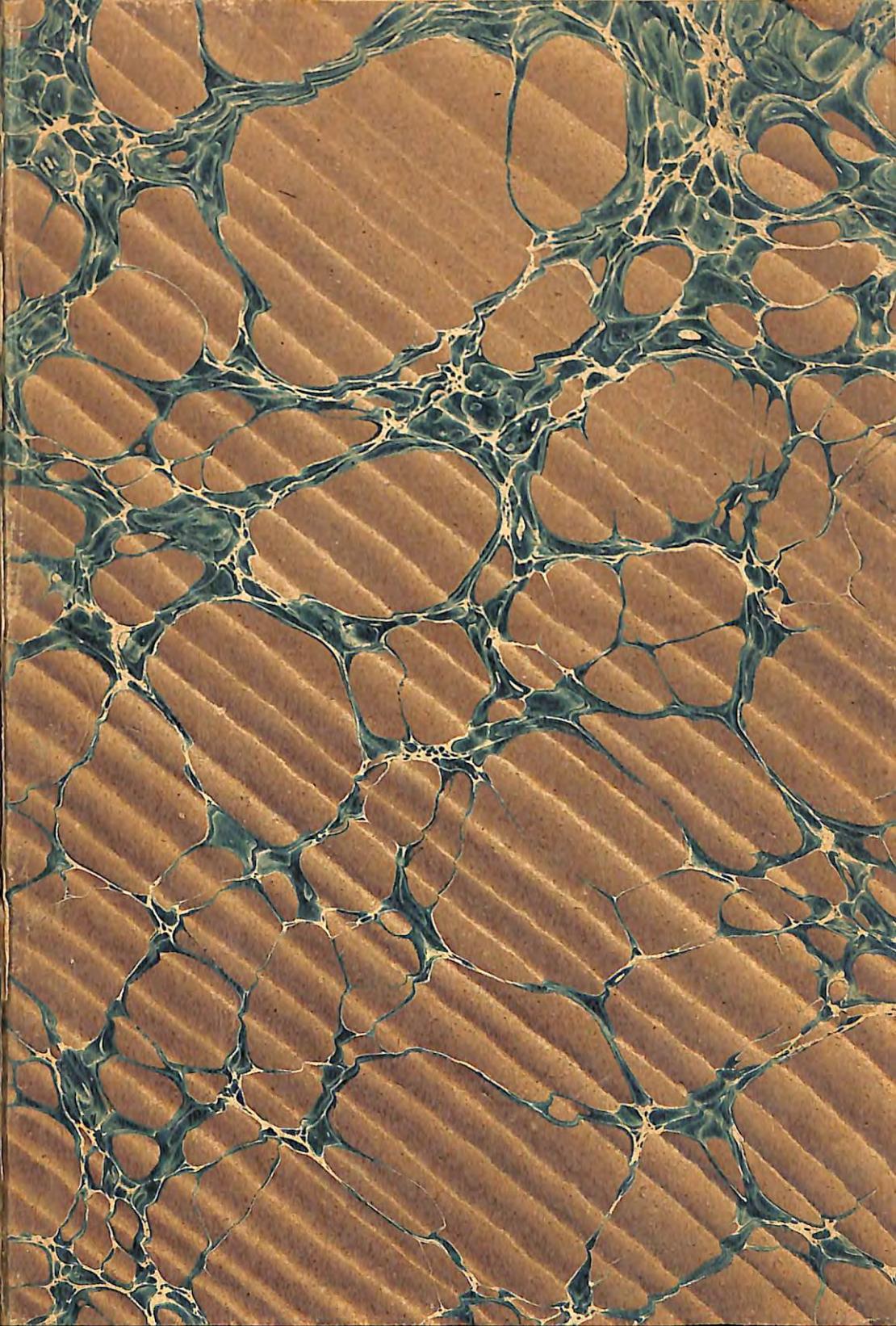
CHIMIE

AGRICOLE

2

1898  
George  
H. Smith





630.24  
D268e  
1819  
2

~~8<sup>o</sup> - Bis  
Salv~~

72146

BIBLIOTECA PÚBLICA  
de  
AGUASCALIENTES  
Sección 3<sup>a</sup> Estante 5.<sup>o</sup>

~~927~~

DE LOS LIBROS COMPRADOS CON EL SUELDO  
DE SENADOR CEDIDO PARA ESTE OBJETO POR

MIGUEL RUL

1876

~~71991~~

~~P 1951~~

LIBRERIA  
DE AGUILAR  
MADRID  
1940

Revisado

# ÉLÉMENS

DE

# CHIMIE AGRICOLE.

DE LA MERVEILLE

125

---

IMPRIMERIE DE BAUDOUIN FRÈRES,  
RUE DE VAUGIRARD, n° 36.

---

ÉLÉMENS  
DE  
CHIMIE AGRICOLE,  
EN UN COURS DE LEÇONS,  
POUR LE COMITÉ D'AGRICULTURE;

PAR SIR HUMPHRY DAVY,

Membre du Comité d'agriculture, de l'Académie royale d'Irlande,  
de celles de Pétersbourg, Stockholm, Berlin, Philadelphie, etc.  
et Professeur honoraire de Chimie à l'Institution royale.

TRADUIT DE L'ANGLAIS,

AVEC

UN TRAITÉ SUR L'ART DE FAIRE LE VIN  
ET DE DISTILLER LES EAUX-DE-VIE,

PAR A. BULOS.

TOME SECOND.

PARIS.

LADRANGE, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS, N° 19;  
L'HEUREUX, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS, N° 27.

1819.

• 247 •

• 248 •

• 249 •

• 250 •

• 251 •

• 252 •

• 253 •

• 254 •

• 255 •

• 256 •

• 257 •

• 258 •

• 259 •

• 260 •

• 261 •

---

# ÉLÉMENS

## DE

# CHIMIE AGRICOLE.

---

## SIXIÈME LEÇON.

Engrais d'origines végétales et animales. — Manière dont ils se convertissent en alimens des plantes. — Fermentation et putréfaction. — Différentes espèces d'engrais d'origine végétale et d'origine animale. — Engrais mixtes. — Coup-d'œil général sur les usages et l'application de ces sortes d'engrais.

ON sait de toute antiquité que certaines substances introduites dans le sol favorisent la végétation et augmentent le produit des récoltes; mais on discute encore sur la manière dont elles agissent, les méthodes les plus avan-

geuses d'en faire usage , la valeur respective de chacune d'elles , et le temps qu'elles mettent à se consumer. Je vais essayer d'établir quelques principes sur ces diverses questions , que les découvertes récentes de la chimie permettent d'approfondir , et dont les agriculteurs sentent l'importance.

Les pores des radicules des plantes sont si petits , qu'on les discerne à peine à l'aide du mycroscope ; en conséquence , il n'est pas vraisemblable qu'ils absorbent directement les substances solides répandues dans le sol. Pour vérifier cette conjecture , je fis , au commencement de mai 1805 , l'expérience suivante : je mis du charbon en poussière impalpable , que j'avais obtenu du lavage d'une certaine quantité de poudre , dans une fiole pleine d'eau pure , où croissait une tige de menthe. Cette plante végéta avec force pendant 15 jours ; je la retirai à cette époque : ses racines , coupées en divers sens , ne présentaient aucune trace de matière charbonneuse ; les sibrilles les plus ténues n'étaient point noircies ; elles eussent cependant dû l'être , si le charbon eût été absorbé sous forme solide.

Aucune substance n'est plus nécessaire aux végétaux , que la matière charbonneuse ; elle

doit être dissoute pour pénétrer dans leurs organes, et on peut supposer sans invraisemblance, que celles qui sont moins essentielles ne sont pas affranchies de cette loi.

Je me suis assuré, par des expériences faites en 1804, que les plantes ne peuvent vivre dans de récentes et fortes solutions de sucre, de mucilage, de tannin, de gelée et autres substances, à moins qu'elles n'aient subi la fermentation. J'en avais conclu que ce phénomène est indispensable pour élaborer les principes qui servent à la nutrition des espèces végétales. J'ai reconnu depuis que les effets délétères de ces dissolutions, provenaient de ce qu'elles étaient trop concentrées. Il est probable qu'elles obstruaient les organes des végétaux et interceptaient la transpiration des feuilles.

Je cherchai à vérifier cette idée l'année suivante : j'employai les mêmes dissolutions, mais étendues à un tel point qu'elles ne renfermaient que  $\frac{1}{200}$  de matière solide, soit végétale, soit animale. Les plantes végétèrent dans toutes avec beaucoup de force, moins pourtant dans celle qui contenait du tannin ; j'arrosai quelques tiges de graminées avec les différens liquides dont je parle, et d'autres avec de l'eau commune. La croissance des

premières fut très-vigoureuse ; [celles même qui avaient reçu le fluide chargé du principe tannant, se développèrent beaucoup mieux que celles qui n'avaient eu que de l'eau ordinaire.

J'ai aussi cherché à connaître si les substances végétales solubles s'introduisent sans altération dans les racines. J'ai fait l'analyse comparative de celles de diverses plantes de menthe, cultivées les unes dans l'eau commune, les autres dans une dissolution de sucre. 120 grains des secondes m'en ont donné 5 d'un extrait vert, pâle, douceâtre et susceptible d'être légèrement coagulé par l'alcool. La même quantité des premières en a produit trois et demi d'une substance extractive de couleur olive foncée, douce au goût, mais plus astringante que celle dont il vient d'être question, et précipitant plus abondamment par l'esprit de vin.

Quoique ces résultats ne soient pas tout-à-fait décisifs, ils tendent néanmoins à prouver que les matières solubles sont absorbées sans altération. La teinte rouge que prennent les fibres radicales des plantes qui végétent dans les infusions de garance, confirment encore cette opinion ; et l'on peut admettre comme un fait pour ainsi dire hors de doute, que les

végétaux s'emparent même des substances vénéneuses qui les détruisent. Ainsi , j'ai tenu les racines d'une tige de primerose dans une faible dissolution d'oxide de fer et de vinaigre , jusqu'à ce que les feuilles dont elle était revêtue , ayent jauni : réduites en poudre après avoir été lavées avec soin dans l'eau distillée , elles ont été bouillies dans le même liquide : la décoction passée au filtre et traitée par une infusion de noix de galles , manifesta une légère nuance de pourpre : ce qui prouve que les vaisseaux ou les pores dont elles sont couvertes , s'étaient approprié une certaine quantité de dissolution de fer.

Les substances végétales et animales qui se consomment dans l'acte de la végétation , ne contribuent à la nourriture des plantes , qu'en leur fournissant des matières solubles dans l'eau ou des gaz susceptibles d'être absorbés au moyen des liquides contenus dans les feuilles. Mais ces derniers s'échappent , se répandent dans l'atmosphère , et ne produisent pas tout l'effet dont ils sont capables. Le principal but , cependant , qu'on se propose en faisant usage des engrains , est de présenter aux racines le plus possible de matières solubles , de ne l'administrer que peu à peu et d'une manière graduelle , en

sorte qu'elle soit employée toute entière à la formation de la sève et des parties organisées.

Les fluides mucilagineux, gélatineux, saccarins, huileux, extractifs, et les solutions d'acide carbonique dans l'eau, contiennent, pour ainsi dire, tous les principes nécessaires à la vie des plantes ; mais il est rare qu'on puisse, dans leurs formes pures, les employer comme engrais : les substances végétales qui remplissent ces fonctions, renferment généralement un excès de matière fibreuse et insoluble, qui a besoin, pour devenir nutritive, d'éprouver des altérations chimiques.

Il convient de donner une idée de la nature de ces altérations, des causes qui les produisent, les accélèrent ou les retardent, ainsi que des produits qui en résultent. Une matière végétale fraîche, qui contient du sucre, du mucilage, de l'amidon ou d'autres composés solubles dans l'eau, exposée à l'action de l'air et de l'humidité, à une température de 12 à 26 degrés, absorbe aussitôt de l'oxygène et dégage de l'acide carbonique. Elle s'échauffe et donne naissance à des fluides élastiques, mais surtout à l'acide que je viens de nommer, à l'oxide de carbone et à l'hydro-carbonate ;

un liquide d'un noir foncé , d'un goût légèrement aigre ou amer, se développe. La substance , abandonnée à elle-même pendant un temps suffisant , se désorganise d'une manière complète, et ne laisse pour résidu solide qu'un peu de matière terreuse et saline colorée en noir par du charbon.

Le fluide brun, auquel la fermentation donne naissance , renferme toujours de l'acide acétique et de l'alcali velatil quand l'albumine et le gluten entrent dans la composition de la substance végétale. Plus celle-ci en contient, plus, toutes choses égales d'ailleurs, elle se décompose promptement. La fibre ligneuse pure résiste lorsqu'elle est seule ; mais alliée à des substances moins fixes, qui renferment une plus grande proportion d'oxygène et d'hydrogène , elle se résoud sans obstacles et se dissocie. Les huiles fixes et volatiles, les résines , et la cire , exposées à l'action de l'air et de l'eau , sont plus sujettes aux décompositions que la fibre ligneuse , mais beaucoup moins que les autres composés végétaux. Les corps les plus inflammables deviennent peu à peu solubles par l'absorption de l'oxygène.

Les matières animales sont en général plus susceptibles de se décomposer que les subs-

tances végétales : elles se putréfient, absorbent de l'oxygène, dégagent de l'acide carbonique, de l'ammoniaque, divers fluides élastiques, composés, fétides, ainsi que de l'azote ; elles donnent aussi des liquides colorés, acides, huileux, et déposent un résidu formé de sels, de matières terreuses et de carbone.

Les principales substances qui constituent les différentes parties des animaux, ou qui se trouvent dans le sang, les sécrétions, les excréments, sont la gélatine, la fibrine, le mucus, la graisse, l'albumine, l'urée, l'acide urique et diverses matières acides, salines et terreuses.

La *gélatine* est cette substance qui, combinée avec l'eau, donne naissance à la gelée ; elle se putréfie fort aisément, et se compose, d'après MM. Gay-Lussac et Thénard, de

Carbone. . . . .	47, 88
Oxygène. . . . .	27, 207
Hydrogène. . . . .	7, 914
Azote. . . . .	16, 998

Ces proportions ne peuvent être considérées comme définies, car elles n'ont de rapport avec aucun des multiples simples des nombres qui représentent les élémens. La même chose a lieu pour tous les composés animaux et les substances végétales elles-

mêmes. Ainsi que nous l'avons déjà observé dans la troisième leçon, elles sont bien éloignées d'offrir ces relations simples qui existent dans les composés binaires susceptibles d'être formés artificiellement, tels que les acides, les alcalis, les oxides et les sels.

La *fibrine* constitue la base de la fibre musculaire des animaux. Le sang renferme une substance tout-à-fait semblable. Lorsqu'il est récent, et qu'on le bat, cette substance s'attache aux baguettes employées à cet usage. Elle n'est pas soluble dans l'eau. L'action des acides, comme l'a fait voir M. Hatchett, lui communique cette propriété, et la rend analogue à la gélatine. Elle est moins susceptible de se putréfier que celle-ci. D'après MM. Gay-Lussac et Thénard, 100 parties de fibrine sont composées de

Carbone. . . . .	53, 560
Oxygène . . . . .	19, 685
Hydrogène . . . . .	7, 021
Azote. . . . .	19, 954

Le *mucus* présente à peu près les mêmes caractères que la gomme végétale, et peut s'obtenir, suivant Bostock, en évaporant la saalive. L'analyse n'en a pas été faite; mais il est probable que sa composition diffère peu de

celle de la substance avec laquelle nous venons de dire qu'il a de l'analogie. Il éprouve la putréfaction, mais moins vite que la fibrine.

Les graisses et huiles animales n'ont pas été analysées avec soin; néanmoins, on peut supposer avec vraisemblance, qu'elles ont la même composition que les substances analogues du règne végétal.

L'albumine a déjà été examinée, et nous avons rendu compte de son analyse dans la troisième leçon.

L'urée se prépare en évaporant l'urine humaine jusqu'à consistance de sirop, et en traitant par l'alcool la substance cristallisée qui se dépose pendant le refroidissement. Elle se dissout dans ce liquide qu'on dégage ensuite au moyen de la chaleur. Elle est très-soluble dans l'eau, et précipite par l'acide nitrique étendu, sous forme de cristaux brillans et couleur de perle. Cette propriété la distingue de toutes les autres substances animales. D'après Fourcroy et Vauquelin, 100 d'urée donnent, quand on les distille,

Carbonate d'ammoniaque. . 92, 027

Gaz hydrogène carburé. . . 4, 608

Charbon. . . . . 3, 225

L'urée, mélangée avec l'albumine ou la gélatine, se putréfie promptement.

*L'acide urique* peut s'obtenir, ainsi que l'a fait voir de docteur Egan, en traitant l'urine humaine par un acide. Souvent il se précipite lui-même sous forme de cristaux couleur de brique. Il se compose de carbone, d'oxygène, d'hydrogène et d'azote; mais les proportions de ces élémens n'ont pas été déterminées. C'est une des substances animales les moins sujettes à la putréfaction.

Les altérations que les composés de ce règne éprouvent, varient suivant les principes dont ils sont formés. Quand ils contiennent beaucoup de matières salines et terreuses, les progrès de la décomposition sont moins rapides que lorsqu'ils renferment presque uniquement de la fibrine, de l'albumine, de la gélatine ou de l'urée.

L'ammoniaque, formée dans ces circonstances, est due à la combinaison de l'hydrogène et de l'azote, qui s'unissent au moment où ils se dégagent. Tous les autres produits sont analogues à ceux de la fermentation des substances végétales; et les principes solubles que les premiers renferment, abondent en ces élémens dont les secondes se composent, en carbone, hydrogène et oxygène.

Quand les engrains contiennent beaucoup de

matières solubles, il est évident qu'on doit employer tous les moyens possibles pour en empêcher la putréfaction. Elle n'est utile que dans le cas où ils sont principalement composés de fibre végétale et animale. Les circonstances qui la déterminent, pour les substances des deux règnes, sont une température supérieure à la congélation, la présence de l'eau et de l'oxygène.

Les fumiers, dont on veut prévenir la décomposition, doivent être desséchés, préservés du contact de l'air, et tenus aussi frais que possible.

Le sel et l'alcool conservent les substances animales et végétales, parce qu'ils s'emparent de l'eau qu'elles contiennent et qu'ils les soustraient à l'action de l'air. La glace produit le même effet, parce qu'elle abaisse la température.

La *Méthode d'Appert*, publiée tout récemment, est fondée sur l'exclusion du fluide qui nous environne. Elle consiste à remplir de viande ou de végétaux un vase de métal ou de verre, à en cimenter l'ouverture de manière à intercepter toute communication avec l'atmosphère, et à le tenir à moitié plongé dans l'eau bouillante, un temps suffisant pour

cuire les productions qu'il renferme. La petite quantité d'oxygène retenue dans le bocal paraît être absorbée dans cette dernière opération. En effet, ayant ouvert une boîte de fer étamé remplie de bœuf cru et exposée pendant un jour dans les circonstances que je viens de décrire, j'ai reconnu que le peu de fluide qui s'en dégageait, était un mélange d'acide carbonique et d'azote.

Si on avait dessein de conserver ces diverses substances en grand, pour les besoins de la marine ou des troupes, par exemple, je suis porté à croire qu'on y parviendrait d'une manière plus sûre, en introduisant dans les vases de l'acide carbonique, de l'hydrogène ou de l'azote, au moyen d'une pompe à compression, du genre de celle qu'on emploie pour préparer l'eau artificielle de Seltz. Les fluides auxquels la décomposition donne naissance ne pourraient se développer; et, suivant toute apparence, la pression contribuerait autant que le froid à préserver les substances de toute corruption.

Les engrains, étant formés en proportions diverses des principes nécessaires à la végétation, exigent des apprêts différens pour produire tous les effets dont ils sont susceptibles.

En conséquence , je vais entrer dans quelques détails sur les propriétés et la nature de ceux dont on fait communément usage , et donner quelques idées générales sur les meilleures méthodes de les conserver et de les appliquer.

Toutes les *plantes succulentes vertes* contiennent des matières saccarines ou mucilagineuses , de la fibre ligneuse , et fermentent promptement. On doit donc , si elles sont destinées à amender les terres , en faire usage aussitôt qu'elles sont privées de la vie.

Quand les *récoltes vertes* sont consacrées à améliorer le sol , elles doivent être enfouies pendant qu'elles sont en fleurs , ou même lorsque celles-ci s'épanouissent ; car c'est l'époque où les plantes contiennent la plus grande quantité de matière soluble , et où les feuilles remplissent mieux leurs fonctions. Les herbes marécageuses , les raclures de fossés et toutes les substances végétales fraîches n'exigent aucune préparation pour se convertir en engrais. Elles se décomposent peu à peu dans l'intérieur de la terre , les parties qui en sont susceptibles se dissolvent , et la fermentation légère qu'elles éprouvent , modérée par le manque d'air , tend à rendre la fibre ligneuse soluble , sans que les produits aériformes se dissipent avec

trop de promptitude. Quand les vieux pâtrages sont rompus et restitués à l'agriculture, le sol se trouve bonifié non-seulement par la décomposition lente des végétaux qui ont déposé dans son sein des matières solubles, mais encore par les feuilles et les racines des graminées vivantes qui occupaient une surface si considérable au moment de l'opération. Elles fournissent des substances saccarines, mucilagineuses et extractives qui alimentent immédiatement les récoltes, et dont la décomposition graduelle en développe pour les années suivantes.

*Les tourteaux de navette* qui sont employés avec succès pour amender les terres, contiennent une grande quantité de mucilage, de la matière albumineuse et un peu d'huile. On doit en faire usage pendant qu'ils sont récents, et les tenir secs jusqu'à ce qu'on les applique. Ils favorisent singulièrement la végétation, et la manière la plus économique de les utiliser consiste à les répandre sur le sol en même temps que la semence. Ceux qui veulent voir cette pratique dans toute la perfection dont elle est susceptible, doivent se transporter à la fête annuelle de la tonte, chez M. Coke à Holkham.

*La poussière de drèche* est composée, en grande partie, de radicules détachées du grain. Je n'ai pu faire d'expériences sur cet engrais, mais la quantité de matière saccarine qu'il contient semble expliquer la force avec laquelle il excite la végétation. Il doit, comme le précédent, être employé aussi sec que possible, et sans avoir fermenté.

*Les tourteaux de graines de lin* sont trop recherchés par les bestiaux pour être employés à féconder la terre. Nous en avons donné l'analyse dans la troisième leçon. Les eaux dans lesquelles on a fait rouir le *lin* et le *chanvre* jouissent aussi d'une grande puissance de fertilisation; elles paraissent contenir une substance analogue à l'albumine, et de la matière végétale extractive en abondance. Elles se putréfient promptement; les tiges qu'elles recouvrent subissent une certaine fermentation avant que l'épiderme se détache, et le liquide chargé des principes qui se développent doit être employé aussitôt qu'on les retire.

Sur les côtes d'Angleterre et d'Irlande, on fait une grande consommation de plantes marines, de *fucus*, d'algues et de conserves. En traitant par l'eau bouillante le *fucus commun*, j'ai obtenu un huitième de cette substance

gélatineuse fort analogue au mucilage. Distillé, il a fourni près des quatre cinquièmes de son poids d'un liquide empyreumatique et légèrement aigre; mais il n'a pas dégagé d'ammoniaque. Les cendres contenaient du sel marin, du carbonate de soude; et de la matière charbonneuse. Les produits gazeux étaient peu considérables, et presque totalement composés d'acide carbonique, de gaz, d'oxide de carbone et de quelques traces d'hydro-carbonate. L'action de cet engrais est passagère, et ne se fait pas sentir au-delà d'une récolte; ce qui s'explique facilement, à raison de la grande proportion d'eau ou des éléments de ce fluide que les varecks renferment: exposés à l'action de l'air, ils se décomposent, se dissolvent et se dissipent sans produire de chaleur ni de fermentation sensible. J'en ai vu un amas énorme se détruire en moins de deux ans, et ne laisser pourrissu qu'un peu de matière fibreuse noire.

J'ai mis la partie la plus ferme d'un fucus dans une jarre fermée et remplie d'air atmosphérique; au bout d'une quinzaine, cette partie de plante était ridée d'une manière complète, et les parois du vase couverts de rosée. Le fluide aérisé avait perdu son oxygène, et contenait du gaz acide carbonique.

On laisse quelquefois fermenter les plantes marines avant de les employer. C'est une méthode tout-à-fait vicieuse ; les algues ne renferment pas de matières fibreuses qui puissent devenir solubles pendant l'opération, et se détruisent en pure perte.

Les meilleurs fermiers de l'Angleterre occidentale les enfouissent aussi fraîches qu'ils peuvent, et les résultats qu'ils obtiennent sont exactement conformes à ceux que la théorie annonce. L'acide carbonique qui se développe, est en partie dissous par l'eau que le phénomène dégage, et devient susceptible d'être absorbé par les racines des plantes.

Les effets que produisent ces sortes d'engrais, sont dus principalement au gaz acide dont nous venons de parler, et au mucilage soluble qu'ils contiennent. J'ai trouvé que des fucus qui avaient perdu environ la moitié de leur poids par la fermentation, donnaient moins de  $\frac{1}{2}$  de matière mucilagineuse. J'en conclus que cette substance est en partie détruite pendant que les plantes se décomposent.

*La paille sèche*, de blé, d'avoine, d'orge, de fèves et de pois, le foin gâté et toute autre espèce analogue de matière végétale desséchée, forment un utile engrais. Toutes ces

substances sont généralement soumises à la fermentation, avant d'être employées. Il est cependant douteux que cette méthode doive être adoptée sans réserve.

400 grains de paille d'orge sèche m'en ont donné huit d'une manière soluble dans l'eau, de couleur brune et d'un goût analogue à celui du mucilage ; la même quantité de paille de blé n'en a produit que cinq d'une substance semblable.

Il n'est pas douteux que la paille de différentes céréales immédiatement enfouie dans le sol, ne contribue à la nutrition des plantes; mais on objecte les difficultés qu'elle présente dans la pratique : ses longues tiges sont difficiles à couvrir, et rendent l'aspect des champs difforme.

Elle n'offre plus les mêmes obstacles quand elle a fermenté, mais alors elle a perdu une bonne partie des substances nutritives qu'elle renferme. Sans doute elle profite plus à la première récolte, mais elle bonifie moins la terre, que si toute la matière végétale dont elle se compose était bien divisée et mélangée dans le sol.

On est dans l'habitude de faire fermenter les pailles qui ne sont destinées qu'à être converties en engrais. Il serait important de recher-

cher s'il n'y aurait pas de l'économie à la hacher au moyen de quelque machine , et à la tenir sèche jusqu'au moment où on en fait usage. Dans ce cas , la décomposition lente qu'elle éprouve , produit d'abord moins d'effet , mais elle amende le sol d'une manière durable.

La *fibre végétale pure* est la seule substance de ce règne qui ait besoin de fermenter , pour devenir propre à la nutrition des plantes ; il en est de même du tan épuisé. Young , dans son excellent Traité des Engrais , assure « que » ce corps semble plutôt contraire que favorable à la végétation , » effet que cet agronome attribue à la matière astringente qu'il contient. Mais , il a été dépouillé , dans la fosse , de tous les principes solubles qu'il renferme ; et s'il est funeste aux récoltes , c'est probablement par son action mécanique ou par la force avec laquelle il agit sur l'eau. Il absorbe , retient l'humidité avec beaucoup d'énergie , et n'est pas néanmoins pénétrable aux racines.

La *matière tourbeuse inerte* est une substance du même genre. Elle reste pendant des années entières exposée à l'action de l'eau et de l'air sans éprouver de putréfaction , et ne contribue en cet état que peu ou point à la nutrition des plantes.

La fibre ligneuse ne fermente pas, à moins qu'elle ne soit en contact avec quelque substance qui agisse à la manière du mucilage, du sucre, des matières extractive ou albumineuse auxquelles elle est unie dans les gramens et les végétaux succulens. Lord Meadowbank a judicieusement recommandé l'emploi du fumier de basse - cour, pour mettre les tourbes en fermentation. Toute autre matière susceptible d'une prompte putréfaction est également bonne; celle qui s'échauffe davantage et se décompose plus vite est la meilleure.

Le même agronome estime qu'une partie de fumier est suffisante pour rendre trois ou quatre parties de tourbe propres à être employées comme engrais; mais la proportion ne peut être fixe, elle doit nécessairement varier suivant la nature des deux substances. Si la seconde contient encore quelques végétaux qui jouissent de la vie, elle s'altère beaucoup plus promptement.

Il est probable que le tan épuisé, les copeaux, la sciure de bois exigent une dose aussi forte de cet ingrédient que la plus mauvaise espèce de tourbe.

La fibre ligneuse peut aussi être convertie en engrais au moyen de la chaux. Nous en

parlerons dans la leçon suivante en discutant les effets de cet alcali sur les sols.

D'après l'analyse de la fibre ligneuse, publiée par Gay-Lussac et Thénard (analyse qui prouve que cette substance est principalement composée des élémens de l'eau et d'une quantité de carbone supérieure à celle que renferment les autres végétaux), il est clair que tout procédé qui tend à la dépouiller de sa matière charbonneuse doit la rapprocher de la composition des principes solubles. Or, c'est ce qui s'effectue pendant qu'elle fermente, au moyen de l'absorption de l'oxygène et de la production de l'acide carbonique. La chaux, ainsi que nous le ferons voir, produit les mêmes effets.

Les cendres de bois imparfaites, c'est-à-dire les cendres qui contiennent encore beaucoup de charbon, passent pour un engrais qu'on emploie avec avantage. Une partie des effets qu'elles produisent est due à la consommation lente et graduée de ce corps qui paraît susceptible d'absorber l'oxygène, et se transformer en acide carbonique dans des circonstances indépendantes de celles d'une véritable combustion.

Au mois d'avril 1803, j'enfermai du charbon bien consumé, dans un tube plein de volumes

égaux d'eau pure et d'air ordinaire ; je le scellai hermétiquement, et l'abandonnai jusqu'au printemps de l'année suivante.

Je l'ouvris dans la cuve pneumatique, lorsque la température et la pression atmosphériques furent à peu près les mêmes qu'au commencement de l'expérience. Le liquide s'éleva dans l'appareil ; d'un autre côté, traité par la chaux, il précipita abondamment. L'air dégagé par la chaleur, et analysé, ne contenait plus que sept pour cent d'oxygène ; en sorte qu'il n'est pas douteux qu'il se fût formé de l'acide carbonique.

Les engrais qui proviennent des substances animales n'exigent pas en général de préparations *chimiques* avant d'être employés. L'agriculteur n'a qu'à les mélanger avec les principes terreux dans un état de division convenable, et à faire en sorte qu'ils ne se décomposent pas d'une manière trop rapide.

On ne fait pas communément usage des muscles d'animaux terrestres pour amender les sols. Dans plusieurs circonstances, néanmoins, l'application en serait facile. Les chevaux, les chiens, les moutons, les daims ou autres quadrupèdes, qui périssent ou meurent, restent souvent, après qu'ils ont été dépouillés

de leur peau, exposés à l'action de l'air et de l'eau, jusqu'à ce que les oiseaux carnassiers les ayent dévorés ou qu'ils soient entièrement détruits. La plus grande partie des principes dont ils se composent, est perdue pour la terre sur laquelle ils sont étendus, et les vapeurs méphitiques qu'ils exhalent corrompent l'atmosphère.

Si on recouvrailt ces cadavres de cinq à six fois leur volume de terre, allié à une partie de chaux, et qu'on les abandonnât pendant quelques mois, elles se satureraient l'une et l'autre de matières solubles, et se convertiraient en excellent engrais. De petites quantités de chaux vive, ajoutées au moment où on en ferait usage, préviendraient les miasmes, et serviraient elles-mêmes à fertiliser les champs.

Les poissons remplissent très-bien le même objet en quelque état qu'on les applique. On doit néanmoins se hâter de les enfouir; mais il ne faut en faire usage qu'à petites doses. Young rapporte que des harengs employés pour amender une pièce de terre, donnèrent une récolte de blé si magnifique, qu'elle se coucha entièrement avant d'avoir atteint l'époque de sa maturité.

Dans le Cornwall, on se sert avec beaucoup de succès des rebuts de sardines. On les mêle

avec un peu de sable et quelquefois avec des plantes marines, pour modérer le luxe de végétation qu'elles produisent. Leur influence est sensible pendant plusieurs années.

Dans les marais du Lincoln, de Cambridge et de Norfolk, on prend, quand les eaux sont basses, une quantité si considérable de petits poissons, qu'ils forment la majeure partie des engrains consommés dans le voisinage.

Il est facile de se rendre compte du grand effet qu'ils produisent. La peau dont ils sont revêtus est pour ainsi dire entièrement formée de gélatine que son faible état de cohérence rend incapable de résister long-temps à l'action dissolvante de l'eau. De la graisse, de l'huile, se trouvent au-dessous ou dans quelques-uns des viscères, et la matière fibreuse qu'ils renferment est pourvue de tous les élémens essentiels dont se composent les substances végétales.

Parmi les matières huileuses, on fait usage de celles de baleines et de diverses autres. Elles sont excellentes quand elles sont mélées avec le sol et bien exposées à l'air dont l'oxygène les rend en partie solubles. Lord Sommerville a retiré de grands avantages de l'emploi des *1<sup>res</sup>* dans sa terre de Surey. L'influence s'en est fait sentir plusieurs années de suite. Le carbone et l'hy-

drogène qui abondent dans ces sortes de substances, la manière lente dont elles s'altèrent par le concours de l'air et de l'eau, expliquent assez les effets qu'elles produisent et la durée qu'elles obtiennent.

On consomme beaucoup d'*os* dans les alentours de Londres. On les pulvérise et on les fait bouillir pour en retirer la graisse, après quoi on les vend aux agriculteurs. Plus ils sont divisés, plus ils sont efficaces. Il est probable qu'il y aurait de l'avantage à les moudre, et que la dépense serait compensée par la puissance de fertilisation qu'ils acquerraient. Ils seraient susceptibles alors d'être employés dans les cultures à sillons, de la même manière que les tourteaux de graines de navette.

La poussière, les rognures, les débris d'*os* peuvent également devenir utiles.

La base de ce corps se compose de sels terreux, principalement de phosphate, de carbonate de chaux et de phosphate de magnésie; les substances facilement décomposables qu'il renferme sont la graisse, la gélatine, et le cartilage, dont la nature ne paraît pas différer de celle de l'albumine coagulée.

D'après Fourcroy et Vauquelin, les os de bœuf sont formés de

Matière animale décomposable.	51
Phosphate de chaux.	37, 7
Carbonate de chaux.	10
Phosphate de magnésie.	1, 3
	<hr/>
	100, 0

M. Merat-Guillot a donné le tableau suivant de la composition des os de différens animaux.

	Phosphate de chaux.	Carbonate de chaux.
Os de veau.	54	
— de cheval.	67, 5	1, 25
— de mouton.	70	5
— d'élan.	90	1
— de cochon.	52	1
— de lièvre.	85	1
— de poulet.	72	1, 5
— de brochet.	64	1
— de carpe.	45	5
Dents de cheval.	85, 5	25
Ivoire.	64	1
De corne de cerf.	27	1

Les parties qui forment le complément de ces divers nombres à 100, doivent être considérées comme de la matière animale décomposable.

La corne est encore supérieure aux os pour amender les terres; elle contient beaucoup plus de matière animale décomposable. 500 grains

de celle de bœuf n'ont donné à M. Hatchett que 1, 5 de résidu terreux, dont un peu moins de la moitié était du phosphate de chaux. Les rognures de cette substance forment un excellent engrais, mais elles ne sont pas assez abondantes pour qu'on puisse en faire un usage bien étendu. La matière animale qu'elles contiennent paraît être de même nature que l'albumine coagulée, et ce n'est qu'à la longue qu'elle devient soluble. Les principes terreux qui font partie de la corne, ceux surtout que l'os renferme, la préservent d'une putréfaction trop rapide, et rendent ses effets plus durables.

*Les cheveux, les débris de laine et les plumes* ont une composition analogue, et sont principalement formés d'une substance semblable à l'albumine combinée avec la gélatine, ainsi que le prouvent les ingénieuses recherches de M. Hatchett. La théorie des effets qu'ils produisent est la même que celle des rognures d'os et de cornes.

*Les rebuts* des manufactures de *peaux* et de *cuir*s deviennent d'excellens engrais; telles sont les rognures du corroyeur, du pelle-tier, etc. La gélatine que chacune d'elles renferme, est toute disposée à éprouver une décomposition graduelle; enfouie dans le sol,

elle dure pendant un temps considérable, et contribue à la nutrition des plantes.

Le *sang* contient tous les principes qui se trouvent dans les autres substances animales, et donne à la terre une fertilité prodigieuse. La fibrine et l'albumine entrent, ainsi que nous l'avons déjà dit, dans sa composition, et les particules rouges que divers chimistes supposaient colorées par du fer, dans un état particulier de combinaison avec l'oxygène et une matière acide, sont considérées par M. Brande comme formées d'une substance animale particulière et d'un peu de fer.

L'écume des chaudières de raffineries, employée aux mêmes usages, se compose principalement du sang de bœuf qui a servi à purifier le sucre brut. La matière albumineuse qu'il contient se coagule par la chaleur et entraîne les impuretés.

Les différentes espèces de *corail*, de *corallines* et d'*éponges*, doivent être considérées comme des substances d'origine animale. Toutes contiennent, d'après l'analyse de M. Hatchett, des quantités considérables d'une matière analogue à l'albumine coagulée; l'éponge donne même de la gélatine.

Suivant Merat-Guillot, le corail blanc est composé de parties égales de substance animale et de carbonate de chaux, le rouge de

Matière animale . . . . .	46,	5
Carbonate de chaux . . . . .	55,	5

La coraline articulée résulte de

Matière animale . . . . .	51
Carbonate de chaux . . . . .	49

Je ne crois pas que ces substances aient jamais été employées en Angleterre comme engrais, si ce n'est dans le cas où elles se trouvent accidentellement mêlées avec les plantes marines; mais il est probable qu'on pourrait faire un usage avantageux des coralines qui se rencontrent en quantités considérables sur les roches et au fond des étangs rocailleux, dans plusieurs endroits de la côte, où les terres déclinent peu à peu vers la mer. On pourrait les détacher avec la houe, et les recueillir sans beaucoup de peine.

De tous les excréments animaux que l'agriculture consomme, l'*urine* est celle qui a été soumise le plus souvent aux épreuves chimiques, et dont la nature est la mieux connue.

Celle de vache, d'après l'analyse de M. Brande, contient :

Eau . . . . .	65
Phosphate de chaux . . . . .	3
Muriate de potasse et d'ammoniaque . . . . .	15
Sulfate de potasse . . . . .	6
Carbonates de potasse et d'ammoniaque . . . . .	4
Urée . . . . .	4

D'après Fourcroy et Vauquelin, l'urine de cheval est composée de

Carbonate de chaux . . . . .	11
<i>Idem</i> de soude . . . . .	9
Benzoate de soude . . . . .	24
Muriate de potasse . . . . .	9
Urée . . . . .	7
Eau et mucilage . . . . .	940

Indépendamment de ces substances, M. Brande a trouvé qu'elle renferme encore du phosphate de chaux.

Les urines d'âne, de chameau, de lapin et des volailles de basse-cour, soumises à diverses expériences, ont présenté une constitution semblable. Vauquelin a découvert, en outre, de la gélatine dans celle de lapin, et de l'acide urique dans celle des volailles domestiques.

L'urine humaine est , de toutes , celle qui contient un plus grand nombre de principes. Elle contient de l'urée , de l'acide urique , une substance analogue appelée acide rosacique , de l'acide acétique , de l'albumine , de la gélatine , une matière résineuse , et divers sels.

Sa composition varie suivant l'état du corps et la nature des alimens , des boissons dont on fait usage. Dans plusieurs maladies , elle devient plus abondante en gélatine et en albumine ; celle des diabéttes contient du sucre.

Il est probable que l'urine du même animal change suivant les substances nutritives qu'il consomme. C'est sans doute à cette cause qu'il faut rapporter les discordances des analyses qui ont été publiées.

Elle se putréfie très - promptement ; celle des carnivores beaucoup plus vite encore que celle des herbivores. Elle se corrompt d'autant plutôt qu'elle est plus chargée de gélatine et d'albumine.

Les urines qui en renferment davantage , sont celles qui fertilisent mieux la terre. Elles tiennent toutes en dissolution les principes essentiels des végétaux.

La plus grande partie de la matière animale

soluble se détruit pendant qu'elles subissent la putréfaction. Elles doivent, en conséquence, être employées pendant qu'elles sont fraîches. Si on ne les mélange pas avec des substances solides, il faut les étendre. Pures, elles renferment une trop grande quantité de matière animale, pour former un fluide nutritif que les racines des plantes puissent absorber.

L'urine putréfiée contient beaucoup de sels à base d'ammoniaque. Quoique moins active que quand elle est fraîche, elle est encore un très-bon engrais.

D'après l'analyse publiée récemment par Berzélius, 1000 parties d'urine sont composées de

Eau . . . . .	933
Urée . . . . .	50,
Acide urique . . . . .	1
Muriates d'ammoniaque , acide lactique libre , lac- tate d'ammoniaque et ma- tière animale . . . . .	17, 14

Le reste se compose de différens sels, de phosphates, sulfates et muriates (1).

Parmi les substances excrémentielles solides,

---

(1) Voyez la note A à la fin du volume.

dont on fait usage comme engrais, une des plus puissantes est la *fiente des oiseaux* qui se nourrissent de *matières animales*. Celle des oiseaux marins mérite surtout la préférence. Le *guano*, dont on consomme une si grande quantité dans l'Amérique méridionale, et qui fertilise les plaines arides du Pérou, est une production de cette espèce. On en trouve abondamment, ainsi que nous l'apprend M. de Humboldt, dans les petites îles de Chinché, d'Ilo, d'Iza et d'Arica, dans la mer Pacifique. Cinquante bâtimens, chargés de 1500 à 2000 pieds cubes de cette substance, sont annuellement expédiés, du premier de ces lieux. On ne l'emploie qu'en très - petites quantités, et spécialement pour récoltes de maïs. J'ai fait quelques expériences sur des échantillons de guano, envoyés au comité d'agriculture en 1805. Il avait l'aspect d'une poudre fine et brunâtre; il noircissait par la chaleur, et répandait de fortes exhalaisons ammoniacales. Traité par l'eau forte, il dégageait de l'acide urique. Fourcroy et Vauquelin en publièrent, en 1806, une analyse faite avec beaucoup de soin. Ils établirent que cette substance renferme un quart de son poids d'acide urique, en partie saturé par l'ammoniaque et en

partie par la potasse , un peu d'acide phosphorique combiné avec les mêmes bases et avec la chaux , de faibles quantités de sulfate et muriate de potasse , de matière grasse et de sable quartzeux .

Sa puissance de fertilisation est facile à concevoir . Sa composition seule indique qu'elle doit être un excellent engrais . Elle a besoin d'eau pour dissoudre la matière soluble qu'elle renferme , et la mettre en état de produire tous les effets dont elle est susceptible .

La fiente des oiseaux de mer n'a pas été éprouvée en Angleterre ; mais il est probable que le sol même des petites îles qui sont en vue de nos côtes , et qu'ils fréquentent beaucoup , pourrait être employé avec succès . Une certaine quantité de ces déjections , détachées d'une roche du Merionetshire , et répandues sur une prairie , a exercé une influence considérable , mais passagère . L'épreuve en a été faite à ma demande par sir Robert Vaughan , à Nannau .

Dans nos climats , les pluies affaiblissent ces sortes d'engrais qu'elles lavent fréquemment aussitôt qu'ils sont déposés ; mais il y a apparence que les cavernes , les fentes de rochers , où les cormorans et les mouettes se retirent , en

recèlent des masses plus ou moins considérables dans un état de grande perfection.

J'ai fait l'analyse de la fiente du premier de ces volatils, que j'ai recueillie près du cap Lézard, dans le Cornwal. Elle n'avait pas tout-à-fait l'aspect du guano; elle était d'un blanc grisâtre, exhalait une odeur fétide, analogue à celle de la matière animale putréfiée. Mise en contact avec la chaux vive, elle dégageait de l'ammoniaque en abondance, et donnait de l'acide urique quand on la traitait par l'eau-forte.

La *poudrette* est bien connue. C'est un excellent engrais qui ne tarde pas à se décomposer. Sa nature varie; mais elle abonde constamment en substances formées de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxygène. D'après l'analyse de Berzélius, elle est en partie soluble dans l'eau. Employée récente ou consumée, elle favorise singulièrement la végétation des plantes.

L'odeur infecte qu'elle répand est détruite au moyen de la chaux vive. Exposée, pendant la belle saison, en couches peu épaisses, et mélangée avec cette terre, à l'action de l'atmosphère, elle se dessèche bientôt, se pulvérise, et peut être étendue comme les tourteaux de

graines de navette, et distribuée dans les sili-  
lons en même temps que les semences.

Les Chinois, si supérieurs aux autres peuples par les connaissances pratiques qu'ils possèdent, sur l'usage et l'application des engrais, allient ces déjections animales avec le tiers de leur poids de marne grasse; ils en forment des gâteaux, les moulent, et les font sécher au soleil. Les missionnaires français nous apprennent que ces gâteaux n'ont aucune odeur désagréable, et forment un objet de commerce dans l'empire.

Suivant toute apparence, la terre prévient, par son affinité pour l'eau, l'action que l'humidité exerce sur la poudrette, et la défend aussi en partie contre les effets de l'air (1).

L'engrais qui mérite la préférence après celui dont il vient d'être question, est la *fiente de pigeons*. 100 grains, digérés pendant quelques heures dans l'eau chaude, m'en ont donné 25 de matière soluble, qui, soumise à la distillation, dégageait en abondance du carbonate d'ammoniaque, et laissait pour résidu des matières charbonneuses, du carbonate de chaux et des substances salines presque entièrement composées de sel commun. Les excréments de pigeons, humides, fermentent

---

(1) Voyez la note B à la fin du volume.

promptement, et contiennent, après avoir subi le phénomène, moins de principes solubles qu'auparavant. 100 parties de ces déjections, ainsi altérées, n'ont produit que 8 de matière soluble, qui développe, lorsqu'on la distille, une quantité de carbonate d'ammoniaque proportionnellement moindre que dans le premier cas.

Il est donc évident que cet engrais doit être employé aussi frais que possible. Quand il est desséché, on l'applique comme tous ceux qui sont susceptibles de se réduire en poudre.

Le sol des bois où les pigeons sauvages vivent en si grandes troupes, est souvent recouvert d'une quantité considérable de leurs excréments, et peut être employé avec beaucoup de succès pour amender les terres. Distillé avec la chaux, il dégage de l'ammoniaque. Chaque année, les débris des feuilles s'accumulent sur ces déjections, et se transforment en matières solubles.

Les excréments des *volailles domestiques* se rapprochent beaucoup de la nature de ceux des pigeons, et contiennent de l'acide urique. Distillés, ils donnent naissance à de l'ammoniaque, et se résolvent en matières solubles dans l'eau. Ils entrent très-facilement en fermentation.

Les tanneurs emploient un mélange de fientes de poules et de pigeons pour communiquer une légère putréfaction aux peaux destinées à la fabrication des cuirs souples. On le délaye dans l'eau, où il ne tarde pas à produire l'effet désiré. Les excréments de chiens remplissent le même objet. Dans tous les cas, le résidu des fosses où cette préparation est mise en œuvre doit former un excellent engrais.

On n'a pas fait l'analyse des *excréments de lapins*. M. Fane en trouve l'usage si avantageux, qu'il élève ces animaux pour le fumier qu'ils produisent. Il faut le consommer aussi frais que possible; il est moins bon lorsqu'il est fermenté.

Einhoff et Thaer ont analysé les fientes des bestiaux, celles des bœufs et des vaches. Elles contiennent des matières solubles dans l'eau, et engendrent, par la fermentation, les mêmes produits que les substances végétales; elles absorbent de l'oxygène, et développent de l'acide carbonique.

Les *fientes récentes de mouton et de daim*, soumises à l'ébullition, donnent en poids deux ou trois pour cent de matières solubles. J'ai fait l'analyse de celles-ci. Elles contiennent une petite quantité de substance analogue au mucus.

animal, et sont en grande partie composées d'un extrait amer soluble dans l'eau et l'alcool. Elles dégagent des vapeurs ammoniacales quand on les distille, et paraissent avoir une composition presque identique.

J'ai arrosé, pendant plusieurs jours de suite, des plantes avec ces extraits. Elles sont devenues plus vertes, et ont végété avec plus de force que les tiges qui, placées dans les mêmes circonstances, ne recevaient pas cette préparation.

La partie du fumier de bestiaux, de mouton et de daim, qui résiste à l'action de l'eau, paraît n'être que de la fibre ligneuse. Elle est tout-à-fait analogue au résidu des végétaux dont ils se nourrissent, lorsque ces substances ont été dépouillées de tous les principes solubles qu'elles contiennent.

Le fumier de cheval donne un fluide de couleur brune, qui dépose, par l'évaporation, un extrait amer, dont on obtient des vapeurs ammoniacales beaucoup plus abondantes que de celui de bœuf.

Si les déjections des bestiaux sont employées pour amender les terres, ainsi que les autres espèces d'engrais dont nous avons parlé, il n'y a aucun motif pour leur faire éprouver la fermentation avant d'en faire usage. Si on souffre

qu'elle s'établisse, il faut au moins l'arrêter promptement. L'herbe qui pousse dans le voisinage de celles qui ont été enfouies sur-le-champ, est toujours d'une végétation forte et d'un vert noirâtre. Quelques personnes attribuent cette circonstance à ce que le fumier n'a pas fermenté; mais il est beaucoup plus probable qu'elle tient à un excès de substances nutritives administrées aux plantes.

La question relative à la méthode la plus avantageuse d'appliquer ces fumiers, rentre dans celle des *engrais composés*; car ils sont ordinairement formés d'un mélange d'excréments, de paille, et autres débris dont se compose la litière; de plus, ils contiennent souvent une grande quantité de matière fibreuse végétale.

Un léger commencement de fermentation est d'une utilité incontestable. Il dispose la fibre ligneuse, qui abonde toujours dans les immondices qu'on recueille autour d'une ferme, à se décomposer et à se dissoudre, quand elle est répandue sur la terre ou enfouie dans le sol.

Une putréfaction trop avancée est extrêmement préjudiciable aux fumiers composés. Il vaut mieux que la masse n'ait pas fermenté du tout avant qu'on en fasse usage, que d'avoir été trop loin. C'est une conséquence des prin-

cipes que nous avons posés dans le cours de cette leçon. Le phénomène, poussé au-delà des bornes qu'il doit avoir, dissipe les parties les plus efficaces de l'engrais, et produit en définitif les mêmes effets que la combustion.

Les fermiers ont l'habitude de laisser fermenter leurs fumiers jusqu'à ce que la texture fibreuse de la matière végétale soit rompue, que l'engrais soit tout-à-fait froid, et si doux qu'il se coupe à la bêche.

Indépendamment des objections fondées sur la nature et sur la composition des substances végétales que la théorie suggère, une foule d'observations et de faits démontrent que cette méthode est préjudiciable aux intérêts de ceux qui l'emploient.

Pendant la violente fermentation qui est nécessaire pour putréfier les fumiers d'étable, au point qu'ils n'offrent plus qu'une masse savonneuse et liante, les engrais éprouvent de telles pertes par les liquides et les gaz qui s'en dégagent, qu'ils se réduisent de la moitié aux deux tiers de leur poids. La plus grande partie des fluides aériformes se compose d'acide carbonique et d'ammoniaque, qui concourent l'un et l'autre, si l'humidité les retient dans le sol, à la nutrition des plantes.

Au mois d'octobre 1808, je remplis de ce fumier une cornue capable de contenir trois pintes d'eau, à laquelle était adapté un petit récipient, et je la disposai sur la cuve à mercure, afin de recueillir tous les produits qui se dégageraient. Le réservoir ne tarda pas à être tapissé de gouttelettes qui coulèrent bientôt le long des parois du vase, et les fluides élastiques se développèrent presque aussitôt. En trois jours, il s'en forma 35 pouces cubes, qui en contenaient 21 d'acide carbonique. Le reste était de l'hydro-carbonate mélangé avec un peu d'azote, dont la proportion était probablement la même, dans le récipient, que dans l'air commun. La matière fluide, recueillie en même temps, s'élevait à près d'une demi-once. Elle était saline, d'une odeur désagréable, contenait un peu d'acétate et de carbonate d'ammoniaque.

Ces résultats me suggérant l'idée d'une autre expérience, j'appliquai le bec d'une cornue, remplie des mêmes substances, sous les racines d'un gazon qui faisait partie de la bordure d'un jardin. En moins d'une semaine, l'effet était devenu sensible; l'herbe contrastait fortement avec celle qui ne recevait aucune des émanations de la cornue, et végétait avec une force extraordinaire.

La dissipation des gaz n'est pas le seul désavantage que produise la fermentation poussée à l'extrême , elle cause encore une perte de *chaleur*. Celle-ci , développée dans le sol , eût provoqué la germination des semences , et facilité l'expansion des plantes , tant qu'elles sont faibles et sujettes à périr. Elle eût surtout été utile au blé , qu'elle eût maintenu dans une douce température pendant l'arrière-automne et l'hiver.

En outre , c'est un axiôme en chimie , que les principes se combinent bien plus facilement lorsqu'ils se dégagent , que lorsqu'ils sont tout-à-fait libres. Dans la fermentation que les substances enfouies éprouvent , à mesure que les fluides se forment , ils se trouvent en contact avec les organes des plantes ; ils sont encore chauds au moment où ils s'introduisent dans les racines , et sont bien plus efficaces que si l'engrais eût été putrisé avant qu'on en fit usage.

Les ouvrages des agronomes instruits sont pleins de faits qui militent en faveur de la méthode que je recommande ; Young , dans son *Essai sur les engrais*, invoque une foule d'excellentes autorités , pour en faire sentir les avantages. Plusieurs personnes , long-

temps incertaines, se sont enfin rendues à l'évidence, et il n'existe pas peut-être de sujets de recherches sur lequel il y ait une coïncidence aussi parfaite entre les résultats de la théorie et ceux de la pratique. J'en ai vu, pendant ces dix dernières années, de fréquens exemples. Je me bornerai à citer celui qui doit avoir, et qui, j'en suis sûr, aura la plus grande influence parmi les cultivateurs. Depuis sept ans, M. Coke a tout-à-fait renoncé à l'ancien système qu'il suivait pour la conduite des engrains ; il les applique frais, et m'annonce qu'ils durent presque deux fois autant, et que les récoltes sont aussi belles que jamais.

Une grande objection qu'on élève contre les fumiers légèrement fermentés, c'est qu'ils développent avec force les mauvaises herbes dans tous les endroits où on les applique. S'ils en renferment les graines, elles germeront, la chose n'est pas douteuse : mais ce cas particulier n'aura jamais lieu bien en grand. Si la terre est infectée, qu'elle contienne les semences des plantes dont il s'agit, toute espèce d'engrais, qu'il soit ou non putréfié, favorisera leur croissance. Quand on emploie sur les prairies celui qui n'est que légèrement décomposé, il faut, aussitôt que l'herbe pousse

avec vigueur , en rassembler les débris au moyen du rateau , et les reporter dans la basse-cour. En suivant cette méthode , on ne fera aucune perte , et la culture sera propre et économique.

Lorsqu'on ne peut appliquer de suite les engrais , il faut , autant que possible , les empêcher de fermenter. Nous avons déjà indiqué les principes au moyen desquels on peut y parvenir.

Il faut les abriter avec soin du contact de l'oxygène répandu dans l'air : une couche de marne compacte ou d'argile tenace , est ce qu'on peut employer de mieux ; mais il faut les dessécher autant que les circonstances le permettent , avant de les couvrir entièrement. Si on s'aperçoit qu'ils s'échauffent , il faut les retourner et les refroidir en les aérant.

On recommande quelquefois de les humecter , pour ralentir les progrès de la fermentation ; mais cette pratique est tout-à-fait mauvaise. La température baisse , en effet ; mais l'humidité , ainsi que nous l'avons observé précédemment , est un des principaux agens qui concourent à la décomposition de toute espèce de substances. Les matières fibreuses sèches ne l'éprouvent jamais. L'eau est aussi néces-

saire que l'air à la production du phénomène : en répandre sur une masse qui ferment, c'est lui fournir le principe qui doit hâter sa destruction.

Dans tous les cas, lorsque les fumiers se putréfient, il y a des moyens simples à l'aide desquels on peut connaître la rapidité avec laquelle ils se décomposent, et conséquemment la détérioration qu'ils ont déjà subie.

Si un thermomètre, plongé dans la masse, ne s'élève pas au-dessus de 38°, il n'y a pas de danger qu'elle se dissipe en produits aérisiformes ; s'il monte davantage, il faut la découvrir et l'étendre sans délai.

Si un morceau de papier, plongé dans l'acide muriatique, est exposé aux vapeurs qui s'échappent du fumier, et donne une fumée épaisse ; cette circonstance indique qu'il se dégage de l'alcali volatil, et que la décomposition est trop avancée.

Quand les engrains doivent être conservés quelque temps, le choix du lieu où on les dépose est important. Il ne faut pas, autant que possible, qu'ils soient exposés au soleil. On les tient à l'ombre, ou on les adosse à un mur tourné au nord. L'aire sur laquelle ils reposent doit

être pavée en pierres plates, et un peu concave. Des conduits doivent aboutir au centre pour rassembler les matières fluides qu'on enlève au moyen d'une petite pompe, et qu'on distribue ensuite sur les terres. On voit trop fréquemment ces liquides mucilagineux, qui découlent des fumiers, négligés et totalement perdus.

*Les boues des rues, des chemins, les balayures des maisons,* doivent être considérées comme des engrais composés. Leur constitution varie nécessairement; elle est aussi diverse que les substances qui les forment. Elles sont communément employées comme il convient, sans avoir subi de fermentation.

La suie formée par la combustion du charbon de terre ou des tourbes, renferme en général toutes les substances dont se composent les matières animales. C'est un excellent engrais; elle donne à la distillation des sels à base d'ammoniaque et un extrait de couleur brune, d'un goût amer, quand elle est traitée par l'eau chaude. Elle contient aussi une huile empyreumatique. Elle a pour base le charbon, dans un état de ténuité qui la rend soluble dans l'oxygène et l'eau.

Cet engrais s'emploie sec, et n'exige aucune

préparation on le jette dans la terre en même temps que les semences.

La doctrine de l'application opportune des engrais qui proviennent de substances organisées , rend plus manifeste l'économie de la nature et l'ordre heureux avec lequel tout est disposé.

La mort et la décomposition des substances animales tendent à résoudre dans leurs élémens chimiques les formes organisées. Les miasmes putrides qui se dégagent, indiquent qu'elles doivent être enfouies dans le sol où elles se transforment en alimens des plantes. Décomposées à la surface de la terre , elles sont pernicieuses ; réduites dans son sein, elle sont éminemment utiles. Dans ce dernier cas la nourriture des végétaux se prépare aux lieux même où elle se consomme ; et ce qui , à l'air libre , eût offensé les sens , altéré la santé , se change , par une opération insensible , en plantes aussi belles que précieuses. Des gaz fétides donnent naissance aux parfums; et des principes vénéneux engendrent les substances dont l'homme et les animaux se nourrissent.

## SEPTIÈME LEÇON.

Des engrais d'origine minérale ou engrais fossiles. — De leur préparation et de la manière dont ils agissent. — De la chaux dans ses différens états. — Action de la chaux comme engrais et comme ciment. — Diverses combinaisons de chaux. — Du gypse. — Idées relatives à son usage. — Des autres composés neutro-salins employés comme engrais. — Des alcalis et sels alcalins. — Du sel commun.

Nous avons vu dans les leçons qui précèdent, qu'un grand nombre de substances favorisent la végétation des plantes et les nourrissent. Le passage de la matière d'une structure vivante à une forme organisée, se conçoit aisément ; mais il n'en est pas de même des opérations au moyen desquelles les combinaisons salines et terreuses s'incorporent dans les fibres des végétaux et en facilitent les fonctions. Quelques naturalistes, adoptant la doctrine des anciens, qui supposaient que tous les corps sont essentiellement identiques, et que ceux que nous considérons comme simples ne sont que des arrangements divers des mêmes parti-

éules indestructibles, ont essayé de prouver que les principes dont se composent les plantes peuvent provenir de ceux qui sont répandus dans l'atmosphère. Ils ont prétendu que la vie végétale est une opération dans laquelle des substances, que nous ne sommes capables d'altérer ni de produire, sont continuellement formées et détruites. On ne s'en est pas tenu aux hypothèses ; des expériences ont été faites pour les appuyer. MM. Schrader et Braconot ont été conduits, par des recherches cependant assez distinctes, aux mêmes conclusions. Plusieurs espèces de graines semées dans le sable fin, le soufre, les oxides métalliques, et nourries seulement d'air atmosphérique et d'eau, se sont très-bien développées. Les plantes qu'elles ont produites, soumises à l'analyse, ont donné des composés salins et terreux en quantité supérieure à celles que renfermaient les semences, et quelquefois aussi étrangers à celles-ci qu'au sol qui les avait reçues. D'où ces chimistes tiraient la conséquence, qu'ils étaient dûs au concours de l'air ou de l'eau et de la force végétative des plantes.

Ces deux savans ont fait preuve de beaucoup de sagacité, et l'inexactitude de leurs résultats tient à des causes qui n'étaient pas encore

connues au moment où ils ont publié leur travail.

L'eau distillée est bien éloignée d'être pure. Soumise à l'action de la pile voltaïque, elle m'a donné des alcalis et des terres. Plusieurs des combinaisons que forment les métaux avec le chlore, sont extrêmement volatiles. Quand les plantes reçoivent du liquide en abondance, elles absorbent une foule de principes, qui s'accumulent et deviennent enfin sensibles. L'humidité qu'elles dégagent est dépouillée de toute substance étrangère.

J'ai semé, en 1801, de l'avoine dans un sol composé de carbonate de chaux pure, et je l'ai arrosée avec une quantité connue d'eau distillée. Le vase de fer qui servait à mon expérience fut placé dans une vaste jarre mise en communication avec l'atmosphère au moyen d'un tube recourbé; aucune poussière, aucun fluide ni solide ne pouvait s'introduire par cette voie. J'avais dessein de m'assurer s'il se forme de la terre siliceuse dans l'acte de la végétation; mais les plantes n'eurent qu'une croissance extrêmement faible, et jaunirent avant la floraison. Je les brûlai, et comparai leurs cendres avec celles d'un nombre égal de grains d'avoine. Les premières renfermaient beaucoup plus de carbo-

nate de chaux que les secondes, mais moins de silice. Cette différence me paraît due à ce que l'enveloppe du grain qui en contient davantage, avait été détruite par la germination. Des tiges vertes de la même céréale, cueillies dans un champ, dont le fonds était formé d'un sable fin, produisirent une proportion de la base dont il s'agit, bien plus considérable qu'un poids égal de blé, cultivé artificiellement.

Ces résultats sont bien opposés à l'opinion émise par MM. Schrader et Braconot; et plusieurs autres faits ne lui sont pas moins contraires. Jacquin rapporte que la *salsola soda* donne, quand on l'incinère, de l'alcali végétal, si elle est élevée dans l'intérieur des terres; et de l'alcali minéral ou fossile, si elle croît sur les rivages de la mer, où ce sel abonde. Du Hamel a observé que les plantes marines languissent lorsqu'on les transporte dans les sols qui contiennent peu de muriate de soude. Le tournesol, cultivé dans un fonds qui ne renferme pas de nitre, n'en présente pas lui-même; mais si on l'arrose avec une dissolution de ce composé, il en produit abondamment. Les tables de Saussure, que nous avons rapportées dans la troisième leçon, prouvent que la cons-

titution des cendres est analogue à celle des terrains dans lesquels les végétaux se sont développés.

Ce chimiste a élevé des plantes dans des dissolutions de divers sels ; et il a reconnu que, dans tous les cas, une portion de ceux-ci est absorbée, et passe sans altération dans les organes des végétaux.

Les animaux eux-mêmes ne possèdent pas la faculté de produire des substances alcalines et terreuses. Suivant le docteur Fordice, la coquille des œufs de serins est constamment flexible, quand ces oiseaux sont privés de carbonate de chaux à l'époque de la ponte. Si cependant la nature jouissait de la puissance qu'on lui attribue, elle la manifesterait, sans doute, dans une circonstance qui intéresserait la propagation de l'espèce.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous pouvons conclure que les différentes terres ou substances salines, qui se trouvent dans les organes des plantes, proviennent du sol, et ne sont produites, dans aucun cas, par les combinaisons nouvelles des élémens de l'air ou de l'eau. Il est impossible de décider où nous conduiront les dernières conséquences des lois de la chimie, et à quel point nos idées sur

les corps élémentaires seront simplifiées. Nous ne pouvons raisonner que d'après les faits. Si la puissance de composition , dont les structures végétales sont pourvues , nous est inaccessible , nous sommes au moins en état de la comprendre. Or , toutes les recherches qui ont été faites nous montrent que les formes composées dérivent des plus simples , et que les principes répandus dans le sol , l'atmosphère et la terre , sont absorbés et deviennent parties constitutantes des végétaux les plus magnifiques et les plus diversifiés.

Les principes que nous avons développés plus haut , nous conduisent à des idées exactes sur la manière dont se comportent les engrais , qui ne sont ni le produit de la décomposition des substances organisées , ni formées de carbone , d'hydrogène , d'oxygène et d'azote. Ils ne peuvent agir qu'en s'assimilant aux plantes , ou en élaborant les principes nutritifs , et en les rendant plus propres à entretenir la vie végétale.

Les seules substances qu'on puisse véritablement appeler engrais fossiles , et qui se trouvent sans mélange de corps organisés , sont certaines terres alcalines et leurs combinaisons.

Jusqu'ici on n'a fait usage , pour amender les

sols, que de la chaux et de la magnésie; la potasse et la soude n'ont été employées qu'à l'état de combinaisons. J'exposerai dans l'ordre où ils sont venus à ma connaissance, quelques faits relatifs à cette application; mais je discuterai avec beaucoup d'étendue les propriétés de la première de ces bases. Si les détails dans lesquels je vais entrer paraissent minutieux, j'aurai une excuse dans l'importance du sujet, que les dernières découvertes ont si fort éclairci.

La chaux se présente communément à la surface de la terre, combinée avec l'acide carbonique ou air fixe. Projectée dans un acide liquide, elle fait effervescence; phénomène dû au principe aériforme qui se dégage pendant que la substance terreuse se dissout.

Quand la pierre à chaux est soumise à une forte chaleur, elle abandonne son acide carbonique, et se réduit en terre alcaline pure. Elle éprouve alors une perte qui s'élève à la moitié de son poids, si le feu a été poussé avec la dernière violence; mais communément elle est beaucoup plus faible; elle varie de 55 à 40 pour 100 quand le carbonate a été desséché avant l'opération.

J'ai dit, en parlant de l'action de l'air sur les

végétaux, qu'il contient toujours de l'acide carbonique, et que ce gaz précipite la chaux de ses dissolutions dans l'eau. Cette terre, exposée pure au contact de l'atmosphère, ne tarde pas à s'éteindre, elle se combine avec le même acide et présente tous les caractères de précipités. Quand elle est prise immédiatement après la calcination, elle est caustique, brûle la langue, verdit les couleurs bleues végétales, et se dissout dans l'eau; mais toutes ces propriétés disparaissent dès qu'elle s'empare du gaz acide; elle acquiert de nouveau celle de faire effervescence; c'est en un mot, de la craie ou de la pierre à chaux.

Très-peu de pierres à chaux ou craies sont entièrement formées de chaux et d'acide carbonique. Le marbre des statuaires et les verres de Moscovie sont presque les seules espèces qui soient pures. Les propriétés de ces substances, soit comme engrais, soit comme ciments, dépendent de la nature des ingrédients qu'elles renferment; car le véritable élément calcaire, le carbonate de chaux, est identique, et produit constamment les mêmes effets. Il se compose d'une proportion d'acide 41, 4 et d'une de chaux 55.

Quand la pierre à chaux ne fait pas vive-

ment effervescence avec les acides, et qu'elle est assez dure pour rayer le verre, elle contient de la silice, et quelquefois aussi de l'alumine. Lorsqu'elle est d'un brun ou rouge intenses, ou qu'elle affecte à un haut degré une des teintes de brun ou de jaune, elle renferme de l'oxide de fer. Si elle n'est pas assez dure pour rayer le verre, mais qu'elle fasse lentement effervescence et blanchisse l'acide dans lequel elle se dissout, elle est alliée à de la magnésie. Si elle est noire, et qu'elle exhale une odeur fétide par le frottement, elle est bitumineuse ou charbonneuse.

L'analyse des pierres à chaux n'est pas difficile, et les proportions de leurs parties constitutantes peuvent être aisément déterminées, au moyen des méthodes que nous avons décrites dans la leçon sur l'analyse des sols. La cinquième est suffisamment exacte pour toutes les recherches qui intéressent les fermiers.

Avant de se former aucune opinion sur la manière dont les propriétés des pierres à chaux sont modifiées par les divers ingrédients qu'elles renferment, il faut considérer l'action de l'élément calcaire pur, soit comme engrais, soit comme ciment.

Dans son état de pureté, la chaux vive, soit

en poudre, soit dissoute, est nuisible aux plantes. J'ai souvent fait périr des graminées en les arrosant avec de l'eau qui en contenait en solution ; mais unie à l'acide carbonique, elle devient une substance utile dans les sols, ainsi qu'il résulte des analyses rapportées dans la quatrième leçon. Elle se trouve saturée dans les cendres de la plupart des végétaux ; exposée à l'air, elle cesse bientôt d'être caustique, et se transforme en calcaire.

Fraîchement cuite, et mise en contact avec l'atmosphère, elle ne tarde pas à se réduire en poudre ; on dit alors qu'elle est éteinte. Elle produit le même effet quand on l'humecte ; elle dégage une vive chaleur, vaporise, solidifie l'eau, et se délite.

La chaux éteinte est une simple combinaison de chaux et d'environ le tiers de son poids de liquide ; 55 parties, par exemple, de l'une en absorbent 17 de l'autre. Elle est formée de proportions définies des deux substances, et constitue ce que les chimistes appellent *hydrate de chaux*. Quand une longue exposition à l'air la transforme en carbonate, l'eau se dissipe, et l'acide carbonique en prend la place.

Lorsqu'on mêle de la chaux, soit vive, soit éteinte, avec une matière végétale, fibreuse,

humide, elles réagissent fortement l'une sur l'autre, et donnent naissance à une espèce de composé en partie soluble.

La première rend nutritive la deuxième, qui était, pour ainsi dire, inerte; et comme celle-ci renferme beaucoup de carbone et d'oxygène, à son tour elle convertit celle-là en carbonate.

La chaux éteinte, la pierre à chaux réduite en poudre, les craies, n'exercent aucune action de cette espèce. Elles préviennent la décomposition trop rapide des substances déjà dissoutes, mais elles n'ont aucune tendance à les rendre solubles.

Il résulte de ces diverses circonstances que la chaux vive et la craie, ou la marne, agissent d'une manière bien opposée. La première tend à décomposer et à dissoudre plus vite la matière végétale dure contenue dans les terres, et à la rendre plutôt susceptible d'être absorbée par les plantes. La deuxième améliore la texture du sol, ou augmente sa faculté d'absorption; elle se comporte comme un des ingrédients terreux. Quand la chaux vive est éteinte, elle remplit à peu près les mêmes fonctions; mais en s'éteignant, elle communique la solubilité à une partie de la matière insoluble.

C'est à cette circonstance qu'est due son efficacité pour fertiliser les tourbes, et mettre en culture les sols qui abondent en racines dures ou en fibres sèches.

On fait usage de la chaux vive ou éteinte, de la pierre à chaux, de la marne, suivant les proportions de matière végétale inerte ou de calcaires contenues dans les terres. Tous les sols sont aménés par la seconde de ces substances ; la première fertilise ceux qui ne font pas effervescence avec les acides ; les fonds sablonneux profitent mieux que ceux dont l'argile fait la base.

Lorsque la quantité de calcaires est faible, et celle des engrains végétaux *solubles* considérable, il faut s'abstenir d'employer la chaux vive, parce qu'elle tend à décomposer ceux-ci, qu'elle s'empare de l'oxygène et du carbone qu'ils renferment, et se sature ; ou bien elle se combine avec eux, et donne naissance à des composés qui jouissent d'une moindre affinité pour l'eau que la substance végétale qu'elle a détruite.

Il en est de même pour la plupart des engrains animaux ; mais l'action de la chaux varie suivant les circonstances, et dépend de la nature de ces matières. Elle forme une espèce de

savon insoluble avec celles qui sont huileuses, et les décompose peu à peu en isolant le carbone et l'oxygène. Elle s'unit aussi aux acides du même règne; elle en favorise probablement la décomposition, en s'appropriant les principes charbonneux combinés avec l'oxygène, et les rend moins nutritifs.

Elle tend aussi à produire le même effet sur l'albumine, et détruit toujours jusqu'à un certain point l'efficacité des substances animales qui servent à amender les terres. Ou elle s'empare d'une partie de leurs élémens, ou elle les fait passer à de nouvelles combinaisons. La chaux ne doit jamais être employée avec elles, à moins qu'elles ne soient trop riches, ou qu'on veuille prévenir les exhalaisons pestilentielles. Elle est nuisible quand elle est mélangée avec les déjections communes, et tend à rendre la matière extractive insoluble.

J'ai fait une expérience à ce sujet : j'ai mêlé une certaine quantité d'extrait brun soluble, provenant du crottin de mouton, avec cinq fois son poids de chaux vive. Ce mélange humecté, qui a développé beaucoup de chaleur, a été abandonné à lui-même pendant 14 heures. Soumis alors à l'action de l'eau pure, passé au filtre et évaporé, il a donné un précipité

solide, presque incolore, composé de chaux et de matière saline.

La chaux est constamment utile dans les cas où il est nécessaire de faire fermenter les substances végétales pour les rendre nutritives. J'ai mis du tan, épuisé, humide, et un cinquième de son poids de chaux vive dans un vase clos; j'ai laissé réagir le mélange pendant trois mois. La terre s'était colorée et était devenue effervescente. De l'eau bouillie sur ces deux substances prit une couleur rousse, et donna par l'évaporation une poudre qui devait être composée de chaux unie à une matière végétale; car, soumise à une haute température, elle éprouva la combustion, et laissa de la chaux éteinte pour résidu.

Les pierres à chaux, qui contiennent de l'alumine et de la silice, sont moins bonnes pour amender les terres que celles qui sont pures. Elles sont moins efficaces, parce qu'elles renferment une plus petite quantité de chaux; mais celle qui en provient n'a pas de qualités nuisibles.

J'ai parlé de pierres à chaux bitumineuses; elles produisent d'excellente chaux et contiennent rarement beaucoup de matière charbonneuse; on peut même dire qu'elles n'en renfer-

ment jamais cinq pour cent. Loin d'être nuisible, dans certaines circonstances celle-ci contribue à la nutrition des végétaux, comme nous l'avons établi dans la dernière leçon.

L'application de la chaux magnésienne est une des plus importantes questions d'agriculture.

Depuis long-temps les fermiers des environs de Doncaster avaient reconnu que la chaux extraite d'une certaine variété de calcaire était funeste aux récoltes. M. Tennaut l'ayant soumise à l'analyse, trouva qu'elle contenait de la magnésie. Il fit un mélange de cette base calcinée et de terre ordinaire, dans lequel il sema différentes graines. Toutes moururent ou ne végétèrent que d'une manière imparsaite, et restèrent languissantes. Il conclut de cette expérience que les mauvais effets de la pierre à chaux dont il s'agit sont dus à la magnésie qu'elle renferme.

En faisant des recherches sur le même objet, je me suis assuré qu'il y a des circonstances où elle peut être utile.

Parmi les divers échantillons de calcaire que j'ai reçus de lord Sommerville, deux de ceux dont l'emploi était désigné comme avantageux contenaient de la magnésie. La chaux qu'on extrait de la pierre de breedon est consommée dans le Leicestershire sous le nom de

chaux ardente, et j'ai appris des fermiers du voisinage de la carrière, qu'ils l'appliquent avec succès prise en quantités peu considérables, comme de 25 à 50 boisseaux par acre. Les terres riches peuvent en recevoir davantage.

Quelques considérations chimiques suffiront pour résoudre la question.

La magnésie a beaucoup moins d'affinité que la chaux pour l'acide carbonique; quoique exposée à l'air, elle reste caustique pendant plusieurs mois, et ne peut cesser de l'être tant que la seconde base n'est pas complètement saturée, car elle est réduite par celle-ci.

Quand on cuit les calcaires dont il est question, la magnésie abandonne son acide carbonique beaucoup plus vite que la chaux. Si le sol amendé n'est pas chargé de matières végétales et animales dont la décomposition en fournit en abondance, elle ne se combine pas; et tant qu'elle est calcinée, elle est mortelle à certaines espèces. Les fonds riches en admettent davantage, parce que l'engrais qu'ils contiennent se décompose, donne naissance à du gaz acide, et la neutralise.

Lorsqu'elle n'est plus caustique, c'est-à-dire, lorsqu'elle est saturée d'acide carbonique, elle paraît être une utile partie constituante des

sols. J'ai répandu sur de l'herbe, du blé et de l'orge cette substance préparée, en la faisant bouillir avec du carbonate acide de potasse. La végétation des plantes n'en souffrit pas, quoiqu'elles fussent tout-à-fait blanchies. L'une des contrées les plus fertiles du Cornwal, le Lizard, abonde en magnésie carbonatée, et produit une herbe courte, verte, dont on nourrit des moutons qui donnent une chair excellente. La partie cultivée passe pour une des meilleures terres à blé du comté.

Dans le dessein de connaître d'une manière précise le véritable genre d'action que la chaux magnésienne exerce, j'ai fait, en décembre 1806, l'expérience suivante : J'ai pris quatre parties de terre ; j'en ai mêlé une avec  $\frac{1}{20}$  de son poids de magnésie caustique, une autre avec la même quantité de cette substance et un quart de tourbe grasse en décomposition. J'ai conservé la troisième dans son état naturel, et mélangé la quatrième avec de la tourbe seule. Au mois d'avril 1807, je semai de l'orge dans toutes ces préparations ; elle se développa très-bien dans le sol pur, mieux dans celui qui contenait la magnésie et la tourbe, et presque aussi bien dans celui qui renfermait de la tourbe seule ; mais elle fut constamment faible, jaune

et languissante, dans le terrain qui ne se composait que de magnésie.

J'ai répété cette expérience avec les mêmes résultats, dans l'été de 1810. La magnésie alliée au sol qui contenait de la tourbe, faisait une vive effervescence, tandis que la portion mélangée avec celui qui n'en refermait pas, ne donnait que de faibles quantités d'acide carbonique. Dans le premier cas, cette base avait favorisé la formation des engrais; dans l'autre, elle s'était comportée comme une substance vénéneuse.

Il résulte de-là que la chaux magnésienne peut être appliquée en grand dans les fonds tourbeux, et que les terres appauvries par un excès de ce principe doivent être amendées avec la tourbe.

J'ai dit que projetée dans un acide, la pierre à chaux magnésienne se dissout sans tumulte. Cet effet est dû à la magnésie; et un moyen facile de s'assurer s'il y en a dans la pierre, c'est de voir si un fragment de ce corps rend laiteux l'acide nitrique étendu.

D'après l'analyse de M. Tennant, les pierres à chaux magnésifères contiennent

Magnésie . . . . . 20, 3 à 22, 5

5\*

Chaux . . . . .	29, 5 à 51, 7
Acide carbonique . .	47, 2
Argile et oxyde de fer.	o, 8

Communément colorées en brun ou en jaune-pâle, elles se trouvent dans le Somersetshire, Leicestershire, Derbyshire, Shropshire, Durham et Yorkshire. Je n'en ai rencontré dans aucun autre endroit de l'Angleterre; mais elles abondent dans plusieurs parties de l'Irlande, et surtout près de Belfast.

L'emploi de la chaux comme ciment ne peut être discuté avec beaucoup d'étendue dans un cours de chimie agricole; néanmoins, comme la théorie de l'action qu'elle exerce n'a été, que je sache, bien exposée dans aucun ouvrage élémentaire, je dirai quelques mots sur l'application de cette partie des connaissances chimiques.

Elle agit ici de deux manières: en se combinant avec l'eau, et en se combinant avec l'acide carbonique.

Nous avons déjà parlé de l'hydrate de chaux. Quand la base caustique est humectée et pétrie, elle perd son inconsistance et forme avec l'eau une masse cohérente et solide composée de 55 de l'une et de 17 de l'autre. Si on ajoute, pendant qu'elle se solidifie, de l'oxyde rouge de

fer, de l'alumine ou de la silice, elle acquiert plus de dureté et de cohésion : effet qui paraît dû, jusqu'à un certain point, à l'affinité chimique qui s'exerce de part et d'autre; car le composé devient moins soluble et moins susceptible d'être réduit par l'action de l'acide carbonique répandu dans l'air.

L'hydrate de chaux doit servir de base aux ciments employés pour toutes les constructions sous l'eau. La chaux qui provient des calcaires impures est la meilleure pour cet objet; alliée avec la pouzollane, presque entièrement composée d'alumine et d'oxide de fer, elle lie très-bien ces sortes d'ouvrages. Dans la construction du fanal d'Edyston, M. Smeatton a fait usage de parties égales en poids de cette substance et de chaux éteinte. La pouzollane est une lave décomposée. Le tarras, dont on tirait autrefois des quantités considérables de Hollande, n'est qu'un basalte dans le même cas. Une partie de cette substance et deux de chaux éteinte forment, pour ainsi dire, tout le mortier qu'on emploie dans les digues des Provinces-Unies. Les îles Britanniques fournissent abondamment de quoi les remplacer l'une et l'autre. On trouve du tarras rouge sur la Chaussée-du-Géant dans l'Irlande septentrionale, et l'Ecosse,

ainsi que différens endroits de l'Angleterre, abondent en basaltes qui se décomposent.

Le ciment de Parker, et autres de même espèce qui se fabriquent dans les manufactures d'alun de lord Dundas et de lord Mulgrave, sont des mélanges de pierres ferrugineuses calcinées et d'hydrate de chaux.

Les ciments qui agissent en s'emparant de l'acide carbonique, ou les ciments communs, sont composés d'un mélange de chaux éteinte et de sable. Ils se solidifient d'abord comme les hydrates, et se transforment peu à peu en carbonates par le contact de l'air. M. Tennant a trouvé qu'un mortier de cette espèce avait, en trois ans et quart, repris les soixante-trois centièmes de la quantité d'acide qui constitue la proportion désinie du carbonate de chaux. C'est principalement à cette circonstance et au sable qu'ils contiennent, que les plâtras, qu'on retire des ruines, doivent leur puissance de fertilisation. La cohésion des élémens qu'ils renferment les rend surtout propres à améliorer les sols argileux.

La dureté du ciment des anciens édifices vient de ce qu'il est entièrement converti en carbonate. Les pierres à chaux les plus pures sont les plus propres à la fabrication des mor-

tiers de cette espèce ; celles qui contiennent de la magnésie en donnent d'excellent pour bâtir sous l'eau ; mais il agit avec trop peu d'énergie sur l'acide carbonique de l'air , pour acquérir une qualité supérieure dans les circonstances ordinaires.

Pline nous apprend que les Romains préparaient un an d'avance les meilleurs mortiers dont ils fissent usage , en sorte qu'ils étaient déjà en partie saturés au moment où ils étaient mis en œuvre.

Il y a quelques précautions à prendre dans la cuite de la chaux , qui dépendent des espèces de pierres soumises à l'expérience. En général , cinq litres de charbon de terre suffisent pour en préparer vingt à vingt-cinq de chaux. Celle qui est magnésienne, exige moins de feu. Toutes les fois que la pierre calcaire renferme beaucoup de silice ou d'alumine, il faut veiller à ce qu'il ne soit pas trop intense , car elle se vitrise aisément , à cause de l'affinité que ces différentes bases ont les unes pour les autres. Et comme il y a des endroits qui ne possèdent pas d'autre espèce de pierres , il faut donner à cette circonstance une attention spéciale. On obtient de la chaux passable à une basse température rouge : elle se fritte , si celle-ci est portée au

blanc. Les fours où on la prépare doivent toujours être construits de telle sorte qu'on puisse la modérer.

Quand les pierres à chaux ne sont pas magnésifères, la perte qu'elles éprouvent indique en général leur degré de pureté. Celles qui diminuent davantage sont celles qui contiennent plus de matière calcaire. Les magnésiennes renferment plus d'acide carbonique que les pierres à chaux communes. Elles se réduisent toutes de plus de moitié en poids par la calcination.

L'agriculture ne consomme pas seulement la chaux pure et carbonatée; diverses combinaisons de cette base servent encore à amender les terres. Tel est surtout le *gypse* ou sulfate de chaux. Ce sel est composé d'acide sulfurique (le même qui, combiné avec l'eau, fournit l'huile de vitriol) et de chaux : sec il renferme 75 de l'un et 55 de l'autre. Le gypse commun ou selénite qu'on tire de Shotover près d'Oxford contient, indépendamment de ces deux principes, une grande quantité d'eau. Sa composition peut être exprimée par

Acide sulfurique, une proportion . . . . . 75

Chaux . . . . . id. . . . . id. . . . . 55

Eau, deux proportions . . . . . . . . . 54

Il est facile de s'assurer de la nature du gypse. La chaux vive et l'huile de vitriol, mis en contact, produisent une violente chaleur. Le magma chauffé dégage l'eau, et laisse, si l'acide a été employé en quantité suffisante, du sulfate pour résidu. Dans le cas contraire, on obtient un mélange de ce sulfate et de chaux. Le gypse se rencontre quelquefois sans eau dans la nature; il prend alors le nom de sélénite anhydre, et se distingue du gypse commun, en ce qu'il ne donne aucun liquide quand on le soumet à l'action du feu.

Lorsque le gypse sans eau ou dépouillé d'eau par la chaleur, est pétri avec ce liquide, il l'absorbe rapidement. Le plâtre de Paris n'est que du gypse sec pulvérisé; et ses propriétés, soit qu'on l'emploie comme ciment, ou qu'on le fasse servir à tout autre usage, dépendent de la faculté qu'il possède d'en solidifier une certaine quantité et de se convertir en masse cohérente. Le gypse est soluble dans environ 500 fois son poids d'eau froide. Il en exige moins lorsqu'elle est chaude; celle-ci, portée à l'ébullition, dépose ensuite des cristaux en se refroidissant. On reconnaît la présence de ce corps, au moyen des oxalates et des sels barytiques qui le précipitent de ses dissolutions.

Les agronomes sont partagés d'opinion sur l'emploi du gypse. Les Américains en ont obtenu les plus heureux effets; le comté de Kent en fait un usage non moins avantageux, et les divers rapports faits par M. Smith au comité d'agriculture, attestent combien cet engrais est efficace; néanmoins, dans tout le reste de l'Angleterre, on n'a pu en retirer aucun service, quoiqu'on l'ait éprouvé de diverses manières et sur différentes récoltes.

On a mis les opinions les plus contradictoires sur la manière dont il agit. Quelques personnes ont supposé qu'il n'exerce d'influence que par la force avec laquelle il absorbe l'humidité; mais cette cause est trop insignifiante, si on la compare à son effet. Il est d'ailleurs trop peu hygrométrique, et retient avec trop d'énergie le liquide dont il s'est une fois emparé, pour le céder aux racines des plantes: de plus, il est appliqué en quantité si faible, que cette idée est tout-à-fait inadmissible.

On a dit que le gypse favorise la putréfaction des substances animales et la décomposition des engrais. J'ai fait quelques expériences qui ne s'accordent pas avec cette supposition. J'ai pris deux parties égales de veau haché; j'en ai mêlé une avec  $\frac{1}{100}$  de son poids, du

sel dont il est question ; et j'ai placé l'autre dans les mêmes circonstances , mais sans addition de corps étrangers. Elles se sont putrifiées dans le même temps ; celle qui était restée pure est même arrivée plutôt à ce terme. J'ai préparé d'autres mélanges , employant tantôt plus, tantôt moins de gypse : j'ai substitué dans l'un la fiente de pigeons à la matière animale , et j'ai constamment obtenu les mêmes résultats , en sorte qu'on peut dire avec certitude qu'il ne hâte jamais la putréfaction.

Il y a long-temps , quoique ce fait soit peu connu , qu'on éprouve en Angleterre l'action du gypse , comme engrais. Les cendres de tourbe du Berkshire et du Wiltshire en contiennent beaucoup : celles de Newbury en recèlent depuis un quart à un tiers , et quelques-unes de celles qui proviennent du voisinage de Stockbridge , en renferment de plus grandes quantités encore ; les autres principes dont elles se composent , sont des terres calcaires , alumineuses , siliceuses , du sulfate de potasse , dont les proportions varient , un peu de sel commun , et quelquefois de l'oxide de fer : cette dernière substance abonde dans les cendres rouges.

Les cendres de tourbe sont employées pour

exciter la végétation des fourrages, du sainfoin et surtout du trèfle. Incinérés et soumis à l'analyse, ces gramens et le raygrass m'ont présenté beaucoup de gypse, qui probablement faisait partie de leur fibre ligneuse. Si cette supposition est admise, il est facile d'expliquer comment il opère en quantités si peu considérables, que la récolte d'un acre de trèfle ou de sainfoin, si elle était brûlée, n'en donnerait pas plus de trois ou quatre bushels. J'ai examiné de la terre prise aux alentours de Newbury, au-dessous d'un sentier où il n'avait pas dû s'introduire, et je n'ai pu en découvrir une trace. Cependant, on répandait les cendres au moment même où mon opération avait lieu. L'inefficacité du sel dont il s'agit, me paraît tenir à ce que la plupart des sols cultivés en contiennent suffisamment pour les besoins de la végétation. Les engrains des bestiaux herbivores en renferment, et en approvisionnent les terres dans lesquelles ils se décomposent : les blés, les pois, les fèves, n'en consomment pas, et les turneps n'en prennent que fort peu; mais les terrains destinés aux pâturages et aux foins, en détruisent sans cesse. J'ai recherché le sulfate de chaux dans quatre sols consacrés aux récoltes ordinaires : l'un était un fonds sablonneux, léger, de Nor-

folk ; un autre , un fond argileux à blé de Middlessex ; un troisième provenait des champs sablonneux de Sussex ; et le quatrième , des alentours argileux d'Essex : tous en contenaient , et le deuxième en renfermait près de un pour cent. Lord Dundas m'apprend , qu'ayant vu le gypse ne produire aucun effet dans deux de ses fermes du Yorkshire , il avait traité les sols de celles-ci par les méthodes exposées dans la quatrième leçon , et avait reconnu qu'il existait dans toutes les pièces où il avait été appliqué.

Quoique ces considérations aient peut-être besoin d'être confirmées par de nouvelles recherches ; on en peut au moins tirer une conséquence pratique importante. Il est possible que les terres qui cessent de donner de belles récoltes de trèfle ou d'autres fourrages , se raniment , lorsqu'on les amende avec le gypse. Cette substance se trouve , ainsi que je l'ai déjà dit , dans l'Oxfordshire ; mais elle n'est pas moins abondante dans les autres parties de l'Angleterre , dans le Gloucestershire , Somersetshire , Derbyshire , Yorkshire , etc. Elle n'exige pas d'autre préparation que d'être réduite en poudre.

Le docteur Pearson a présenté au comité

d'agriculture des détails très-intéressans sur l'usage du sulfate de fer ou vitriol vert , sel qu'on retire de la tourbe dans le Bedfordshire ; et j'ai été témoin de la puissance de fertilisation d'une eau ferrugineuse employée pour l'irrigation des prairies par le duc de Manchester , à Priestley Boy , près de Woburn. Je ne doute pas que le sel de tourbe ou l'eau vitriolique n'agisse , surtout en produisant du gypse.

Les sols sur lesquels l'un et l'autre produisent des effets , sont calcaires , et décomposent , au moyen du carbonate de chaux qu'ils contiennent , le sulfate de fer , sel acide très-soluble , formé d'acide sulfurique et d'oxide de fer.

Dissous et mis en contact avec le carbonate dont nous venons de parler , il se réduit ; l'acide abandonne sa base , se porte sur la chaux , et les composés qui résultent de cette combinaison sont insipides et beaucoup moins solubles.

J'ai recueilli une certaine quantité de la matière que dépose l'eau ferrugineuse de Priestley , et j'ai reconnu , par l'analyse , qu'elle contient du gypse , du carbonate de fer et du sulfate insoluble du même métal. Les principales herbes de la prairie dont je parle , étaient le pied de poule , la festuque des prés , le fio-

rin et la flouve odorante. J'en ai incinérée trois dont les cendres m'ont présenté une proportion considérable de gypse.

Les substances vitrioliques exercent, dans les terres qui ne contiennent pas de calcaire, telles que celles du Lincolnshire dont nous avons parlé dans la quatrième leçon, une influence bien funeste, et due sans doute à l'excès des matières ferrugineuses qu'elles introduisent dans la sève. L'oxide de fer, lorsqu'il n'est pas trop abondant, forme un utile ingrédient des sols; il se trouve, d'après les détails que nous avons donnés précédemment, dans le produit de l'incinération des plantes, et ne semble préjudiciable que dans ses combinaisons acides.

J'ai parlé de certaines variétés de tourbes dont les cendres contiennent du gypse; mais il n'en faut pas conclure que toutes soient dans le même cas. J'en ai examiné beaucoup, tirées de l'Irlande, de l'Ecosse, du pays de Galles, et de diverses contrées de l'Angleterre; elles n'en renfermaient pas une quantité sensible, mais elles se composaient de silice, d'alumine et d'oxide de fer.

Lord Charville a trouvé, dans quelques-unes des premières, du sulfate de potasse, c'est-à-

dire une combinaison d'acide sulfurique et de potasse.

La matière vitriolique se forme communément dans les tourbes ; et si le sol ou la couche sur laquelle il repose est calcaire , il donne aussi naissance au gypse. En général , quand une cendre tourbeuse fraîche exhale une odeur forte , analogue à celle des œufs pourris , traités par le vinaigre , elle contient du sulfate de chaux.

Le *phosphate* de la même base est formé d'une proportion de chaux et d'autant d'acide phosphrique. Il est insoluble dans l'eau pure , soluble dans ce liquide aiguisé par une substance acide. Il constitue la plus grande partie des os calcinés , existe dans la plupart des déjections animales , dans la paille et le grain du blé , de l'orge , de l'avoine , du seigle , des fèves , des pois et des vesces. On le trouve aussi dans quelques endroits de l'Angleterre , mais en très-petite quantité. Il est généralement transporté dans la terre par le moyen des engrais , et peut former un des ingrédients essentiels aux récoltes de blé et autres céréales.

Les cendres d'os doivent être utiles dans les

terres arables qui contiennent beaucoup de matières végétales. Il est possible qu'elles mettent les tourbes douces en état de produire du blé ; mais l'os broyé sans calcination est toujours préférable.

Les *composés salins de magnésie*, employés pour amender les sols, n'exigent pas de longs détails. Les principales observations qu'ils suggèrent ont été exposées en traitant de la chaux magnésienne. Combinée avec l'acide sulfureux, la base dont il s'agit donne naissance à un sel soluble. On dit qu'elle est employée comme engrais ; mais elle n'est pas assez abondante dans la nature, ni d'une fabrication assez peu dispendieuse pour qu'on en fasse usage dans les opérations ordinaires de l'agriculture.

Les *cendres de bois* sont principalement formées d'acide carbonique et d'alcali végétal. Comme celui-ci existe dans la plupart des plantes, on conçoit aisément qu'il puisse former une partie essentielle de leurs organes.

Toutes les substances de cette espèce tendent à rendre solubles les matières végétales. Il est possible qu'elles mettent les charbonneuses à même d'être absorbées par les tubes dont se composent les fibres radicales. L'alcali végétal jouit aussi d'une forte affinité pour

l'eau, et entretient une certaine humidité dans le sol et les substances étrangères qui en font partie. Cependant, comme il n'existe, et n'est employé dans les terres qu'en quantités très-faibles, son influence ne peut être que secondaire.

*L'alcali minéral ou la soude* se trouve dans les plantes marines, et peut s'extraire, au moyen de procédés chimiques, du *sel commun*, qui résulte de la combinaison d'un métal appelé sodium avec le chlore. La soude pure est formée par ce métal uni à l'oxygène. Quand il est en contact avec l'eau, on peut extraire l'oxide du sel, de plusieurs manières.

Les mêmes raisonnemens s'appliquent à l'action de l'alcali minéral pur ou de l'alcali carbonaté. Le muriate, employé comme engrais, n'a-git probablement qu'en s'introduisant dans la composition des plantes, de la même manière que le gypse, le phosphate de chaux et les alcalis. Sir John Pringle a prouvé que, pris en petites quantités, il favorise la décomposition des substances végétales et animales. Cette circonstance doit en rendre l'usage avantageux pour certains sols. Il est encore utile, en ce qu'il incommode les insectes. Son efficacité me paraît suffisamment établie lorsqu'il est appli-

qué à légères doses ; et il est probable qu'elle dépend de la réunion de plusieurs causes.

Quelques personnes s'élèvent contre l'usage du sel , parce qu'employé en quantités considérables, il rend les terres stériles ; mais cette manière de raisonner est tout-à-fait vicieuse. La mauvaise influence qu'il exerce dans cette circonstance était connue bien long-temps avant qu'il n'existaît aucun ouvrage d'agriculture : car nous lisons dans la bible , « qu'Abimeleck , s'étant rendu maître de Si- » chem , détruisit cette ville de fond en com- » ble , et sema du sel sur l'emplacement qu'elle » occupait , » afin qu'il ne produisit jamais de récolte. Virgile condamne les sols où cette substance domine ; et quoique Pline recommande d'en donner aux bestiaux , il assure néanmoins que répandue sur les champs elle nuit à leur fertilité. Mais ces allégations ne doivent pas la faire exclure.

Les rebuts de muriate de soude qu'on emploie dans le Cornwall , et qui renferment sans doute des huiles et des débris de poissons , ont long-temps passé pour un engrais admirable , et les fermiers de Cheshire leur attribuent encore l'abondance de leurs récoltes.

Il est probable que les effets du sel sont modifiés par les causes qui influencent l'action du gypse. Presque tous les champs de l'Angleterre, ceux surtout qui sont dans le voisinage de la mer, en contiennent suffisamment pour les besoins de la végétation. En conséquence, l'emploi en est non - seulement inutile , mais dangereux. Dans les violentes tempêtes , les flots jaillissent quelquefois à plus de 50 milles dans les terres , et leur fournissent du muriate de soude. Tous les grès que j'ai analysés en contiennent ; et les sols qui proviennent de leur décomposition doivent en être pourvus. Il est vraisemblable aussi qu'il entre comme partie constituante dans les engrains végétaux et animaux.

Indépendamment des composés de terres alcalines , il y en a plusieurs autres qui passent pour être favorables au développement des plantes : tel est le nitre ou la combinaison formée par l'acide nitrique et la potasse. Sir Kenelm Digby assure avoir augmenté la force de végétation de l'orge en l'arroasant avec une faible solution du sel dont il s'agit : mais les résultats de ce savant trop systématique méritent peu de confiance. Le nitre se compose d'une proportion d'azote, de six d'oxygène et

d'une de potassium. Il est possible qu'il cède son azote pour former de l'albumine ou du gluten dans les végétaux qui en contiennent ; mais il est trop précieux , ainsi que tous les sels du même genre , pour être consacré aux usages de l'agriculture.

Le docteur Home prétend que le *sulfate de potasse* , qui se trouve dans les cendres de quelques tourbes , s'emploie avec succès. M. Naismith conteste ce fait ; il cite des expériences qui le combattent , et sont peu favorables , suivant lui , à l'opinion que l'on a communément sur l'efficacité des engrains salins (1).

Cette divergence vient sans doute de ce que les composés dont il s'agit , ont été appliqués en proportions diverses , et généralement beaucoup trop fortes.

J'ai fait , dans les mois de mai et de juin 1807 , plusieurs expériences pour connaître quels effets ils produisaient sur l'orge et l'herbe qui croissaient dans un jardin , dont le sol était un sable léger , composé , sur 100 , de

Sable siliceux . . . . .	60
--------------------------	----

Matière ténue . . . . .	24
-------------------------	----

(1) Éléments d'agriculture , page 78.

Cette matière était composée elle-même de

Carbonate de chaux . . . . .	7
Alumine et silice. . . . .	12
Matière saline , un peu moins de . . . . .	1
Elle était formée en grande partie de sel commun , de quelques traces de gypse et de sulfate de magnésie. Le reste était de la matière végétale. . . . .	16

J'arrosais , deux fois la semaine , des touffes d'herbes et de blé , assez éloignées l'une de l'autre pour que les résultats ne se compliquassent pas mutuellement. Les dissolutions , constamment employées dans la proportion de deux onces , étaient celles des *oxi-carbonate* , *sulfate* , *acétate* , *nitrate* et *muriate de potasse* , du *sulfate de soude* , des *sulfate* , *nitrate* , *muriate* et *carbonate d'ammoniaque*. Toutes les fois que le sel formait le  $\frac{1}{3}$  du poids de l'eau , elles étaient nuisibles , moins cependant lorsque c'était du carbonate , du sulfate ou muriate d'ammoniaque. Quand elles n'en contenaient plus que  $\frac{1}{3}\%$  , les effets étaient différens.

Les plantes qui recevaient les solutions de sulfates se développaient comme celles du

même genre qui recevaient de l'eau de pluie. Celles qu'on arrosait avec des dissolutions de nitre, d'acétate, d'oxy-carbonate de potasse et de muriate d'ammoniaque, végétaient beaucoup mieux. Celles qui吸收aient le carbonate d'ammoniaque dissous, étaient, de toutes, celles qui poussaient avec le plus de force. On devait naturellement s'attendre à ce résultat, puisque le sel dont il s'agit est composé de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxygène.

Mais il en est un que je n'avais pas prévu ; les plantes, traitées par les solutions de nitrate d'ammoniaque, ne firent pas plus de progrès que celles qui n'avaient eu que de l'eau de pluie. La solution rougissait le papier de tournesol, et son peu d'effet doit être attribué sans doute à l'acide libre.

Il n'y a pas de doute que la suie ne doive une partie de son efficacité aux composés à base d'alcali volatil qu'elle renferme. La liqueur qu'on obtient en distillant le charbon, est chargée de carbonates, d'acétates ammoniaux, et passe pour un excellent engrais.

Je me suis assuré, en 1808, qu'une très-faible dissolution d'acétate d'ammoniaque excitait la végétation du blé.

Les cendres de savonniers sont recommandées

dées pour amender la terre. On suppose que l'efficacité dont elles jouissent dépend des diverses matières salines qu'elles renferment; mais elles n'en retiennent que fort peu, et les principaux ingrédients qu'elles recèlent sont de la chaux vive et éteinte. Celles des bonnes savonneries offrent à peine des traces d'alcali. La chaux délitée avec l'eau de mer en donne davantage. On prétend que l'usage en est quelquefois plus avantageux que celui de la chaux commune.

Il est inutile de discuter plus au long les effets produits par les substances salines; si l'on excepte les composés à base d'ammoniaque, et ceux dont les acides nitrique, acétique et carbonique font partie, il n'y en a aucun qui en se décomposant puisse fournir aux plantes, les principes ordinaires de la végétation, le carbone, l'hydrogène et l'oxygène.

Les sulfates alcalins et les muriates terreux se rencontrent rarement dans les végétaux, ou s'y trouvent en si petite quantité, qu'il est tout-à-fait inutile d'en répandre sur le sol. Nous avons vu que les substances de cette espèce ne se forment jamais dans l'acte de la végétation. Il est très-probable qu'elles ne se décomposent pas davantage dans cette circonstance, car elles

se retrouvent dans les cendres des plantes qui les ont absorbées.

Les bases métalliques qu'elles renferment ne peuvent exister en contact avec les fluides aqueux; mais quelque procédé qu'on emploie, elle ne se résolvent, non plus que les métaux, en aucune autre forme de matières. La combinaison dans laquelle elles sont engagées, est-elle détruite, elle passent dans une autre; mais elles restent indestructibles, et ne diminuent pas de poids.

---

## HUITIÈME LEÇON.

De l'amélioration des terres au moyen de l'écobuage.  
— Principes chimiques de cette opération. — De l'irrigation et de ses effets. — Des jachères. — Avantages et inconvénients de cette méthode. — Des rotations de récoltes. — Du pâturage. — Idées relatives à son application. — Divers objets d'agriculture, considérés dans leurs rapports avec la chimie. — Conclusion.

L'APPLICATION du feu sur les sols stériles était connue des Romains. Virgile la recommande dans le premier livre des Géorgiques : « *Sæpè etiam steriles incendere profuit agros.* » La théorie de cette méthode , dont on fait encore usage en divers endroits de l'Angleterre, a occasionné de longues discussions parmi les savans et les agriculteurs. Elle repose entièrement sur les doctrines chimiques , et j'espère pouvoir l'exposer d'une manière satisfaisante.

La base de tous les sols ordinaires se compose, comme je l'ai dit dans la quatrième leçon, de mélanges de terres primitives et d'oxide de

ser; ces divers principes ont les uns pour les autres une certaine affinité. On peut se faire une idée exacte de la force avec laquelle ils se sollicitent, en considérant la composition de quelque pierre siliceuse commune. Le feldspath, par exemple, contient de la silice, de l'alumine, du calcaire, de l'alcali fixe et de l'oxide de fer. Ces divers élémens ne se maintiennent en un composé unique qu'en vertu de leurs attractions chimiques mutuelles. Réduisez ce feldspath en poussière impalpable, ce n'est plus qu'une substance analogue à l'argile. Portez-la à une température très élevée, elle entre en fusion et forme, par le refroidissement, une masse cohérente semblable à la pierre originelle; les parties, séparées par la division mécanique, se rapprochent en conséquence de l'affinité moléculaire. Si le coup de feu n'est pas assez violent, les particules ne se combinent que superficiellement, et produisent un composé graveleux qui, mis en pièces, présente tous les caractères du sable.

La puissance avec laquelle le feldspath en poudre absorbe l'eau de l'air, est beaucoup plus faible après qu'il a éprouvé l'action de la chaleur, qu'auparavant. Les autres pierres sili-

ceuses et alumineuses placées dans les mêmes circonstances, présentent le même phénomène.

Deux parties égales de basalt réduit en poudre impalpable, dont une avait été exposée à une haute température, et l'autre n'avait supporté que celle de l'eau bouillante, mises en contact avec l'atmosphère, reçurent dans le même temps des augmentations de poids fort différentes. En quatre heures elles gagnèrent, celle-ci deux grains, et celle-là sept.

L'application du feu dans les sols argileux ou tenaces produit un effet du même genre, et les porte à un état voisin de celui des sables.

Les briques offrent une nouvelle preuve du principe que nous avons posé. Un morceau de la terre sèche dont elles se composent, appliqué sur la langue, s'y attache fortement en vertu de sa puissance d'absorption; mais dès qu'elle est cuite, elle y adhère à peine.

L'action du feu rend les sols moins compacts, moins tenaces, et diminuent la force avec laquelle ils retiennent l'eau. Appliquée d'une manière convenable, il leur donne des qualités tout opposées. Un fonds pâteux, humide, et par conséquent froid, devient poreux, sec, chaud

et beaucoup plus propre à servir de support aux substances végétales.

Les agronomes repoussent l'écobuage sous prétexte qu'il détruit l'humus renfermé dans les sols; mais ce désavantage temporaire est plus que compensé par l'amélioration durable qu'il produit dans la texture des ingrédients terreux. D'ailleurs cette destruction ne peut qu'être utile dans ceux qui contiennent un excès de matière végétale inerte, et les cendres, par le carbone qu'elles contiennent, profitent plus aux récoltes que les substances fibreuses d'où elles proviennent.

J'en ai soumis à l'analyse plusieurs espèces. L'une avait été envoyée au comité par M. Boys de Bellhanger du comté de Kent, qui a publié un Traité sur l'Ecobuage. Elle avait été obtenue dans un fonds crayeux, et se composait, pour 200 grains, de

Carbonate de chaux. . . . .	80
Gypse. . . . .	11
Charbon. . . . .	9
Oxide de fer. . . . .	15
Matière saline. . . . .	5
Sulfate de potasse. . . . .	

Muriate de magnésie mêlé à une petite quantité d'alcali végétal.

Le reste était de l'alumine et de la silice.

M. Boys estime qu'une acre en donne communément 172900 livres contenant

Carbonate de chaux. . . . .	69160	liv.
Gypse. . . . .	9509,	5
Oxide de fer . . . . .	12967,	5
Matière saline. . . . .	2593,	5
Charbon . . . . .	7780,	5

On ne peut douter qu'il se forme dans cette occasion une quantité considérable de matières susceptibles de se transformer en engrais. Le charbon, réduit en poudre et répandu sur une grande surface, doit peu à peu se convertir en acide carbonique. Le gypse et l'oxyde de fer, comme je l'ai déjà dit dans la dernière leçon, semblent produire d'excellens effets, quand on les applique aux terres qui contiennent un excès de carbonate de chaux.

La deuxième espèce de cendre dont je parlais tout-à-l'heure provenait d'une prairie située près de Coleorton dans le Leicestershire, et formée

de quatre pour cent de carbonate de chaux, des trois quarts de sable siliceux léger, et d'environ un quart d'argile. La pièce était en gazon avant l'écobuage, et 100 parties de cendre ont donné

Charbon . . . . .	6
Muriate de soude et sulfate de po-	
tasse présentant quelques traces	
d'alcali végétal. . . . .	3
Oxide de fer . . . . .	9

Le reste se composait de terres.

Cette cendre, comme celle qui précède, contenait du charbon extrêmement divisé, et dont la solubilité devait être accrue par la présence de l'alcali.

La troisième avait été produite par une glaise tenace des environs de Mount's Bay dans le Cornwall. Le sol avait été mis en culture par l'incinération de la bruyère dix ans auparavant. Négligé ensuite, il s'était couvert de fougère en plusieurs endroits, ce qui avait exigé, une deuxième fois, l'application du feu. 100 parties de cendre contenaient

Charbon . . . . .	8
-------------------	---

Matière saline, principalement sel commun avec un peu d'alcali végétal.	2
Oxide de fer . . . . .	7
Carbonate de chaux. . . . .	2

Le reste était de l'alumine et de la silice.

La quantité de charbon est plus grande ici que dans les deux premiers essais. Quant au sel, je soupçonne qu'il est dû au voisinage de la mer, qui n'est éloignée que de deux milles. Ce sol contient, on ne peut en douter, un excès de fibre végétale et de matière vivante du même règne, qui est tout-à-fait inutile. J'ai ouï dire depuis qu'il s'était considérablement amélioré.

On a eu recours à une foule de causes obscures pour expliquer les effets de l'écoubage. Je pense qu'ils sont entièrement dûs à ce que les argiles deviennent moins cohérentes et moins tenaces, que la matière végétale inerte est détruite et convertie en engrais.

Darwin suppose, dans sa Phytologie, que, pendant la torréfaction, l'argile s'empare de quelques principes nutritifs répandus dans l'atmosphère, et les communique ensuite aux plantes. Mais les terres ne sont que des oxides

métalliques saturés d'oxygène , et que la chaleur dépouille des autres substances volatiles avec lesquelles ils sont combinés. Celui de fer passe au maximum pendant l'opération , s'il n'y est déjà , et la terre se colore en rouge. Mais , dans cet état , l'oxide a moins d'énergie qu'il n'en avait d'abord. Il n'agit plus qu'à la façon des bases , et les acides avec lesquels il se trouve en contact le dissolvent avec plus de difficulté. Un chimiste ingénieux , que j'ai cité dans la dernière leçon , prétend que le fer , en se combinant avec l'acide carbonique , devient mortel aux plantes , et qu'un des avantages de la torréfaction est de chasser ce fluide aéri-forme ; mais le sel qui en résulte est insoluble dans l'eau , et tout-à-fait inerte.

Du cresson , cultivé dans un mélange de carbonates de fer et de chaux , dont celui - ci formait les quatre cinquièmes , a joui de la plus belle végétation. Le premier abonde dans les sols les plus fertiles de l'Angleterre , dans ceux surtout qui sont destinés au houblon. Aucune considération théorique ne permet de supposer que l'air fixe , qui contribue d'une manière aussi essentielle à la nutrition des plantes , leur devienne préjudiciable , quelles que soient les

combinaisons dans lesquelles il s'engage, et l'on sait que la chaux et la magnésie sont funestes aux récoltes tant qu'elles ne sont pas saturées de ce principe.

Tous les sols qui renferment trop de fibre végétale morte, et qui perdent dans l'incinération du tiers à la moitié de leur poids ; tous ceux dont les parties constituantes sont dans un état de division impalpable, c'est-à-dire, les sols argileux et les marnes, gagnent à l'écobuage. Mais cette opération détériore les fonds riches, formés d'un mélange de terres convenables, ceux dont la texture est suffisamment poreuse ou dont la matière susceptible d'organisation est assez soluble.

Elle est nuisible dans tous les mauvais terrains à base de silice ; la pratique à cet égard est d'accord avec la théorie. Dans un essai sur les engrais, M. Young rapporte « qu'il a reconnu que l'application du feu appauvrit les fonds sablonneux. » Les bons agriculteurs ne l'emploient jamais sur les terres de cette espèce dès qu'elles sont une fois en culture.

Un fermier intelligent de Mounts' Bay, m'a raconté qu'il n'avait pu remettre en bon état un petit champ écobué depuis plusieurs an-

nées. J'ai examiné cette pièce ; c'est un fonds siliceux entièrement aride , et qui ne produit que des herbes misérables.

*L'irrigation ou arrosement des terres* paraît , au premier coup-d'œil , l'opposé de la torréfaction. L'eau réduit en général les substances terreuses à un état de division extrême ; mais les effets de cette opération , exécutée par des moyens artificiels , dépendent de plusieurs causes , les unes chimiques , les autres mécaniques.

L'eau est essentielle à la végétation. Quand les pluies ont été abondantes pendant l'hiver ou au commencement du printemps , la terre s'humecte à des profondeurs souvent considérables ; l'humidité dont elle s'imbibe devient une source de nutrition pour les plantes , et les protège contre les chaleurs excessives de l'été.

Quand le liquide employé à rafraîchir le sol , a traversé des lieux calcaires , il tient généralement en solution du carbonate de chaux , et cette circonstance produit souvent de très-bons effets.

L'eau de rivière commune est chargée pour l'ordinaire de quelques matières susceptibles d'organisation ; elle en renferme davantage

après les pluies, et plus encore quand elle coule dans des pays cultivés.

Lorsqu'elle est tout-à-fait pure et complètement dépouillée de substances étrangères, elle agit en répartissant d'une manière plus égale les principes nutritifs contenus dans le sol. Pendant les saisons rigoureuses, elle préserve les feuilles et les racines encore tendres, des atteintes du froid.

La densité de l'eau est plus considérable à  $5^{\circ},5$  qu'à  $0^{\circ}$ ; il résulte de-là qu'en hiver le liquide dont les prairies sont couvertes est rarement au-dessous de  $5^{\circ}$ , température qui n'est pas préjudiciable aux organes des plantes.

J'essayai de la déterminer pendant le mois de mars 1804, dans le voisinage de Hungerford en Berkshire. Un thermomètre fort sensible que j'employais à cette expérience marquait dans l'air  $2^{\circ},5$  au-dessous de zéro à sept heures du matin. L'herbe était cachée par la glace, et le sol au-dessous, dans lequel les racines végétaient indiquait six degrés.

En général, les eaux abondantes en poissons sont les meilleures, mais toutes produisent les principaux avantages qu'on se propose d'obtenir en les conduisant dans les terres. On peut cependant poser en principe que celles qui sont

ferrugineuses, quoique excellentes lorsqu'elles sont appliquées sur les sols calcaires, sont mauvaises sur ceux qui ne font pas effervescence avec les acides ; et que celles qui donnent un dépôt quand elles sont soumises à l'ébullition, exercent une influence utile sur les fonds siliceux ou autres qui ne contiennent pas beaucoup de carbonate de chaux.

Nous avons exposé les principaux moyens d'améliorer les terres. Ils consistent à éloigner certaines substances, à en introduire de nouvelles ou à changer leur nature. Il ne nous reste plus à discuter qu'une pratique très-ancienne et suivie encore de nos jours, je veux parler des *jachères* ou de la méthode d'exposer le sol à l'air et de le soumettre à des opérations entièrement mécaniques.

Les avantages qu'on en retire ont été exagérés. Un peu de relâche peut être quelquefois nécessaire dans les terrains qui se couvrent continuellement d'herbes, et qui ne peuvent être écobués parce qu'ils sont sablonneux. Mais comme partie d'un système général d'économie rurale, cette opération est vicieuse.

Quelques agronomes ont supposé que l'atmosphère fournit à la terre des principes qui la fécondent ; que ceux-ci, épuisés par la suc-

cession des récoltes, réparent leurs pertes, et s'augmentent pendant que le sol se repose et qu'il éprouve l'action de l'air : mais cette supposition n'est pas exacte ; les élémens dont il se compose ne peuvent se combiner avec plus d'oxygène qu'ils n'en renferment déjà ; aucun d'eux ne s'unît à l'azote, et ceux qui ont de l'affinité pour l'acide carbonique sont toujours complètement saturés dans les terrains soumis à cette opération.

Il est vraisemblable que les idées vagues qu'on s'était formées autrefois sur l'usage du nitre et des sels nitreux dans la végétation, sont une des principales considérations qui ont maintenu la pratique des jachères d'été. Ces sortes de sels prennent naissance pendant l'exposition des terres qui contiennent des débris de substances animales et végétales, et les saisons chaudes surtout les développent en abondance. Mais la production dont il s'agit est probablement due à la combinaison de l'azote qui se dégage de ces débris et de l'oxygène répandu dans l'atmosphère. Elle n'est donc engendrée qu'au moyen d'un principe qui eût pu donner de l'ammoniaque dont les composés sont bien autrement propres à développer la végétation.

Les mauvaises herbes, enfouies dans le sol,

se décomposent peu à peu, et fournissent une certaine quantité de matières solubles ; mais on peut douter qu'un fond contienne autant d'humus, lorsque le temps de la jachère expire, qu'au moment où il a reçu le dernier coup de charrue. Il s'est formé sans interruption de l'acide carbonique par la réaction des principes végétaux et de l'oxygène de l'air, et la plus grande partie s'en dissipe à pure perte.

Le soleil, qui darde sur la surface nue du sol, tend à en dégager toutes les substances gazeuses et fluides volatiles. La chaleur rend la fermentation plus active ; et c'est à l'époque où il n'y a point de végétaux pour les absorber, que les principes de la nutrition sont plutôt élaborés.

Quand la terre n'est pas employée à produire de la nourriture pour les animaux, elle devrait l'être à préparer des engrais pour les plantes. C'est ce qui s'effectue au moyen des récoltes vertes qui absorbent le carbone et l'acide carbonique de l'atmosphère. Les jachères d'été entraînent toujours une perte de temps qui pourrait être employé à la culture des végétaux.

D'ailleurs, cette jachère n'est pas aussi profitable à la terre que celle d'hiver, où la force

expansive de la glace, la fonte graduelle des neiges, et les alternatives de sécheresse et d'humidité, tendent à pulvériser le sol et à mélanger ensemble les diverses parties dont il se compose.

Dans la culture en lignes, la terre est constamment propre. Les plantes, disposées par rangées, n'opposent aucun obstacle à l'extirpation des mauvaises herbes. La récolte verte elle-même ou les déjections des bestiaux qui s'en nourrissent, fournissent les engrains, et les végétaux à larges feuilles alternent avec ceux qui portent des graines.

C'est un grand avantage dans un système de culture, de tirer des substances qu'on emploie pour amender la terre, tout le parti possible, en sorte que les parties qui ne contribuent pas au développement d'une récolte servent à la nutrition d'une autre. C'est ainsi que M. Coke ouvre son assolement par les turneps. Le fumier récent qu'il distribue dans le sol leur fournit toute la matière soluble qui leur est nécessaire; et la chaleur, dégagée par la fermentation, favorise la germination de la graine et développe la jeune plante. Au turneps, succèdent l'orge et quelque fourrage artificiel. Le fonds, peu épuisé par la première récolte,

administre au grain tous les principes solubles auxquels la décomposition des fumiers a donné naissance. Les herbes, le ray-grass et le trèfle viennent ensuite. Ils ne puisent dans le sol qu'une petite partie des substances qu'ils s'assimilent, et s'emparent probablement du gypse contenu dans les engrais, et que les autres productions ne consomment pas. Ces plantes puisent dans l'atmosphère la plus grande portion de leur nourriture au moyen des vastes systèmes de feuilles dont elles sont pourvues; et lorsqu'à la fin de la seconde année on procède à un nouveau labourage, la terre se trouve enrichie des débris de feuilles et de racines qui se décomposent et dont le blé profite. A cette époque, la fibre ligneuse du fumier est rompue, et dégage le phosphate de chaux et autres principes peu solubles. Aussitôt que la récolte est faite, M. Coke fume et recommence les mêmes opérations.

M. Gregg, dont le comité d'agriculture a publié l'excellent système agricole, et qui a le mérite d'avoir appliqué aux terres argileuses une méthode analogue à celle de M. Coke, les laisse en prairies pendant deux ans après la moisson de l'orge; il sème ensuite des pois et des fèves dont il enfouit le chaume et aux-

quel succède le froment. Quelquefois, lorsque celui-ci est récolté, il le remplace par des vesces et de l'orge d'hiver, que les bestiaux consomment au printemps avant les semaines des turneps.

Les pois et les fèves paraissent très-propres à disposer la terre à la culture du blé; dans quelques fonds riches, comme dans les sols d'alluvion de Parret dont nous avons parlé dans la quatrième leçon, et dans ceux qui environnent les dunes de Sussex; ils alternent avec cette céréale pendant plusieurs années consécutives. Ils contiennent, d'après l'analyse rapportée dans la troisième leçon, une petite quantité d'une matière analogue à l'albumine; mais il semble que l'azote, qui en est une partie constitutive, est fourni par l'atmosphère. La feuille sèche de fève exhale, quand elle brûle, une odeur peu différente de celle de la matière animale qui se putréfie; cette feuille, en se décomposant dans le sol, peut fournir des principes susceptibles d'entrer dans la formation du gluten que le blé renferme.

Quoiqu'en général la composition des plantes soit à peu près la même, néanmoins les différences spécifiques des produits de plusieurs d'entre elles, et les faits rapportés dans la der-

nière leçon, prouvent que les principes qu'elles pompent dans le sein de la terre, varient suivant l'espèce à laquelle elles appartiennent ; et quoique, proportion gardée, elles épuisent d'autant plus le sol de matière nutritive commune, que le système des feuilles dont elles sont pourvues est plus petit ; néanmoins quelques végétaux exigent que le fonds où ils croissent contienne certains principes pour bien se développer. Les pommes-de-terre et les fraises donnent d'abord des récoltes abondantes dans les prairies nouvellement rompues ; mais d'année en année elles produisent moins, et demandent enfin d'être changées de sol. Ces plantes ont une telle organisation qu'elles s'étendent sans cesse. La première dirige constamment ses longues racines vers la terre fraîche, et les fibres radicales de la seconde développent des tubercules à une distance considérable de la tige mère. Les terrains cessent à la longue de produire de belles récoltes de fourrages ; ils se *lassent*, suivant l'expression populaire. Nous avons indiqué dans la dernière leçon une des causes probables de ce fait.

Certains champignons fournissent une preuve remarquable de la force avec laquelle les végétaux épuisent le sol et s'emparent des prin-

cipes nécessaires à leur croissance. On dit que les mousserons ne viennent jamais deux années de suite à la même place, et le docteur Wollaston attribue le phénomène connu sous le nom de cercles magiques, à la présence d'une espèce de fungus qui absorbe toutes les substances essentielles à la production de son espèce. Les semences ne peuvent végéter aux lieux occupés par les plantes qui les ont produites, là partie circulaire étant épuisée. Les champignons ne réussissent qu'au dehors du cercle, qui s'étend d'année en année; tandis que leurs débris fournissant des substances nutritives aux graminées, celles-ci se développent avec force dans l'intérieur, et sont d'un vert foncé.

Un terrain dont les bestiaux consomment le pâtrage, et qui ne reçoit pas leurs déjections, s'épuise constamment. Cet effet a lieu surtout lorsqu'il s'agit de chevaux de charrois qui paissent pendant la nuit, et perdent la plus grande partie de leur fumier pendant le travail du jour.

L'exportation des grains, à moins que le pays où elle se fait ne reçoive en échange des matières susceptibles de se convertir en engrais, doit à la longue épuiser le sol. Quelques-unes des parties aujourd'hui stériles de

l'Afrique septentrionale et de l'Asie mineure, étaient autrefois fertiles; la Sicile était le grenier de l'Italie, et la quantité de céréales que les Romains en ont tirées paraît être la principale cause de son aridité actuelle.

Notre système commercial n'a pas les mêmes inconvénients. Il nous pourvoit de substances dont l'usage et la décomposition enrichissent la terre. Nous recevons du blé, du sucre, des suifs, des peaux, des fourrures, des vins, de la soie, du coton, etc. La mer nous fournit du poisson; et, parmi les nombreux objets dont nos exportations se composent, les laines, les toiles et les cuirs sont les seuls qui contiennent des matières nutritives extraites du sol.

Quels que soient les assements, chaque partie du sol doit concourir à la production des plantes; mais la profondeur qu'il convient de donner aux sillons dépend de la nature de la terre labourable et de la couche qui la supporte. Dans les bons terrains argileux, la charrue ne peut aller trop bas; il en est de même des fonds dont le sable fait la base, à moins qu'ils ne recèlent, à quelque distance de la surface, des principes nuisibles à la végétation. Lorsque les racines sont bien enter-

rées, elles sont moins exposées à souffrir par les excès de sécheresse et d'humidité; elles s'étendent mieux dans toutes les directions, et l'espace, d'où elles extraient les substances dont elles se nourrissent, est plus considérable que lorsque ces semences sont simplement répandues au-dessus du sol.

On a beaucoup discuté les avantages des prairies permanentes, mais les circonstances de situation et de climat peuvent seules décider cette question. Si l'on a des moyens d'irrigation faciles, ou si l'on habite des contrées où les pluies sont abondantes, on obtient à peu de frais des récoltes considérables. Dans le voisinage des grandes villes où il se consomme beaucoup de foin, il est avantageux de faire usage des engrais; le prix toujours modéré où ils se vendent est couvert par l'augmentation de fourrage qu'ils développent; néanmoins ils doivent être exclus d'un système général de culture; ils éprouvent une trop grande déperdition par l'action de l'air et du soleil, et cette circonstance est un nouveau motif pour les employer, même dans ce cas, plutôt frais que fermentés.

On a donné peu d'attention au choix des herbes les plus propres à former des prairies

permanentes. La qualité principale qu'on exige consiste dans la quantité de matières nutritives que contient la récolte entière. Mais l'époque où elles peuvent être fauchées et la durée des produits qu'on en retire, sont des considérations d'une haute importance. Une plante qui donne du fourrage vert toute l'année, peut être plus précieuse que celle dont la coupe a lieu en été, quoique d'ailleurs elle soit plus substantielle que la première.

Celles qui se propagent par leurs racines, telles que les différentes espèces d'*agrostis*, produisent sans interruption des pâturages; et, comme je l'ai déjâ dit, la sève concrète, déposée dans leurs nœuds, en fait une bonne nourriture d'hiver. J'ai vu, à la fin de janvier, récolter quatre yards carrés de fiorin dans une pièce à base de glaise froide, exclusivement consacrée à la culture de cette plante. Ils produisirent 28 livres de fourrage qui, sur mille parties, en contenaient soixante-quatre de matière nutritive, composée d'environ  $\frac{1}{6}$  de sucre, de  $\frac{2}{3}$  de mucilage et d'un peu de matière extractive. Dans une autre expérience, quatre yards donnerent 27 livres de fourrage vert, mais dont la qualité était inférieure à celle du fiorin men-

tionné dans la table, que la troisième leçon renferme, et qui avait été fauché au mois de décembre dans un terrain plus riche situé en Middlesex.

Pour atteindre sa perfection, le fiorin demande un climat humide ou un sol mouillé. Il vient admirablement dans des terrains argileux froids, où aucune autre plante ne prospère. Dans les terres légères, dans les expositions sèches, il ne donne qu'un produit bien inférieur en quantité et en qualité aux récoltes ordinaires qu'on en obtient.

Les herbes communes, celles qui fournissent le plus de matières nutritives dès les premiers jours du printemps, sont l'alopecure des prés et le poa printanier. Mais quand elles entrent en floraison ou que leurs semences mûrissent, elles sont inférieures à une foule d'autres graminées; leur dernière pousse néanmoins est abondante.

D'après les expériences du duc de Bedfort, aucune plante ne donne plus de substances nutritives que la grande fétusque des prés, quand on la récolte au moment où ses fleurs sont épanouies; et le fléau des prés est celle qui en contient davantage, quand on la coupe

lorsque sa graine atteint la maturité. De toutes les graminées qu'il a soumises à ses épreuves, c'est le *poa maritime* qui donne le plus de regain.

La nature a répandu dans les prairies, diverses plantes dont les produits diffèrent suivant les saisons. On doit, autant que possible, imiter ce mélange quand on consacre une pièce de terre à la culture des fourrages. Peut-être même en obtiendrait-on de préférables à ceux qui croissent spontanément, si on adoptait de justes proportions de ces espèces de graminés, qui sont appropriés à la nature du sol, et qui donnent les plus abondantes récoltes de printemps, d'été, d'automne et d'hiver. Dans l'appendice, nous exposerons des détails qui prouvent que ce plan de culture est très-praticable.

Toutes les mauvaises herbes, quelles que soient les terres qu'elles infectent, prés ou champs, doivent être arrachées avant que la graine soit mûre. Si on souffre qu'elles se développent dans les haies, il faut les détruire dès que la floraison commence, ou même auparavant, et les mettre en tas pour les convertir en engrais. Cette méthode sera doublement avantageuse : on préviendra la multiplication qu'occasionnerait la dispersion de leurs semences,

et on obtiendra une certaine quantité de matière nutritive qu'elles produisent en se décomposant. L'agriculteur qui les laisse sur pieds, et permet aux vents d'en disperser les graines, ne cause pas de moindres dommages à ses voisins qu'à lui-même. Quelques chardons suffisent pour empoisonner une ferme entière ; le duvet léger dont leurs semences sont pourvues, les met à même d'obéir à la moindre action de l'air, et d'être transportées à de grandes distances. La nature a pris tant de précautions pour perpétuer l'espèce des moindres plantes, qu'il faut des soins extrêmes pour détruire celles qui nuisent à l'agriculture. Des graines privées du contact de l'atmosphère peuvent dormir plusieurs années dans le sol (1), et germer ensuite si les circonstances deviennent

(1) Cette circonstance et d'autres encore expliquent l'apparition des plantes dans les lieux qui, précédemment, n'en offraient aucune de même espèce. Des semences tombent dans la mer et sont charriées au moyen des courants dans les îles les plus éloignées : les enveloppes dont elles sont pourvues les garantissent de l'action des eaux. On trouve souvent sur nos côtes des graines de l'Amérique occidentale, dont les cotylédons, ramollis par un aussi long trajet, germent sur-le-champ. D'autres graines nous sont apportées par les oiseaux. Les fruits dont ils se nourrissent en contiennent qui ré-

favorables. Les semences qui sont ailées, comme celles des chardons et des dents de lion, peuvent même, au moyen des eaux et des orages, être jetées sur les points les plus éloignés. Le fleabane du Canada a été récemment trouvé en Europe, et Linnée suppose qu'il nous est venu d'Amérique par la voie de l'atmosphère.

Il y a divers avantages à nourrir les animaux dans les écuries avec du fourrage vert. Leurs déjections sont recueillies, et les plantes coupées à la faux souffrent moins que lorsqu'elles sont déchirées par la dent du bétail, qui d'ailleurs en écrase toujours une partie. Au ratelier, tout se mange, tout se consomme pèle-mêle et sans choix. L'avidité et la répugnance que les animaux manifestent pour certaines plantes, ne décident rien pour les propriétés nutritives dont elles jouissent. Les gâteaux de graines de lin sont une des nourritures les plus substantielles qu'on connaisse, et cependant ils la refusent d'abord (1).

sistent aux forces digestives, et sont déposés avec les excréments qui contribuent à les développer. Les semences légères des mousses et des lichens sont répandues dans toute l'atmosphère, et couvrent la surface de la mer. Voyez la note C à la fin du volume.

(1) Les observations suivantes, sur le choix des dif-

Si on leur prépare une nourriture artificielle, elle doit, autant que possible, se rapprocher de celle qu'ils consomment habituellement. Ainsi, dans le cas où on leur administre du

---

férentes espèces de fourrages qui conviennent aux brebis et aux autres animaux, sont de M. George Saint-Clair.

*Lolium perenne*, ray-grass. Les moutons préfèrent cette herbe à toute autre dans les premiers temps de sa pousse ; mais aussitôt que les semences mûrissement, ils ne la recherchent plus. Une pièce de terre faisant partie du parc de Woburn, divisée en deux portions égales, fut ensemencée, dans l'une de ray-grass, de trèfle blanc ; et dans l'autre, de pieds-de-poules et de trèfle rouge. Depuis le printemps jusqu'au milieu de l'été, ils se tinrent sans interruption sur la première, et s'attachèrent avec la même constance à la seconde, pendant le reste de la saison.

*Dactylis glomerata*, dactylis agglomérée ou pieds-de-poules. Les bœufs, les chevaux, les moutons, mangent cette herbe avec avidité. Les premiers de ces animaux se nourrissent de la tige et des fleurs, depuis l'époque de la floraison jusqu'à celle où les semences entrent en maturité. L'expérience ci-dessus en a donné la preuve. En général, les derniers montrent de la préférence pour le ray-grass, le trèfle blanc ; et les premiers, pour le trèfle rouge, la dactylis agglomérée.

On lit dans les *Amoenitates academicae*, que les

sucré, il doit être allié à une certaine quantité de paille ou de foin haché, afin que les fonctions de l'estomac et des intestins s'accomplissent comme à l'ordinaire. C'est une consé-

---

bœufs rejettent celle-ci; mais l'essai de Woburn est contraire à l'assertion des élèves de Linnée.

*Alopecurus pratensis*, alopecure des prés. Les chevaux et les moutons semblent avoir pour cette herbe plus de penchant que les bœufs. Elle demande un sol qui tienne le milieu entre la sécheresse et l'humidité, et donne des récoltes abondantes. Elle forme une portion considérable de l'excellent fourrage qu'on recueille dans les prairies humides de Priestley. Elle occupe constamment la partie élevée des à dos, et s'étend à environ six pieds des deux côtés des rigoles. L'espace au-dessous est garni de pieds-de-poules, de *poa commun*, de *festuca pratensis*, *festuca duriuscula*, *agrostis stolonifera*, *agrostis palustris*, de flouve odorante et de quelques autres espèces.

*Phleum pratense*, fléau des prés. Les bœufs, les chevaux et les moutons en sont fort avides. Le docteur Pulteney prétend que ceux-ci le rejettent; mais dans les endroits où il abonde, il ne paraît point qu'ils le rebutent, ni même qu'ils l'évitent; ils le consomment avec les autres plantes dont il est environné, et même ils le préfèrent au *phleum nodosum*, au *phleum alpinum*, au *poa fertilis* et au *poa compressa*. Les lièvres en sont très-friands. Cette plante exige, pour réussir, un terrain argileux, riche et profond.

quence du principe sur lequel est fondée la pratique du mélange d'orge et de paille dont nous avons déjà parlé dans la troisième leçon.

---

*Agrostis stolonifera*, fiorin. On lit dans les *Amœnia-tates academicæ*, que les chevaux, les moutons et les bœufs le mangent avec avidité. On a essayé de vérifier cette assertion à la ferme que le duc de Bedford possède à Maulden. On a placé dans les rateliers de petits paquets isolés de fiorin et de foin, sans que les chevaux aient montré plus d'empressement pour l'un que pour l'autre de ces fourrages. Mais il paraît hors de doute, d'après les expériences du docteur Richardson, que les chevaux et les vaches le préfèrent au foin, lorsqu'il est vert. On a aussi acquis la conviction que les doutes élevés par quelques personnes sont dénués de fondement, et qu'il réussit parfaitement en Angleterre. Lady Hardwicke a rendu compte d'un essai qu'elle a tenté sur ce fourrage. Elle a nourri pendant quinze jours vingt-trois vaches, un poulain et plusieurs cochons avec ce qu'elle en a récolté sur un seul acre.

*Poa trivialis*, poa commun. Les bœufs, les chevaux et les moutons le recherchent avidement. Les lièvres s'en nourrissent aussi, mais ils donnent la préférence au poa des prés qui, sous beaucoup de rapports, a de l'analogie avec cette plante.

*Poa pratensis*, poa des prés. Les bœufs et les chevaux mangent cette herbe comme les autres ; mais les moutons aiment mieux la festuque dure et celle des

Il faut avoir soin de ne pas employer, lorsqu'on lave les brebis, de l'eau qui contienne du carbonate de chaux ; car cette substance décompose le suint, qui est un savon animal ,

---

moutons, qui viennent dans les mêmes sols. Elle épuise plus la terre qu'aucune autre espèce de plantes. Ses racines sont nombreuses, traçantes, et s'enlacent les unes dans les autres en moins de deux à trois ans. Son produit diminue alors dans le même rapport que cette confusion augmente. Elle croît communément dans les prés, sur les chaussées sèches, et même sur les murs.

*Cynosurus cristatus*, cretelle des prés. Les brebis de quelques cantons méridionaux, et les daims, paraissent manger cette herbe avec plaisir. Elle fait la plus grande partie du gazon dans quelques endroits du parc de Woburn où ces animaux paissent de préférence, tandis qu'ils négligent ceux où croissent *l'agrostis capillaris*, *l'agrostis pumilis*, la *festuca ovina*, la *festuca durisula* et la *festuca cambrica*. Les moutons du pays de Galles montrent des goûts tout opposés, ils recherchent les plantes dont il vient d'être question , et touchent à peine au *cynosurus cristatus*, au *lolium perenne* et au *poa trivialis*.

*Agrostis vulgaris* (*capillaris* Linn. ), *agrostis commun*. C'est une plante très-commune dans tous les mauvais terrains sablonneux. Elle est peu agréable aux bœufs, aussi ne la mangent-ils jamais quand ils trouvent d'autres herbes à leur portée. Cependant les mou-

et qui tend naturellement à conserver la laine. Lorsque celle-ci est fréquemment passée dans un liquide chargé de calcaire, elle devient rude et un peu cassante. Les laines d'Espagne

---

tons du pays de Galles la préfèrent à toute autre, comme nous venons de le dire ; et une chose digne de remarque, c'est que ceux même qui ont vu le jour à Woburn, et ont été élevés dans le parc, montrent constamment de la prédilection pour les plantes qui croissent naturellement dans les montagnes des contrées dont ils sont originaires. Le voisinage des meilleures graminées ne peut triompher de ce penchant, qui semble tenir à autre chose qu'à l'habitude.

*Festuca ovina*, festuque des moutons. Tous les bœufs aiment cette herbe ; mais il paraît d'après les expériences qui ont été faites dans les sols argileux, qu'elle ne s'y maintient pas long-temps, et que les espèces dont la végétation est plus vigoureuse ne tardent pas à l'étouffer. Dans les terrains secs et peu profonds, qui ne peuvent supporter les plantes fortes, elle devrait être la principale, si ce n'est la seule graminée dont on soigne la culture. Dans son état naturel elle n'est jamais mélangée avec aucune autre.

*Festuca duriuscula*, festuque dure. Parmi les herbes peu élevées, c'est une des meilleures espèces. Tous les animaux la mangent avec délices ; les lièvres la cherchent, la broutent jusqu'à la racine, et tant qu'elle n'est pas entièrement consommée, ils ne touchent pas à la *festuca ovina*, à la *festuca rubra* qui

et de Saxe, qui sont les plus fines, sont aussi celles qui abondent davantage en suint. M. Vauquelin a fait l'analyse de plusieurs espèces de ce composé, et a reconnu qu'il est

---

l'environnement. Elle se trouve dans presque tous les bons prés et pâtures.

*Festuca pratensis*, festuque des prés. Elle existe aux mêmes lieux que la précédente; très-agréable aux chevaux, aux moutons et surtout aux bœufs. Elle paraît avoir la plus belle végétation possible quand on l'associe à la festuque dure et au *poa commun*.

*Avena elatior*, grand fromental. Cette plante très productive se rencontre fréquemment dans les prairies naturelles et artificielles; mais le bétail ne l'aime pas, les chevaux surtout en font peu de cas. Elle ne donne qu'une faible quantité de matières nutritives; le sol qui paraît lui convenir le mieux est la glaise tenace.

*Avena flavescens*, avoine jaunâtre. Cette herbe, qui semble ne venir que dans les terres sèches et les prairies, plaît aux moutons et aux bœufs, qui la mangent avec la cretelle des prés et la flouve odorante, qui croissent naturellement avec elle. L'application d'un engrais calcaire en double le produit à peu de chose près.

*Holcus lanatus*, *holcus laineux*. Il est très-commun et croît dans les terrains les plus riches comme dans les plus pauvres; sa graine est légère, abondante, et se disperse par l'action des vents. Il déplaît en général à tous les animaux; et comme aucun d'eux ne le

principalement formé d'un savon à base de potasse ( c'est-à-dire d'une matière huileuse et de potasse ) et d'un petit excès de matière huileuse. Il a également reconnu qu'il contient une quantité notable d'acétate de potasse, un peu de carbonate et de muriate de la même

---

touche pour ainsi dire , il paraît être celle des plantes qui fournit le plus d'herbes ; mais il s'en faut bien que ce produit soit aussi considérable qu'on serait tenté de le croire au premier coup d'œil. Le foin qu'il donne est , à raison de la grande quantité de duvet dont ses feuilles sont couvertes , constamment doux et spongieux.

*Anthoxanthum odoratum* , flouve odorante. Les chevaux , les bœufs , les moutons , mangent cette herbe ; mais ils l'abandonnent dès qu'ils trouvent l'alopécure des prés , le trèfle blanc , le pied-de-poule , etc. M. Grant de Leighton a converti en prairie une pièce , dont la moitié fut ensemencée de cette herbe , alliée à du trèfle blanc , et l'autre d'alopécure et de trèfle rouge. Les moutons laissèrent la première portion , et s'attachèrent à la seconde. L'auteur de cette note a vu la pièce au moment où la récolte touchait à sa maturité , et rien n'était plus satisfaisant. On avait essayé de semer des quantités égales de trèfle blanc avec chacune de ces deux graminées ; mais comme la flouve s'élève peu , la végétation du trèfle , avec lequel elle était mêlée , fut beaucoup plus belle que celle de la même plante alliée avec l'alopécure.

base , ainsi qu'une matière animale odorante particulière.

M. Vauquelin rapporte que divers échantillons de laine perdent jusqu'à 45 pour  $\%$  dans l'opération du désuintage ; et que jamais , dans ses expériences , le déchet n'a été au-dessous de 55 pour  $\%$ .

Le suint protège la laine pendant la saison des pluies et du froid. Un peu de savon à base de potasse et avec excès d'huile , appliqué pendant l'hiver aux moutons tirés des climats chauds , ne serait pas sans avantages , dans le cas où l'on rechercherait la finesse de la laine. Cette méthode simple serait plus conforme à la nature que celle qui a été adoptée par M. Bakewell , quoique d'ailleurs fort ingénieuse. Mais à l'époque où il l'imagina , la nature chimique du suint n'était pas connue.

J'ai discuté toutes les questions que l'expérience et l'étude m'ont fait connaître sur la dépendance de la chimie et de l'agriculture.

J'ose espérer que quelques-unes des idées que j'ai émises contribueront au perfectionnement du plus utile et du plus important des arts.

D'autres continueront sans doute ces recherches ; et à mesure que la chimie fera des progrès , elle fournira de nouvelles méthodes à l'économie rurale.

Cette branche de connaissances , à la fois agréables et lucratives, ne peut manquer d'attrait pour les hommes capables de les étendre. La science ne doit pas être considérée comme un assemblage de théories spéculatives , mais comme une extension de nos facultés , que l'expérience éclaire , et qui substitue peu à peu aux préjugés populaires des principes rationnels et incontestables.

La terre recèle des trésors immenses qui peuvent , s'ils sont employés d'une manière convenable , accroître nos richesses , notre population et nos forces physiques.

L'emploi des machines et la division du travail , donnent à notre nation des avantages

qu'aucune autre ne possède ; et les mêmes ressources , la même aptitude dont nous avons fait preuve dans le commerce , les sciences et les arts , appliquées à la culture de la terre , produiront les plus heureux effets. L'industrie et la constance triomphent de tous les obstacles. Les vues et les affections de l'agriculteur sont aussi celles du patriote. Les hommes tiennent davantage à ce qu'ils ont gagné eux-mêmes. Le succès inspire de la confiance , on chérit mieux son pays lorsqu'on a contribué à sa prospérité par des talens et des efforts , et nos intérêts s'identifient avec les institutions auxquelles nous devons la sécurité , l'indépendance et les jouissances de la civilisation.



# APPENDICE.

---

## TABLEAU

*Des résultats obtenus dans les expériences faites par ordre du duc de BEDFORD, pour déterminer le produit et les qualités nutritives de différentes herbes et autres plantes employées comme fourrages.*

# ЛЮДИЩА

## УЛАГАТ

Людичица ил волхв, амудар манасчи -  
Бог, якточчи та субъект, көнбакшыл  
жашын түйнеге жи түйнеге жи түйнеге  
жашын түйнеге жи түйнеге жи, да көнбакшыл  
жашын түйнеге жи түйнеге жи түйнеге

---

## INTRODUCTION DE L'ÉDITEUR.

---

De deux cent quinze plantes susceptibles de prospérer dans les îles britanniques, deux seulement, le raigrass et le pied de poule, sont cultivées avec quelque étendue dans nos prairies artificielles. Cette préférence même, semble plutôt due au hasard qu'aux qualités dont elles jouissent.

La connaissance de la valeur comparative des diverses espèces de graminées, est un point d'une grande importance dans l'agriculture pratique. C'est pour le déterminer que le duc de Bedford a institué la série d'expériences dont nous allons exposer les résultats.

Des espaces de quatre pieds carrés ont été enclos de planches dans le jardin de Woburn, de manière que toute communication latérale

était interceptée. La terre a été enlevée et remplacée par d'autre , simple ou mélangée , de manière à fournir aux plantes celle qui favorise le plus leur végétation. On a également choisi quelques variétés , afin de s'assurer des effets que différens sols produisent sur la même plante.

Les graminées ont été plantées ou semées , et leurs produits coupés , récoltés et séchés par M. Sainclair , dans les saisons convenables , en été et en automne. Afin de s'assurer , autant que possible , de la puissance nutritive des unes et des autres , des poids égaux d'herbes ou substances végétales sèches , étaient traités par l'eau chaude jusqu'à ce que toutes les parties solubles fussent dissoutes. La solution était ensuite évaporée jusqu'à siccité par une douce chaleur au moyen d'une étuve , et la matière obtenue pesée avec soin. Cette partie de l'opération a été conduite avec beaucoup d'adresse et d'intelligence par M. Sainclair , auquel tous les détails et calculs suivans appartiennent.

Les extraits secs qu'on supposait contenir la matière nutritive des herbes , m'ont été envoyés pour en faire l'analyse. J'ai donné la composition de quelques-uns de ces résidus

dans la table qui se trouve page 183. Je présenterai , à la fin de l'appendice , quelques observations sur les autres. Les conclusions qui pourront s'en déduire , prouveront que la méthode de déterminer la puissance nutritive des herbes , par la quantité de matière soluble dans l'eau qu'elles contiennent, est suffisamment exacte pour les recherches agricoles.

OUVRAGES CITÉS DANS LE TRAITÉ SUIVANT.

---

*Curt. Lond.* — *Flora Londinensis*, par William-Curtis, 2 vol. Londres, 1798; in-fol.

*Fl. Dan.* — *Flora Danica*, ou *Icones plantarum sponte nascentium in regnis Daniæ et Norvegiæ*, editæ à Ge. Oeder. Hafniæ, 1761; in-fol.

*Engl. Bot.* — *English Botany* (Botanique anglaise), par J. E. Smith, M. D.; les fig. dessinées par S. Sowerby. Londres, 1790; in-8°.

*W. B.* — *Botanical Arrangements* (Arrangemens botaniques), par le docteur Withering. Londres, 1801; 4 vol.

*Huds.* — *Hudsoni Flora anglica*, 1778; 2 vol.

*Host. G. A.* — *Nic. Thomæ Host Icones et descriptiones graminum austriacorum*. 1 vol. in-fol. — *III. Vindobonæ*, 1801.

*Hort. Kew.* — *Hortus Kewensis*; par J. W. Aiton. Londres, 1810; 1 vol.

DÉTAILS  
DES EXPÉRIENCES FAITES SUR LES HERBES,  
PAR GEORGES SAINCLAIR,

JARDINIER DU DUC DE BEDFORD, ET MEMBRE CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ  
HORTICULAIRE D'ÉDIMBOURG.

---

L. *Anthoxanthum odoratum*. Bot. anglaise. 6077. Curt. Lond.  
*Holcus odorant*, indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une fraction d'acre, égale à  
0,010091827364 d'une terre brunâtre, formée d'un mélange de glaise et de 53

ou liv. par acre.

Herbe 11 onces 8 dr. (1) Le produit d'un acre est de 135285 : . . . . . 135285 0 = 7827 5 0

$$\left. \begin{array}{rcl} 21\frac{1}{2} \text{ dr.} & 55656 & 0 \\ 49 \cdot 1 \frac{7}{11} & & \\ \hline & 55656 & 0 = 210580 \end{array} \right\}$$

Le poids perdu par le produit d'un  
acre en séchant est de . . . . .  
66 dr. d'herbe donnent de matière  
5725 10 0

Le produit de l'espace ci-dessus  
nutritive       $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ dr.} \\ 2,5 \frac{1}{10} \end{array} \right\}$       1656 12 = 122 4 15

(1) Le poids est avoirdupois ; liv. signifie livre ; onc. , onces ; dr. , drachmes. Les poids qui ne sont pas désignés sont des quarts de drachmes et des fractions de quarts de drachmes : ainsi,  $7\frac{1}{4}$  équivaut à 7 drachmes un quart de drachme et un quart d'un quart.

A l'époque où la graine entre en maturité, le produit est

	onces	ou liv. par acre,
Herbe 9 onces. Le produit par acre 8 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	98010 0	= 6125 10 0
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids perdu par le produit d'un acre, en séchant, est de . . . . .	24 dr. } 29403 0	= 1857 11 0
64 dr. d'herbe donnent de matières nutritives	3.1 dr. }	4287 15 0
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids de la matière nutritive, qui est perdue en récoltant l'herbe au moment où elle est en fleur, excé- dant la moitié de sa valeur . . . . .	7.1 1/4 4977 10	= 311 1 1
		188 12 4
		155

Le rapport des valeurs de l'herbe, aux momens où elle est en fleurs et où sa graine est en maturité, est celui de 4 à 15.

Le produit de la dernière coupe est

	ounces	ounces	on liv. par acre.
Herbe 10 onces. Le produit par acre	108900	0	= 6806 4 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	4828	8	= 259 4 8

Le rapport des valeurs de l'herbe coupée, lorsqu'elle est en regain et lorsqu'elle a atteint l'époque de la maturité de sa graine, est à peu de chose près celui de 9 à 15.

Le faible produit de cette herbe la rend impropre à la confection des foins; mais sa végétation hâtive et la quantité supérieure de la matière nutritive qu'elle contient à la seconde coupe, comparée à celle qu'elle donne quand elle est en fleur, l'a fait ranger parmi les meilleures graminées de pâture lors-

qu'elle rencontre des sols qui lui conviennent, tels sont les terres tourbeuses, profondes et humides.

II. *Holcus odoratus*. Host. G. A. Il croît dans les bois. *Holcus odorant*, indigène en Allemagne. Flo. germ. — *H. borealis*. Il vient dans les prairies humides.

À l'époque de la floraison, le produit d'un fonds riche, composé de glaise et de sable, est de

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 14 onces. Le produit par acre s'élève à	152460	0 = 9528 12 0
80 dr. d'herbe pèsent, lorsqu'elle est desséchée	20.2 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	57.1 $\frac{1}{3}$	
	39067 14 =	2441 11 14

Le poids perdu par le produit d'un acre en séchant est de.	64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	Le produit de l'espace ci-dessus	ounces	ou liv. par acre,
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	7807	0 2
.....	.....	.....	.....	.....

$$\left. \begin{array}{l} 4.1 \text{ dr.} \\ 14.3 \frac{1}{3} \end{array} \right\} 10124 \text{ 13} = 610 \text{ 15 } 5$$

A l'époque où la graine est en maturité, le produit est de

Herbe 40 onces. Le produit par acre 64 dr. d'herbe présent, quand elle est sèche	455600	0	=	27227	0	0
Le produit de l'espace ci-dessus	28 dr.	152460	0	=	9528	12 0
Le poids perdu par le produit d'un acre, en séchant, est de .....	224 dr.	.....	.....	.....	17696	4 0
64 dr. d'herbe donnent de matière	.....	.....	.....	.....	.....	.....

$$\left\{ \begin{array}{l} 5.1 \text{ dr.} \\ 52.2 \text{ dr.} \end{array} \right\} \quad \text{ounces} \quad 35752 \text{ oz.} = \quad \text{ou liv. par acre.}$$

nutritive  
a produit de l'espace ci-dessus

Le produit de l'espace et du temps. Le poids de la matière nutritive perdue en récoltant l'herbe au moment où elle est en fleur, s'élevant à plus de la moitié de sa valeur, donne

Le rapport de ses valeurs aux époques de la floraison et de la maturité de sa graine, est celui de 17 à 21.

Le produit de la seconde coupe est

Herbe 25 onces. Le produit par acre  
 s'élève à . . . . . . . . . . . . . . . . . .  
 64 dr. d'herbe donnent de matière  
 multitive

L'herbe de la dernière coupe et celle qu'on fauche au moment de la floraison, en prenant leur masse entière et les quantités relatives de matière nutritive qu'elles contiennent, sont entre elles dans le rapport de 6 à 10; l'herbe fauchée lorsque la graine est mûre, surpassé en valeur celle de la dernière coupe, comme 21 surpassé 17. Quoique cette plante soit une des graminées qui fleurissent, les plus printanières, elle est tendre et ne donne au printemps qu'un produit faible; elle est cependant bien supérieure à la plupart des espèces dont les fleurs s'épanouissent à peu près dans le même temps, si on la compare avec elles pour la quantité de matières nutritives qu'elle contient. Elle ne porte qu'un petit nombre de tiges florales dont les dimensions sont beaucoup plus faibles que celles des feuilles. Cette circonstance explique en partie comment la dernière coupe et la première, lorsque celle-ci est faite à l'époque de la floraison, renferment des quantités égales de matière nutritive.

III. *Cynosurus cæruleus*. Bot. angl. 1613. Host. G. A. 2. t. 98.

Indigène en Angleterre. *Sesleria cærulea*.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol sablonneux léger est de

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 10 onces. Le produit par acre	108900	0 =
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	5.5 dr.	4580 15 =
		398 12 15

Le produit de ce gramen est plus considérable qu'il ne paraît d'abord. Les feuilles parviennent rarement à plus de quatre ou cinq pouces de longueur, et les tiges florales ne s'élèvent pas davantage; il ne croît que lentement dès qu'il a subi une première coupe, et ne semble pas capable de supporter le froid quand il se fait sentir avec vivacité aux premiers jours du printemps; il souffre au

point de ne pas fleurir à l'époque ordinaire. Sans ces inconveniens, la quantité de matière nutritive qu'il renferme ( car il donne beaucoup de paille ) le placerait au rang des plantes les plus avantageuses dont on puisse composer des prairies.

IV. *Alopecurus pratensis*. Cawl. Lond. Alo. myosuroïdes.  
Alopécure des prés. Indigène dans la Grande-Bretagne. Bot. angl. 848.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est de

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 50 onces. Le produit par acre	326700	o = 20418 12 0
80 dr. d'herbe pesent, quand elle est		
sèche	24 dr.	
Le produit de l'espace cedessus	356 dr.	
	98010	o = 6125 10 0

Le poids perdu par le produit d'un acre, en séchant, est de. . . . .	ounces	ou liv. par acre.
6 <i>1</i> dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.2 dr. } Le produit de l'espace ci-dessus      11.1 dr. }	14295    2    0
Le produit d'une glaise sablonneuse est de Herbe 12 onces 8 dr. Le produit par acre	7957    0 =	478    9    0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	136125    0 =	8507 13    0
Le produit de l'espace ci-dessus 6 <i>1</i> dr. d'herbe donnent de matière nutritive	24 dr. } 60 dr. }	40837    9 =
Le produit de l'espace ci-dessus	1 dr. } 5.0 $\frac{1}{3}$ }	2126 15 =
		132 14 15

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un fonds formé de glaise et d'argile est

	ounces	ou liv. par acre.	ÉLÉMENS
Herbe 19 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	206910 0	= 12931 14 0	
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids perdu par le produit d'un acre, en séchant, est de . . . . .	56 dr. 156 5 $\frac{1}{2}$	93109 8 = 5819 5 2	
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2.1 dr.	7576 4	7576 4 = 461 0 4
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids de la matière nutritive qu'on perd, en laissant la récolte sur pied	9.975		

jusqu'à la maturité de la graine,  
étant le 25<sup>e</sup> de sa valeur, est de

ounces	on liv. par acre.
o	17 8 11

Le rapport des valeurs de l'herbe, à l'époque de sa floraison et à celle de la maturité de sa graine, est le même que celui des nombres 6 et 9.

La dernière coupe, produite par le même terrain, est de

Herbe, 12 onces. Le produit par acré 64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	150680 o = 8167 8 0
Le produit de l'espace ci-dessus	$\left. \begin{array}{r} 2 \text{ dr.} \\ 6 \text{ dr.} \end{array} \right\} 4083 12 = 255 3 12$

La valeur de la dernière coupe entière est à celle qu'on récolte, au moment où la graine a atteint sa maturité, comme 5 est à 9, et à celle qu'on recueille à l'époque de la floraison comme 13 est à 24.

Ces détails prouvent clairement que le produit des sols composés de glaise et d'argile surpassé ceux des terres sablonneuses d'environ les trois quarts, et que les herbes, suivant qu'elles croissent dans les uns ou les autres, sont pour la qualité dans le rapport de 6 à 4. La paille, que les seconds produisent, est inférieure sous tous les points à celle que donnent les premiers. Cette circonstance explique pourquoi elle contient des quantités inégales de matière nutritive. La seconde coupe est à la récolte, faite au moment de la floraison, comme 4 est à 5, différence qui paraît extraordinaire quand on fait attention au nombre de tiges florales dont les graminées sont chargées à cette époque. Cette différence est encore plus considérable dans *l'Anthoxanthum odoratum*, et s'élève presqu'à celle des nombres 4 et 9. Elle est nulle dans le *poa* des prés; mais toutes les graminées à floraison tardive que nous avons examinées, et dont les tiges ressemblent à celles de *l'adonis pratensis* ou de *l'Anthoxanthum odoratum*, contiennent le maximum de

matière nutritive pendant qu'elles sont fleuries. Quelle que soit la cause de ce fait, il est clair qu'en récoltant les herbes dont il a d'abord été question à l'époque où elles entrent en fleurs, on éprouve une perte considérable.

V. *Alopecurus alpinus*. Bot. ang. 1126.

Alopecure des Alpes. Indigène en Ecosse.

A l'époque où il est en fleurs, le produit d'une terre, composée de glaise et de sable qui a reçu quelques engrâis, est

	onces	ou liv. par acre.
Herbe 8 onces. Le produit par acre 60 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	87120      0 =	5445 5 0
16 dr. } 34 $\frac{2}{16}$ }	23232      0 =	1452 0 0
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids perdu par le produit d'un acre en séchant. . . . .	.....	5995 5 0

$\frac{6}{4}$ dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	2 dr.	1361	4 =
		85	1 4

VII. *Poa alpina*. Bot. ang. 1003. Flo. Dan. 107.

Poa des Alpes. Indigène en Écosse.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol léger, composé de glaise et de sable, est de

Herbe 8 onces. Le produit par acre	87120	0 =	5425	0 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.2 dr.	2041	14 =	127 9 14

VII. *Avena pubescens*. Bot. ang. Host. G. A. 2. t. 50.

Avoine pubescente. Indigène dans la Grande-Bretagne.

A l'époque de la floraison, le produit d'un riche sol sablonneux est

Herbe 25 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

Le produit de l'espace ci-dessus      50 dr.  
Le poids perdu par le produit d'un  
acre en séchant      158 dr.      }  
64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive      1.2 dr.      }

Le produit de l'espace ci-dessus      8.2  $\frac{1}{16}$   
ou liv. par acre.

A l'époque où la graine est en maturité, le produit est  
Herbe 10 onces. Le produit par acre      10800 o = 6806 4 0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	16 dr.	16 dr.	ounces	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	32 dr.	32 dr.	121780	0	= 1561 4 0
Le poids perdu par le produit d'un acre en séchant . . . . .	13 dr.	13 dr.	18190	0	. . . . . 5445 0 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive . . . . .	2 dr.	2 dr.	3403	2	= 212 11 0
Le produit de l'espace ci-dessus	5 dr.	5 dr.			
Le poids de la matière nutritive qui est perdue en laissant la récolte sur pied jusqu'à l'époque de la maturité de la graine, dépassant la moitié de sa valeur . . . . .					154 6 5
Le rapport des valeurs que possède l'herbe aux époques de la floraison et de la maturité de la graine, est celui des nombres 6 et 8.					

Le produit de la dernière coupe est

Herbe 10 onces.	Le produit par acre	ounces.	ou liv. par acre.
6 $\frac{1}{4}$ dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2 dr.	5405	2 = 212 11 0
		108900	0 = 6806 4 0

Le rapport des valeurs de l'herbe , aux époques de la floraison et de la dernière coupe , est encore celui de 6 à 8. L'herbe de la première récolte égale celle de la seconde.

Le duvet cotonneux , qui recouvre la surface des feuilles de cette herbe quand elle végète dans des sols maigres , disparaît d'une manière complète quand on la cultive dans un fonds riche. Elle possède plusieurs propriétés qui méritent d'être remarquées ; elle est vivace , printanière , et plus productive que la plupart de celles qui viennent dans les mêmes expositions. Fauchée , elle repousse assez rapidement , quoiqu'elle n'atteigne pas une grande

hauteur lorsqu'on l'abandonne à elle-même. Comme le *poa des prés*, elle ne donne des tiges florales qu'une fois par an, et semble propre à former une prairie permanente dans les sols riches et légers.

VIII. *Poa pratensis*. Curt. Lond. Bot. ang. 1073.

Poa des prés. Indigène dans la Grande-Bretagne.

A l'époque de la floraison, le produit d'un mélange de terre marécageuse et d'argile est

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 15 onces. Le produit par acre	163550	0 = 10209 6 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
sèche	22.2 dr. } 45942	3 = 2871 6 3
Le produit de l'espace ci-dessus.	67.2 dr. }	
Le poids perdu par le produit d'un		
acre en séchant. . . . .		7537 15 15

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.5 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	$6.2 \frac{1}{16}$	4466	9 = 279 2 9

Lorsque la graine est en maturité, le produit est

Herbe 12.8 onces. Le produit par acre	136125	0	= 8507 13 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	32 dr.	5445	0 = 3405 2 0
est sèche	80 dr.		
Le produit de l'espace ci-dessus.			
Le poids perdu par le séchage dans			
le produit d'un acre . . . . .			5104 11 0
64 dr. d'herbe donnent de matière			
nutritive	1.2 dr.	3190	6 = 199 6 0
Le produit de l'espace ci-dessus	$4.2 \frac{3}{16}$		
Le poids de matière nutritive qui se			

Le produit de la dernière coupe est

Herbe 6 onces. Le produit par acre  
 $\frac{6}{4}$  dr. d'herbe donnent de matière  
 nutritive 1.5 dr.

Les valeurs de l'herbe de la seconde coupe et celle de la coupe faite pendant la floraison, sont entre elles comme 6 est à 7. Le regain et la récolte faite au moment où la graine est en maturité sont équivalents.

Ainsi, le moment où cette herbe a le moins de prix est celui où la graine est mûre. Elle perd plus d'un quart de sa valeur quand elle reste sur pied jusqu'à cette époque. Les tiges séchent, et les racines des feuilles deviennent

langueuses ; celles du regain au contraire sont pleines de force. La gramine qui nous occupe ne donne de tiges florales qu'une fois l'année, et ces parties sont celles qui valent le mieux pour la confection des foins. D'après cette circonstance, et la valeur de la seconde coupe comparée à celle de la récolte faite au temps où la graine entre en maturité, elle peut être considérée comme très-propre à la formation des prairies permanentes.

IX. *Poa cærulea*. — Var. *Poa pratensis*. Bot. ang. 1004 *Poa subsærulea*.

Poableuâtre. Indigène dans la Grande-Bretagne. H. Kew. 1.—155. *Poa humiliis*.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol de la nature du précédent est

ounces ou liv. par acre.

Herbe 11 onces. Le produit par acre  
64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive

Le produit de l'espace ci-dessus      2 dr. }  
5.2 dr. }      3743 7 = 233 15 0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

$$\left. \begin{array}{r} 24 \text{ dr.} \\ 52.5 \frac{3}{16} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{ounces} \\ 5957 \end{array} \quad 0 = \quad \begin{array}{l} \text{ou liv. par acre.} \\ 2246 \text{ 1 0} \end{array}$$

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids perdu dans le séchage du  
produit d'un acre . . . . .

Le produit de cette variété est plus faible que celui d'aucune des graminées dont il a été question jusqu'ici ; elle ne paraît jöir d'aucune qualité supérieure. L'exces de puissance nutritive ne compense pas le déficit du produit de 80 livres de matière nutritive par acre.

X. *Festuca hordiformis*, *Poa hordiformis*. H. Cant. Poa hordiformis.  
Poa hordiforme. Indigène en Hongrie. *poa longa*, *canescens*, *gracilis*, *hirta*, *hirsuta*, *longifolia*, *polystachys*, *spicata*, *viridis*, *virens*.  
A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sableux fumé est  
Herbe 20 onces. Le produit par acre.

$15612 \frac{8}{16} 0 = 157800 \text{ 0} = 15612 \frac{8}{16} 0$   
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche	24 dr.	ounces	on liv. par acre,
Le produit de l'espace ci-dessus	96 dr.	653/40	o = 4085 12 0
Le poids perdu dans le séchage par le			
produit d'un acre. . . . .			9528 12 0
64 dr. d'herbe donnent de matière			
nutritive	2.1 dr.	7657 o = 478 9 0	
Le produit de l'espace ci-dessus	11.1 dr.		

C'est en quelque sorte une plante printanière, plus tardive cependant qu'aucune des espèces qui précèdent. Son feuillage est très-fin, ressemble à celui de la *F. duruiscula* avec laquelle elle paraît avoir quelque analogie, et dont il ne diffère que par la longueur de quelques-unes de ses parties et sa couleur verdâtre. Les produits considérables qu'elle donne, la puissance nutritive dont elle paraît jouir, et sa croissance hâtive, sont des qualités qui méritent qu'on fasse de nouveaux essais.

XI. *Poa trivialis*. Curt. Lond. Bot. angl. 1072. Host. G. A. 2. t. 62.

*Poa* commun. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise brûnée, légère fumée, est

Herbe 11 onces. Le produit par acre      119790    0    =    7486 14 0  
ou liv. par acre

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

24 dr. }    35597    0    =    2246    1    0  
 $5\frac{1}{4} \frac{3}{16}$     }

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids perdu par le produit d'un

acre en séchant . . . . .    . . . . .    . . . . .  
64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive

2 dr. }    5743    7    =    233 15 7  
5.2 dr. }

A l'époque où la graine est mûre, le produit est  
Herbe 11.8 onces. Le produit par acre

125235    0    =    7827    3    0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	36 dr. } Le produit de l'espace ci-dessus. 82. $\frac{3}{16}$	56355 12 = 3522 5 12
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	4	4304 15
6 $\frac{1}{4}$ dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2.5 dr. }	5381 5 = 336 5 5
Le produit de l'espace ci-dessus	7.3 $\frac{1}{2}$ }	
Le poids de matière nutritive perdue en faisant la récolte au moment de la floraison, excédant un quart de la valeur . . . . .		102 5 12

Les récoltes, faites à l'époque de la maturité de la graine et de la floraison, sont entre elles comme 8 est à 11.

Le produit du regain est

Herbe 7 onces.	Le produit par acre.	ounces	ou liv. par acre.
6 <sub>4</sub> dr. d'herbe donnent de matière nutritive	5 dr.	76250 0	= 4764 6 0
		5575 4	= 223 5 4

Le regain et la coupe, faite à l'époque de la floraison, sont entre eux comme 8 à 12. Le regain et la récolte, faite lorsque les graines sont mûres, sont comme 11 à 12.

Il y a évidemment de l'avantage à ne faucher qu'au moment où la graine est mûre. En récoltant cette plante, tant qu'elle est en fleurs, on éprouve des pertes considérables; elle donne beaucoup moins de foin. Son grand produit, la puissance nutritive qu'elle possède à un degré éminent, et la saison où elle parvient en maturité, sont autant de circonstances qui en font une des graminées les plus précieuses parmi celles qui prospèrent dans les bons sols

humides et les situations ombrees. Mais elle réussit mal dans les lieux secs; elle y languit et meurt souvent dans l'intervalle de quatre à cinq jours.

### XII. *Festuca glauca*. Curtis.

Festuque glauque. Indigène dans la Grande-Bretagne.

À l'époque de la maturité de la graine, le produit d'une glaise brune est  
Herbe 14 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

$\left. \begin{array}{l} 32 \text{ dr.} \\ \text{Le produit de l'espace ci-dessus} \end{array} \right\}$  60984 o = 3811 8 0  
Le poids perdu dans le séchage par

le produit d'un acre. . . . .  
64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive

$\left. \begin{array}{l} 1.2 \text{ dr.} \\ 5.1 \text{ dr.} \end{array} \right\}$  2573 4 = 223 4 4

	ounces	on liv. par acre.
Herbe 14 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	152460 o =	9528 12 0
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids perdu dans le séchage par	52 dr. } 69984 o =	4811 8 0
le produit d'un acre . . . . . 64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	. . . . . 5717 4 0	
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids de la matière nutritive per-	5 dr. } 7146 9 =	446 10 9
due en laissant la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine, étant la moitié de la valeur de la récolte. . . . .	. . . . . 223 5 5	

Les valeurs de l'herbe, prise au temps de la floraison et de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 6 et 12.

Les différences de valeur de cette plante, aux époques de la floraison et de la maturité de la graine, sont précisément l'inverse des espèces qui précèdent, et sont une nouvelle preuve de l'importance des pailles dans les herbes destinées à former du foin. Elles sont très-succulentes lorsque la plante est en fleur ; mais depuis cette époque jusqu'à celle où la graine atteint sa maturité, elles se dessèchent et durcissent. Les racines des feuilles ne croissent et ne se multiplient plus. Toutes les parties cessent de prendre de l'augmentation à l'exception des racines et des vaisseaux des semences. Les tiges du *poa trivialis*, au contraire, sont faibles et tendres pendant que cette plante est fleurie ; à mesure qu'elles approchent de la saison où les graines sont mûres, elles deviennent fermes et succulentes ; cependant, cette époque passée, elles se dessèchent promptement, et ne paraissent bientôt plus que des substances privées de vie.

XIII. *Festuca glabra*. Wither. B. 2. p. 154.

**Festuque glabre.** Indigène en Ecosse.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse fumée est

228690      0 = 14295      0      0  
ounces                  on liv. par acte.

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche

*Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids perdu dans le séchage du*

890 14 0

54 dr. d'herbe donnent de matière

$$\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ dr.} \\ 2 \text{ dr.} \end{array} \right\} 7146 \quad 0 = 446 \quad 10 \quad 0$$

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est Herbe 14 onces. Le produit par acre 152460

80 dr. d'herbe présent, quand elle est sèche	52 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	89.2 $\frac{3}{5}$	{ 60984 0	= 5811 8 0
Le poids perdu par le séchage du produit d'un acre . . . . .	5717 4 0		
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.1 dr.	{ 2977 0	= 186 1 0
Le produit de l'espace ci-dessus	4.1 $\frac{2}{16}$		
Le poids de la matière nutritive perdue en laissant la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine, excédant la moitié de sa valeur . . . . .	260 9 0		

Les valeurs de l'herbe, au temps de la maturité de la graine et de la floraison, sont entre elles comme les nombres 5 et 8.

Le produit du regain est

Herbe 9 onces.	Le produit par acre.	ounces	ou liv. par acre.
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive		98010 0	= 6125 10 0
Le produit de l'espace ci-dessus		2 dr. }      765 11 }	47 13 0
		1.0 1/2	

Les valeurs de l'herbe de la seconde coupe et de l'herbe récoltée pendant la floraison, sont entre elles comme les nombres 2 et 5.

Cette plante, au premier coup-d'œil, ressemble presque à la *festuca diuiscula*; elle en diffère cependant d'une manière totale, et vaut moins sous beaucoup de rapports, comme il est facile de s'en assurer en comparant leurs divers produits les uns avec les autres. Mise en parallèle avec plusieurs autres graminées, cultivées en grand aujourd'hui, elle l'emporte de beaucoup, pourvu qu'elle soit dans un sol qui lui convienne. En prenant par exemple l'*antho-*

*Xanthium odoratum*, il paraît que la *festuca glabra* donne de matière nutritive

Récolte faite au temps de la floraison	446 {	onces	ou liv.	par acre.
17,200 20 tomons		3	63,2	

TAKEN IN MARCH 1912

graine *Anthoxanthum odoratum*.

A l'époque de la floraison

*Idem* de la maturité de la graine

Le poids de matière nutritive donnée par le produit d'un acre de la *ses-tuca glabra*, étant à celui de l'*anthoxanthum odoratum* à peu près dans la proportion de 6 à 9 . . .

XIV. *Festuca rubra*. Wither. B. 2. P. 153.

Festuque rouge. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux, léger, est

Herbe 15 onces. Le produit par acre  
163350      0      ou liv. par acre.

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids perdu dans le séchage du  
produit d'un acre

$\frac{5}{4}$  dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive

$\left. \begin{array}{l} 54 \text{ dr.} \\ 102 \text{ dr.} \end{array} \right\}$

56925      12      =

3557      11      0

6651      11      0

174240      0      =

10890      0      0

$\left. \begin{array}{l} 78408 \text{ dr.} \\ 115 \frac{3}{16} \end{array} \right\}$

4900      8      0

ounces ou liv. par acre.

163350      0      =

56925      12      =

3557      11      0

6651      11      0

174240      0      =

10890      0      0

$\left. \begin{array}{l} 78408 \text{ dr.} \\ 115 \frac{3}{16} \end{array} \right\}$

4900      8      0

A l'époque de la matûrité de la graine, le produit est

Herbe 16 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche 56 dr.

$\left. \begin{array}{l} 1.2 \text{ dr.} \\ 2.2 \frac{2}{16} \end{array} \right\}$

5828      8      =

259      4      8

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre ..... 5989 8 0  
 $6\frac{1}{4}$  dr. d'herbe donnent de matière nutritive

$$\left. \begin{array}{r} 2 \text{ dr.} \\ \text{Le produit de l'espace ci-dessus} \\ 8 \text{ dr.} \end{array} \right\} 54/5 \quad 0 = 540 \quad 5 \quad 0$$

Le poids de matière nutritive qui est perdu en récoltant l'herbe pendant qu'elle est en fleur, étant à peu près

le tiers de sa valeur ..... 101 0 8

Les valeurs de cette plante, récoltée à l'époque de la floraison et à celle de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 6 et 8.

Cette espèce est inférieure à tous égards à la précédente : ses feuilles ont rarement plus de trois à quatre pouces de long ; elle se plait dans les sols analogues à ceux où croît la *festuca ovina*, à laquelle on pourrait la substituer avec avantage, ainsi que le démontre la comparaison de leurs produits.

Le produit de la seconde coupe est

Herbe 5 onces.	Le produit par acre	ounces	ou liv. par acre.
6 <i>1</i> dr. d'herbe donnent de matière nutritive	5 <i>4</i> 50 o =	5 <i>4</i> 03 2 0	
	1.2 dr.	1 <i>2</i> 76 2 =	79 12 0

Les valeurs de cette herbe, cueillie à la dernière récolte ou quand ses graines sont mûres, sont entre elles comme les nombres 6 et 8; la dernière et la première coupes sont égales.

XV. *Festuca ovina*. Botan. angl. 585. Wither. B. 2. P. 152.

Festuque des moutons. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est			
Herbe 8 onces.	Le produit par acre	8 <i>7</i> 120 o =	5 <i>4</i> 45 0 0
6 <i>1</i> dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.2 dr.	20 <i>5</i> 1 14 =	127 9 0
Le produit de l'espace ci-dessus	3 dr. }		

Le produit de la dernière coupe est

Herbe 5 onces. Le produit par acre 6 <i>4</i> dr. d'herbe donnent de matière nutritive	ounces 5 <i>4</i> 50      0 =      5 <i>4</i> 03      2      0	ou liv. par acre.
--	---	-------------------

Le poids de cette espèce sèche n'a pas été déterminé, parce que la faiblesse du produit la rend tout-à-fait impropre à la confection du foin. Si on compare sa puissance nutritive avec celle des graminées qui précédent, l'infériorité sera établie ainsi qu'il suit :

La *festuca ovina* (comme ci-dessus)

donne de matière nutritive	1.2 dr. 1.1	2.5
<i>Idem</i> donne <i>idem</i>		
<i>Festuca rubra idem</i> , donne <i>idem</i>	2 dr. 1.2	3.2

Ainsi la force relative de nutrition que possède l'herbe de la *festuca rubra*

est à celle de la *festuca ovina* dans le rapport des nombres 11 et 14.

D'après l'expérience dont je viens de donner les détails, elle ne paraît pas jouir de la faculté de nutrition qu'on lui attribue généralement. Son feuillage est fin, et par cette raison elle peut être plus convenable aux moutons que les graminées plus fortes, qui sont cependant douées de puissance nutritive plus considérable. Il résulte delà que dans les lieux où elle croît naturellement, et sert de pâture aux moutons, elle peut n'être inférieure qu'à un petit nombre d'autres. Elle se distingue par divers caractères de la *festuca rubra*.

XVI. *Briza media*. Bot. angl. 540. Host. G. A. 2. t. 29.

Briza des prés. Indigène dans la Grande-Bretagne.

A l'époque de la floraison, le produit d'une riche glaise brunâtre est

152460	ounces	ou liv. par acre.
0	=	9528 12 0

Herbe 14 onces. Le produit par acre

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	26 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	72.5 $\frac{1}{16}$	49549	8 = 5096 13 8
Le poids perdu dans le séchage par le produit d'un acre . . . . .	64 dr. d'herbe donnant de matière nutritive	2.5 dr.	6551 0 = 400 7 0
Le produit de l'espace ci-dessus	$9.2 \frac{2}{16}$	9.2 $\frac{2}{16}$	
A l'époque de la maturité de la graine, le produit est Herbe 14 onces. Le produit par acre . . . . 152460 0 = 9528 12 0 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	28 dr.	78.1 $\frac{3}{5}$	5335 1 0
Le produit de l'espace ci-dessus	53362 0	53362 0	5335 1 0
Le poids perdu dans le séchage par le produit d'un acre, . . . . .			6183 11 0

$6\frac{1}{4}$  dr. d'herbe donnent de matière nutritive

$$\left. \begin{array}{r} \text{Le produit de l'espace ci-dessus} \\ \text{Le poids de matière nutritive perdue} \end{array} \right\} 11.1 \frac{1}{2}$$

$$5.1 \text{ dr.} \quad \left\{ \begin{array}{r} 7742 \quad 1 = 485 \ 14 \ 1 \\ 11.1 \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

en faisant la récolte à l'époque de la floraison, étant, à peu de chose près, le quart de sa valeur.

Les valeurs de l'herbe, récoltée à l'époque de la floraison et à celle de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 11 et 15.

Le produit de la dernière coupe est Herbe 12 onces. Le produit par acre  $6\frac{1}{4}$  dr. d'herbe donnent de matière nutritive

$$150680 \quad 0 = 8167 \quad 8 \quad 0$$

$$2 \text{ dr.} \quad 4083 \ 12 = 255 \quad 3 \ 12$$

Les valeurs que possède l'herbe, à l'époque de la floraison et à celle de la dernière coupe, sont entre elles comme les nombres 8 et 11. La dernière

coupe et celle qui se fait lorsque la graine est mûre, sont entre elles comme 8 et 13.

Cette plante mérite d'être cultivée ; elle a une puissance de nutrition considérable , et un produit assez fort si on le compare à celui des autres herbes qui croissent dans des sols semblables.

### XVII. *Dactylis glomerata*. Bot. angl. 335. Fl. Dan. 743.

Dactylis agglomérée. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une riche glaise sablonneuse est Herbe 41 onces. Le produit par acre 446490 0 = 27905 10 0 80 dr. d'herbe pesent, quand elle est

sèche      34 dr.      } 189758      4 = 11859 14 4  
278  $\frac{4}{5}$       } 278  $\frac{4}{5}$

**nutritive**  
**Le produit de l'espace ci-dessus**       $\left. \begin{array}{l} 2.2 \text{ dr.} \\ 25.2 \frac{1}{2} \end{array} \right\}$       onces      ou liv. par acre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est  
 Herbe 59 onces. Le produit par acre  
 $6\frac{1}{4}$  dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
 sèche

**Le produit de l'espace ci-dessus**       $\left. \begin{array}{l} 40 \text{ dr.} \\ 512 \text{ dr.} \end{array} \right\}$       onces      ou liv. par acre.

Le poids perdu dans le séchage du pro-  
 duct d'un acre . . . . .      . . . . .      . . . . .  
 $6\frac{1}{4}$  dr. d'herbe donnent de matière

**nutritive**  
**Le produit de l'espace ci-dessus**       $\left. \begin{array}{l} 5.2 \text{ dr.} \\ 54.0 \frac{1}{2} \end{array} \right\}$       onces      ou liv. par acre.

L'accroissement de poids que prend  
 la matière nutritive lorsqu'on laisse  
 la récolte sur pied jusqu'à la matu-

	ounces	ou liv. par acre.
de sa valeur. ....	..... 0	..... 562 10 5
Les valeurs que possède l'herbe coupée, aux époques de la floraison et de la maturité de la graine, sont entre elles à peu près comme les nombres 5 et 7.		
Le produit de la dernière coupe est		
Herbe 17 onces 8 dr. Le produit par acre	190575 0	190 15 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.2 dr.	4466 9
		281 10 9

Les valeurs de l'herbe à la dernière coupe, à la récolte faite à l'époque de la floraison et à celle de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 6, 10 et 14. 64 dr. de tiges fleuries donnent 1. 2 dr. de matière nutritive. Les feuilles de la dernière récolte et les tiges ont une égale valeur proportionnelle. A raison de cette circonstance, la graminée dont il s'agit vaut mieux pour les pâturages que pour la confection des foins. D'après les détails

dans lesquels nous venons d'entrer, on éprouve une perte qui s'élève à près d'un tiers de la valeur de la récolte quand on la laisse sur pied, jusqu'à ce que les graines soient mûres, quoique la valeur proportionnelle de l'herbe soit plus grande à cette époque dans le rapport de 5 à 7. Le produit n'augmente pas lorsqu'on laisse l'herbe sur pied après la floraison; il décroît au contraire d'une manière uniforme, et la perte de la dernière coupe ( d'après la croissance rapide du feuillage lorsque l'herbe est cueillie ) est très-considerable. Ces circonstances démontrent la nécessité de faucher cette herbe ou de la faire manger fréquemment par le bétail, si on veut en retirer tout le parti dont elle est susceptible.

XVIII. *Bromus tectorum*. Host. G. A. r. t. 15.

Brome des toits. Indigène en Europe. Introduite en 1776. H. K. I. 168.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux léger est Herbe 11 onces. Le produit par acre

119790 o = 7486 14 o

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche  
 64 dr. d'herbe pèsent sur 42 dr.  
 Le produit de l'espace ci-dessus

ounces  
on liv. par acre.

$$\left\{ \begin{array}{l} 62889 \text{ dr.} \\ 12 = \\ 5240 \end{array} \right.$$

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive  
 3 dr.  
 Le produit de l'espace ci-dessus

ounces  
on liv. par acre.

$$\left\{ \begin{array}{l} 5615 \text{ dr.} \\ 12 = \\ 467.91 \text{ dr.} \end{array} \right.$$

Cette espèce étant rigoureusement annuelle ne donne pas de regain, ce qui fait que sa valeur comparative est très-faible.

XIX. *Festuca Cambrica*. Hudson. W. B. 2. P. 155.

Festuque de Cambridge. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux, léger, est  
 Herbe 10 onces. Le produit par acre

ounces  
on liv. par acre.

$$108900 \text{ o} =$$

6806 4 0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	34 dr. 68 dr.	34 dr. 68 dr.	ounces ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus		46282	8 = 2892 10 8
Le poids perdu dans le séchage du pro-			
duit d'un acre.....			5915 9 8
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2.1 dr. 5.2 $\frac{1}{2}$	3822	8 = 259 4 8
Le produit de l'espace ci-dessus			
Cette espèce se confond pour ainsi dire avec la <i>festuca ovina</i> dont il diffère peu, si ce n'est qu'elle est plus grande à tous égards. Le produit et la matière nutritive qu'elle donne seront trouvés supérieurs à ceux de la <i>festuca ovina</i> , si on les compare.			
XX. <i>Bromus diandrus</i> . Curt. Lond. Bot. angl. 1006.			
Brome à deux étamines. Indigène en Angleterre.			
A l'époque de la maturité de sa graine, le produit d'une riche glaise bru-			

	ounces	liv. par acre.
Herbe 50 onces. Le produit par acre	526700	0 = 20418 12 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
sèche	54 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	204 dr.	
Le poids perdu dans le séchage du pro-		
duit d'un acre . . . . .		11740 13 0
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive	3 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	15314 1	= 957 2 1
	22.2 dr.	

Cette plante est , ainsi que la précédente , rigoureusement annuelle : le pro-  
duit ci-dessus n'est que celui d'un an. Si on le compare avec celui des plantes  
pérennes , on trouvera qu'il est bien inférieur , et que cette graminée doit être  
exclue de la culture.

XXI. *Poa angustifolia*. With. 2. P. 1/42.

*Poa* à feuilles étroites. Indigène dans la Grande-Bretagne.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise brunâtre est

Herbe 27 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche      54 dr.       $\left\{ \begin{array}{l} \text{Onces} \\ \text{ou liv. par acre.} \end{array} \right.$

Le produit de l'espace ci-dessus      185.2  $\frac{2}{5}$  dr.       $\left\{ \begin{array}{l} \text{Onces} \\ \text{ou liv. par acre.} \end{array} \right.$

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre. . . . .

6 $\frac{4}{5}$  dr. d'herbe donnent de matière nutritive      5 dr.       $\left\{ \begin{array}{l} \text{Onces} \\ \text{ou liv. par acre.} \end{array} \right.$

Le produit de l'espace ci-dessus      33.5 dr.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est

Herbe 14 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche      52 dr.       $\left\{ \begin{array}{l} \text{Onces} \\ \text{ou liv. par acre.} \end{array} \right.$

Le produit de l'espace ci-dessus      89.2  $\frac{2}{5}$  dr.

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .      onces      ou liv. par acre.  
 64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive      0      5717      4      0

Le produit de l'espace ci-dessus      5.1 dr. }      12506      7      =      701      6      7  
 Le poids de la matière nutritive perdue en laissant la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine, excédant le tiers de sa valeur. . . . .      18.1  $\frac{1}{2}$

La croissance printanière des feuilles de cette espèce de *poa*, est une preuve manifeste que la floraison hâtive des plantes n'est pas toujours en rapport avec le produit printanier des feuilles le plus abondant.

À cet égard, les diverses espèces que nous avons examinées jusqu'à présent, sont bien inférieures à celle dont il s'agit. Avant le milieu d'avril, les feuilles atteignent une longueur de plus de douze pouces; elles sont, à cette époque,

douces et succulentes. Au mois de mai, lorsque les tiges florales se montrent, toutes les parties de la plante sont sujettes à une maladie appelée rouille, qui se manifeste par la faiblesse du produit de la récolte faite au moment de la maturité de la graine ; il est alors moins fort qu'à l'époque de la floraison. Quoique la maladie attaque d'abord la paille, les feuilles s'en ressentent vivement, et sont complètement desséchées quand la graine atteint la maturité. C'est pourquoi les tiges constituent la principale partie de la récolte, et contiennent proportionnellement plus de matière nutritive que les feuilles. Cette plante est surtout propre aux pâtures. Son développement rapide et printanier, la maladie qui s'attache à ses tiges, indiquent que la nature la destine à cet usage. Les plantes qui se rapprochent le plus de celle-ci, sous le rapport d'un développement hâtif des feuilles, sont le *poa fertilis*, *dactylis glomerata*, *phleum pratense*, *alopecurus pratensis*, *avena elatior* et *bromus littoreus*,

XXII. *Avena elatior*. Curtis. Bot. angl. 813. *Holcus avenaceus*.

Fromental. Indigène en Angleterre.

À l'époque de la maturité de la graine, le produit est

ounces		on liv. par acre.
261360	0	16355 0 0

Herbe 24 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche

36 dr.		91475 14	5717 3 14
Le produit de l'espace ci-dessus.	$13\frac{4}{5} \cdot 1\frac{3}{5}$	}	

Le poids perdu dans le séchage du		product d'un acre	10617 12 2
product d'un acre		64 dr. d'herbe donnent de matière	
nutritive		1 dr.	4083 12
		6 dr. }	255 3 12

Le produit de l'espace ci-dessus

1 dr.		4083 12	255 3 12
6 dr. }			

Le produit de la dernière récolte est

Herbe 20 onces. Le produit par acre		217800 0	21921 8 0
64 dr. d'herbe donnent de matière			
nutritive		1.1 dr.	4253 14
		}	265 13 14

185

*Le poids de la matière nutritive qui est fournie par la dernière coupe, étant, à celui de la même matière qui est contenue dans la récolte faite lorsque la graine est mûre, dans la proportion à peu près de*

coupe en contient presque autant que celle qui est faite pendant la floraison. Elle est sujette à la ronille ; mais elle ne l'éprouve jamais que lorsqu'elle n'est plus en fleurs. Toutes les parties de la plante sont affectées ; elles blanchissent et séchent lorsque la graine est en maturité. Cela prouve la supériorité de valeur de la dernière coupe sur la première , et fait voir qu'il convient de tailler cette herbe quand elle est en fleurs.

### XXIII. *Poa elatior*, Curtis. 50.

Indigène en Écosse.

À l'époque de la floraison , le produit d'une glaise argileuse riche est

ounces. ou liv. par acre.

Herbe 18 onces Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

secche 100.3  $\frac{2}{15}$  dr. } 28 dr. } 60607 o = 4287 15 o  
Le produit de l'espace ci-dessus 100.3  $\frac{2}{15}$

64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive 5.2 dr. } 10719 15 = 669 15 15  
Le produit de l'espace ci-dessus 15.3 dr. }  
Le poids perdu dans le séchage par

le produit d'un acre . . . . . 3617 15 3

Les caractères botaniques de cette espèce sont presque les mêmes que ceux de l'arena elatior ; ces deux plantes ne diffèrent que par les arêtes, dont la première manque. C'est un des caractères distinctifs des holcu, et de-

puis que l'*aavena elatior* est rapportée à ce genre, elle peut en être considérée comme une variété.

XXIV. *Festuca duriuscula*. Bot. ang. 470. W. B. 2. P. 153.  
Festuque à feuilles dures. Indigène en Angleterre.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise sablonneuse légère est

	ounces	ou liv. par acre,
Herbe 27 onces. Le produit par acre		
60 dr. d'herbe présent, quand elle est	56 dr. } 132513 8	= 8269 9 0
sèche	194.1 $\frac{3}{5}$	
Le produit de l'espace ci-dessus		
Le poids perdu dans le séchage du		
produit d'un acre. . . . .		10106 4 8
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive	5.2 dr. } 16079 12	= 1004 15 12
Le produit de l'espace ci-dessus	23.2 $\frac{1}{2}$	

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 28 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe présent, quand elle est sèche	504920 0 = 19075 8 0	
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre.....	36 dr. } 137214 0 = 8575 14 0	
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.2 dr. } 7146 9 = 446 10 9	
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids de la matière nutritive qui se perd lorsqu'on laisse la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine, excédant la moitié de sa valeur .....	10.2 dr. }	10481 10 0
		558 5 3
		189

Les valeurs de l'herbe, récoltée à l'époque de la maturité de la graine et de la floraison, sont entre elles comme 6 est à 14, à peu de chose près.

Le produit de la dernière récolte est

Herbe 15 onces. Le produit par acre  
64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive 1.1 dr.  
163550      ou liv. par acre.  
              0 = 10209 6 0

3190 4 = 199 6 4

Les valeurs de la dernière récolte, et de celles qui sont faites pendant la floraison et à l'époque de la maturité de la graine, sont entre elles comme 5, 14 et 6.

Ces détails confirmant l'opinion avantageuse qui a été émise sur cette herbe en parlant de la *festuca hordiformis* et de la *festuca glabra*. Le produit, considérable à l'époque de la floraison, l'est très-peu au printemps; mais la qualité en est excellente. Si on la compare avec les plantes qui croissent dans des sols semblables à ceux où elle végète, telles que le *poa pratensis*, la *festuca*

*ovina*, etc., considérées comme herbe à fourrage ou à pâture, on reconnaîtra qu'elle est bien au-dessus.

XXV. *Bromus erectus*. Bot. angl. 471. Host. G. A.

Brome à tiges droites. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un riche sol sablonneux est

Herbe 19 onces.	Le produit par acre	206910	ou liv. par acre.
80 dr. d'herbe pesent, quand elle est		0	$\equiv$ 12951 14 0
sèche		56 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus.		136 3 1/3	
Le poids perdu dans le séchage du			
produit d'un acre.		95109	8 = 5819 5 8
64 dr. d'herbe donnent de matière		2 3 dr.	
nutritive jusqu'à 80% en volume.			
Le produit de l'espace ci-dessus.		133 9 1/4	
		8890	10 = 555 10 10

**XXVI Milium effusum.** Curt. Lond. Bot. angl. 1106.  
Mil étalé. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux, léger, est

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 11 onces 8 dr. Le produit par acre	196020	0 = 12251 4 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
sèche	51 dr. } 75957 12 = 4747 5 12	
Le produit de l'espace ci-dessus	111.2 $\frac{2}{3}$	
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive	1.3 dr. } 5559 14 = 534 15 14	
Le produit de l'espace ci-dessus	7.5 $\frac{1}{3}$	

Cette espèce dans son état naturel semble particulière aux bois ; mais l'essai dont nous venons de rendre compte, confirme l'opinion où l'on était qu'elle peut venir dans les lieux ouverts. Elle produit du feuillage en abondance dès

les premiers jours du printemps; mais sa puissance nutritive, comparée à celle de diverses autres plantes, est peu considérable.

XXVII. *Festuca pratensis*. Bot. angl. 1592. C. Lond.  
Festucue des prés. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol tourbeux, amendé avec des cendres de charbon de terre, est

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe, 20 onces. Le produit par acre	217800	o = 13612 8 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
sèche	58 dr. } 103455 8	= 6465 15 o
Le produit de l'espace ci-dessus.	152 dr. }	
Le poids perdu dans le séchage du		
produit d'un acre . . . . .		7146 9 0
64 dr. d'herbe donnent de matière		

nutritive	4.2 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	22.2 dr.	153 14	1 = 957 2 1
A l'époque de la maturité de la graine , le produit est			
Herbe 28 onces. Le produit par acre		304920 0	= 19057 8 0
80 dr. d'herbe présent , quand elle est			
secche	32 dr.	121968 0	= 7625 0 0
Le produit de l'espace ci-dessus	179.0 $\frac{4}{3}$		
Le poids perdu dans le séchage du			
produit d'un acre . . . . .			11434 8 0
64 dr. d'herbe donnent de matière			
nutritive	1.2 dr.		
Le produit de l'espace ci-dessus	10.2 dr.	7146 9	= 446 10 9
Le poids de la matière nutritive per-			
due en laissant la récolte sur pied			
jusqu'à la maturité de la graine ,			
excédant la moitié de sa valeur . . . . .			510 7 8

Les valeurs de cette herbe, aux époques de la maturité de la graine et de la floraison, sont entre elles comme 6 est à 18.

On fait de très-grandes pertes lorsqu'on laisse la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine. Il se fait plus de déchet dans le séchage à cette époque de la croissance ; ce qui s'accorde très-bien avec la moindre quantité de matière nutritive que contient la plante lorsque les graines sont mûres, proportionnellement à ce qu'elle en contient lorsqu'elle fleurit. Les pailles, succulentes dans le premier cas, forment la plus grande partie du poids, tandis que dans le second, où elles sont blanchies et desséchées, ce sont les feuilles qui le constituent presqu'à elles seules. On peut remarquer ici qu'il y a une grande différence entre les tiges et les feuilles desséchées après avoir été coupées dans un état succulent, et celles qui ont éprouvé une dessication naturelle tant qu'elles étaient sur pied. Les premières retiennent toutes leurs facultés nutritives, et les secondes n'en conservent aucune si la dessication est parfaite.

XXVIII. *Lolium perenne*. Bot. angl. 515. Flo. Dan. 747.

Raigrasse. Indigène en Angleterre.

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche      24 dr.      71874      0 =      4492      2      0      onces      ou liv. par acre.

Le pouding dans le séchage du  
soja

nutritive 2,5 dr.)

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids de matière nutritive qui se

perd quand on fait la récolte au moment de la floraison, étant près

de la moitié de sa valeur. .... 337 8 8

Les valeurs de l'herbe, aux époques de la floraison et de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 10 et 11.

Le produit de la dernière récolte est Herbe 5 onces. Le produit par acre

64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive

1 dr.  
 $850 \frac{1}{2} =$   
55 .2 12  
Les valeurs de l'herbe à la dernière récolte, à la floraison et à l'époque de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 4, 10 et 11.

XXIX *Poa maritima*. Bot. angl. 1140.

*Poa maritime*. Indigène en Angleterre.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise brunitre, légère, est

Herbe 18 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

$\left. \begin{array}{l} 52 \text{ dr.} \\ 115 \frac{1}{2} \end{array} \right\} 78408 \text{ o} = 4900 \text{ o o}$

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids perdu dans le séchage du  
produit d'un acre . . . . .  
64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive       $\left. \begin{array}{l} 4.2 \text{ dr.} \\ 20.1 \text{ dr.} \end{array} \right\}$       onces      en liv. par acre.  
 Le produit de l'espace ci-dessus      15782      o =      861      6      0

Le produit de la dernière récolte est  
 Herbe 18 onces le produit par acre      196020      o =      12251      4      0  
 64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive      1 dr.

Les valeurs de l'herbe de la dernière récolte et de la floraison sont entre elles comme les nombres 4 et 18.

*Cynosurus cristatus.* Bot. angl. 318. Host. G. A. 2. t. 96.

Gretelle des prés.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise brune, avec engrais, est  
 Herbe 9 onces. Le produit par acre  
 80 dr. d'herbe présent, quand elle est  
 sèche

$\left. \begin{array}{l} 24 \text{ dr.} \\ 43 \text{ dr.} \end{array} \right\}$       29403      o =      1837      11      0

Le produit de l'espace ci-dessus

<i>Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre.</i>	.....	ounces	ou liv. par acre.
<i>64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive</i>	$\left. \begin{array}{l} 4.1 \text{ dr.} \\ 9.2 \frac{1}{16} \end{array} \right\}$	6508 7	= 406 12 7
<i>A l'époque de la floraison, le produit est Herbe 18 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe présent, quand elle est sèche</i>	$\left. \begin{array}{l} 52 \text{ dr.} \\ 115.0 \frac{8}{16} \end{array} \right\}$	78408 0	= 12251 4 0
<i>Le produit de l'espace ci-dessus 64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive</i>	$\left. \begin{array}{l} 2.2 \text{ dr.} \\ 11.1 \text{ dr.} \end{array} \right\}$	7657 0	= 478 9 0

*Le poids de la matière nutritive per-  
due en faisant la récolte au mo-  
ment de la floraison, dépassant un  
sixième de sa valeur . . . . .*

ounces	• 0	cu liv.	par acre.
		71	12 9

**XXXI.** *Avena pratensis*. Bot. angl. 1204. Fl. Dan. 1083.  
Avoine des prés. Indigène en Angleterre.

À l'époque de la floraison, le produit d'une riche glaise sablonneuse est

Herbe 10 onces. Le produit par acre	108900	o =	6806	4	0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est					
sèche	22 dr.				
Le produit de l'espace ci-dessus	29947	8 =	1871	11	8
Le poids perdu dans le séchage du	44 dr.				
produit d'un acre. ....	.....	.....	.....	.....	.....
64 dr. d'herbe donnent de matière	4934	8	8		

nutritive                    2.1 dr. }  
 Le produit de l'espace ci-dessus      5.2  $\frac{1}{2}$  }

ounces

Le produit de l'espace ci-dessus

ouliv.                    152460    0    =    9528    12    0

ÉLÉMENS

ounces                    45758    0    =    28558    10    0

ounces                    67.0  $\frac{4}{5}$  }

ounces                    6670    2    =    6670    2    0

ounces                    2582    3    =    148    14    5

ounces                    5.2 dr. }

Le poids nutritive qui se perd en laissant la récolte sur pied

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est

Herbe 14 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche                    24 dr. }  
Le produit de l'espace ci-dessus      67.0  $\frac{4}{5}$  }

Le poids perdu dans le séchage du  
produit d'un acre. . . . .

64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive                    1 dr. }

Le produit de l'espace ci-dessus      5.2 dr. }

jusqu'à la maturité de la graine,  
excédant un tiers de sa valeur. .... 6 0  
Les valeurs des récoltes, faites aux temps de la maturité de la graine et de  
la floraison, sont entre elles comme les nombres 4 et 9.

**XXXII.** *Bromus multiflorus.* Bot. angl. 1884. Host. G. A. I. t. II.

Brome à fleurs nombreuses. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 33 onces. Le produit par acre	359370 0	= 22460 10 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
sèche	44 dr. } 197653 8	= 12353 5 8
Le produit de l'espace ci-dessus	290.0 $\frac{1}{3}$	
Le poids perdu dans le séchage du		
produit d'un acre. ....	10107 4 8	

64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive

$$\left. \begin{array}{l} \text{Le produit de l'espace ci-dessus} \\ \text{5 dr.} \\ 41.1 \end{array} \right\}$$

Cette espèce est annuelle, et on n'a encore découvert aucune qualité bien importante dans sa graine. On a seulement remarqué qu'elle se rencontre fréquemment dans les mauvaises terres à fourrage, et quelquefois dans les prés. Il paraît, d'après les détails ci-dessus, qu'elle possède des facultés nutritives égales à celles de quelques-unes des meilleures espèces perennnes, si on la fauche pendant qu'elle est en fleurs. Mais si on la laisse sur pied jusqu'à la maturité de la graine ( ce qui, attendu qu'elle est hâtive, arrive souvent ), elle a beaucoup moins de valeur, ses feuilles et ses tiges étant tout-à-fait sèches.

XXXIII. *Festuca loliacea*. Curt. Lond. Bot. angl. 1821.

Festuque loliacée. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison , le produit d'une riche glaise brunâtre est

Herbe 24 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent , quand elle est

sèche

Le produit de l'espace ci-dessus.  
Le poids perdu dans le séchage du

produit d'un acre. ....  
64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive

Le produit de l'espace ci-dessus  
18 dr. }

35 dr. } 114343 0 = 7146 9 0  
168 dr. }

Le produit de la dernière coupe est

Herbe 5 onces. Le produit par acre  
64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive 1.1 dr.

1064 7 = 66 7 7

ounces ou liv. par acre.  
261360 0 = 16335 0 0

*Le poids de matière nutritive perdue en laissant la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine, excé-*

dant le quart de sa valeur..... 212 11 0

Les valeurs de cette plante, coupée aux temps de la floraison et de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 12 et 13. Celles de la dernière coupe et des récoltes faites aux époques de la floraison et de la maturation des semences, sont entre elles comme les nombres 5, 12 et 13.

Cette espèce ressemble beaucoup au ray-grass par son apparence et les lieux où elle croît; mais elle lui est bien supérieure, soit pour la confection du foin, soit pour les pâturages permanens. Elle paraît devenir d'autant plus productive qu'elle avance plus en âge, ce qui est directement l'inverse du *lolium perenne*.

XXXIV *Poa cristata*, Host. G. A. 2, t. 75.—*Aira cristata*, Bot. angl. 648.

*Poa* à crêtes. Indigène en Angleterre.

	ounces	ou liv.	par acre.
Herbe 16 onces. Le produit par acre	174240	0	= 10890 0 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	36 dr. } Le produit de l'espace ci-dessus      115 $\frac{3}{16}$	7848 0	= 4900 8 0
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre. . . . .			5989 8 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2 dr. }	5445 0	= 340 5 0
Le produit de l'espace ci-dessus	8 dr. }		

Le produit de cette espèce, et la matière nutritive qu'elle donne, égalent ceux de la *festuca ovina* à l'époque où la graine entre en maturité. Elles se plaisent l'une et l'autre dans les sols secs. La grosseur de son herbe et de son feuillage, par rapport à son poids, rend la *festuca cristata* inférieure à la *festuca ovina*.

XXXV *Festuca myurus*. Bot. angl. 1412. Host. G. A. 2. t. 95.

Cultivée en Angleterre.

A l'époque de la floraison , le produit d'un sol sablonneux , léger , est						
Herbe 14 onces. Le produit par acre	ounces	ou liv.	par acre.			
80 dr. d'herbe présent , quand elle est	152460	0	=	9528	12	0
sèche	24 dr.	0		oncos	ou liv.	par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	67 $\frac{2}{10}$			45758	0	=
Le poids perdu dans le séchage du						
produit d'un acre. ....						
64 dr. d'herbe donnent de matière						
nutritive	1.2 dr.	0		5573	4	=
Le produit de l'espace ci-dessus	5.1 dr.					
Cette espèce est rigoureusement annuelle ; elle est aussi sujette à la rouille ,						
et les nombres exprimant son produit , que nous venons de rapporter , la ran-						
gent parmi les dernières plantes à fourrages.						

XXXVI. *Aira flexuosa*. Bot. ang. 1519. Host. G. A. 2. t. 43.  
Aira tortueux. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol de bruyère est

	ounces	ou liv.	par acre.
Herbe 12 onces. Le produit par acre	150680	o =	8167 8 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est			
sèche			
Le produit de l'espace ci-dessus	51 dr. }      50638	o =	3164 14 8
Le poids perdu dans le séchage du	74 $\frac{2}{3}$		
produit d'un acre			
64 dr. d'herbe donnent de matière			
nutritive			
Le produit de l'espace ci-dessus	1.2 dr. }      5062	13 =	191 6 13
4.2 dr.			

XXXVII. *Hordeum bulbosum*. Hort. Kew. 2. P. 179.  
Orge bulbeuse. Indigène en Italie et dans le Levant. Introduite en Angleterre  
par M. Richard en 1770.

A l'époque de la floraison, le produit d'un glaise argileuse, fumée, est  
Herbe 35 onces. Le produit par acre

Herbe 35 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . . 13994 7 10

$$64 \text{ dr. d'herbe donnent de matière nutritive } \left\{ \begin{array}{l} 3.2 \text{ dr.} \\ \frac{3.2}{3.2} \end{array} \right\} 208.44 \text{ dr. } 2 = 1502.12 \text{ gr.}$$

### XXXVIII *Festuca calamaria*: Bot. angl. 1005.

Festuque calamaria. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une terre argileuse est Herbe 80 onces. Le produit par acre 871200 o = 54450 o o

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	28 dr.	ounces	ou liv. par acre.
sèche	28 dr.	304920	0 = 19057 8 0
Le produit de l'espace ci-dessus	448 dr.	61256	4 = 3828 8 4
Le poids perdu dans le séchage du			
produit d'un acre.			
64 dr. d'herbe donnent de matière	4.2 dr.	816750	0 = 51046 14 0
nutritive	90 dr.	19 dr.	193978 2 = 12123 10 0
Le produit de l'espace ci-dessus		283 dr.	38925 4 0
Au temps de la maturité de la graine, le produit est			
Herbe 75 onces. Le produit par acre			
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est			
sèche			
Le produit de l'espace ci-dessus			
Le poids perdu dans le séchage du			
produit d'un acre.			

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive  
Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids de matière nutritive perdue

nutritive      Le produit de l'espace ci-dessus       $\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ dr.} \\ 56.1 \text{ dr.} \end{array} \right\}$       onces      58285      2      =      2592      15      2      ou liv. par acre.

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids de matière nutritive perdue  
en laissant la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine, étant

Cette herbe, ainsi que nous l'avons déjà remarqué, donne du feuillage dès les premiers jours du printemps. Son produit et sa faculté nutritive sont étonnantes. D'après les détails rapportés plus haut, elle est surtout propre à la confection du foin. Elle est sujette à une maladie très-singulière qui détruit parfois ses semences. Quelques botanistes donnent le nom de clavus à cette affection. Elle se manifeste par un gonflement qui triple les dimensions

de la graine. Le docteur Willdenow en décrit deux espèces bien distinctes : le clavus simple qui est farineux, de couleur foncée, insipide et inodore ; le clavus compliqué qui est d'un violet bleu noirâtre, dont l'intérieur est aussi d'une teinte bleuâtre, d'odeur fétide et d'un goût très-piquant. Le pain, fait avec le grain affecté de cette dernière espèce de maladie, est de couleur bleuâtre; il cause des crampes et des vertiges à ceux qui en mangent.

XXXIX. *Bromus litoreus* Host. G. A. P. 7. t. 8.  
Brome des rivages. Indigène en Allemagne, croît sur les bords du Danube et autres rivières.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est  
Herbe 61 onces. Le produit par acre  
so dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

Le produit de l'espace ci-dessus  
seche

	ounces	ou liv. par acre.
Le poids perdu dans le séchage par le produit d'un acre.	0	20540 1 6
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.2 dr. } 22.3 $\frac{1}{2}$	15567 4 = 975 1 4
Le produit de l'espace ci-dessus		
A l'époque de la maturité de la graine, le produit est Herbe 56 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	52 dr. } 358 $\frac{1}{6}$	609840 0 = 38115 0 0
Le produit de l'espace ci-dessus		
Le poids perdu dans le séchage par le produit d'un acre.	3.2 dr. }	243936 0 = 15246 0 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	3.2 dr. }	33350 0 = 2084 6 10
Le produit de l'espace ci-dessus	196 dr.	

Le poids de la matière nutritive qui est perdue en faisant la récolte pendant la floraison, excédant la moitié de sa valeur.

	ounces	ou liv. par acre.
	0	6
Les valeurs de l'herbe cueillie , aux époques de la floraison et de la maturation de la graine , sont entre elles comme les nombres 6 et 14.	1111	5

Cette espèce a toute l'apparence extérieure de la précédente, mais elle lui est inférieure en qualité, comme on peut le voir en comparant les produits et la matière nutritive qu'elle contient. Elle est aussi plus grossière proportionnellement à son poids. Sa semence est sujette aux maladies qui détruisent celles des espèces qui précédent.

XI. *Festuca elatior*. Bot. angl. 1593. Host. G. A. 2. t. 79.  
Festuque élevée. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison , le produit d'une riche glaise noire est Herbe 75 onces. Le produit par acre . . . . 816750 0 = 51046 14 0

so dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche

卷之三

Le produit de l'espace ci-dessus.

produit d'un acre. . . . .

dr. d'herbe acclimaté de manière nutritive

## Le produit de l'espace ci-dessus

À l'époque de la maturité de la graine, le produit est

Herbe 75 onces. Le produit par acre

dr. d'herbe pèsent, quand elle est

seccle

Le produit de l'espace ci-dessus

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acré

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive      5 dr.      onces  
Le produit de l'espace ci-dessus      56.1 dr. }      38285      2 =      ou liv. par acre.  
Le poids de la matière nutritive per-

due en laissant la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine, ex-  
cédant le tiers de sa valeur. . . . .      1595      3      7  
Le tiers de l'herbe récoltée, aux époques de la maturité de la graine et de la floraison, sont entre elles comme les nombres 12 et 20.

Le produit de la dernière coupe est Herbe 23 onces. Le produit par acre 64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive      4 dr.      15654      6      0  
Les valeurs de l'herbe, à la dernière coupe et à la première, sont entre elles comme les nombres 16 et 20.

Cette espèce a les plus grandes analogies avec la *festuca pratensis*, dont elle ne diffère qu'en ce qu'elle est plus grande à tous égards. Son produit est presque égal au triple de celui de la *festuca pratensis*, et les puissances nutritives de l'une et de l'autre sont comme les nombres 6 et 8.

XLI. *Nardus stricta*. Bot. angl. 290. Host. G. A. 2. t. 4.

Nard serré. Indigène en Angleterre.

À l'époque de la maturité de la graine, le produit est

Herbe 9 onces. Le produit par acre	98010 0	=	6125 10 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est			
secche	32 dr.		
Le produit de l'espace ci-dessus	57.2 $\frac{2}{3}$		
Le poids perdu dans le séchage du			
produit d'un acre. . . . .			3675 6. 0
64 dr. d'herbe donnent de matière			

nutritive	ounces	ou liv. par acre.
	2.1 dr.	3445 10 = 215 5 10
	5.0 $\frac{1}{3}$	
Le produit de l'espace ci-dessus		

XLIII. *Triticum sp.*

Ble.

A l'époque de la floraison, le produit d'une riche glaise sablonneuse est

Herbe 18 onces. Le produit par acre	196020 0 = 12251 4 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	32 dr. 78408 0 = 4900 8 0
sèche	115 $\frac{1}{3}$
Le produit de l'espace ci-dessus	
Le poids perdu dans le séchage du pro-	
duit d'un acre . . . . .	7350 12 0
64 dr. d'herbe donnent de matière	
nutritive	2.2 dr. 11.1 dr. 7657 0 = 478 9 0
Le produit de l'espace ci-dessus	

*XLIII. Festuca fluitans.* Curt. Lond. Bot ang. 1520. *Poa fluitans.*

Festuque flottante. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une argile tenace et compacte est

	ounces	ou liv. par acre.	
Herbe 20 onces. Le produit par acre	217800	0	= 13612 8 0
80 dr. d'herbe pesent, quand elle est			
sèche	24 dr. } 96 dr. }	65540	0 = 4085 12 0
Le produit de l'espace ci-dessus			
Le poids perdu dans le séchage par			
Le produit d'un acre . . . . .			9528 12 0
64 dr. d'herbe donnent de matière			
nutritive	1.5 dr. } 8.5 dr. }	5955	0 = 372 5 7
Le produit de l'espace ci-dessus			

Le produit, dont on vient de rendre compte, a été évalué sur l'herbe qui était en terre depuis quatre ans, pendant lesquels il s'était constamment

accru. Ce qui paraît contraire à l'opinion de quelques personnes qui regardent cette plante comme peu susceptible d'être cultivée pour les pâtures permanens.

**XLIV. *Holcus lanatus.*** Curt. Lond. Fl. Dan. 1181.

Holcus laineux, herbe du Yorkshire. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse forte est

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 28 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe présent, quand elle est sèche	$303920 \quad 0 = 19057 \quad 8 \quad 0$	
Le produit de l'espace ci-dessus Le poids perdu dans le séchage du pro- duit d'un acre . . . . .	$\left. \begin{matrix} 26 \text{ dr.} \\ 157.2 \frac{2}{5} \end{matrix} \right\} 106585 \quad 14 = 6661 \quad 9 \quad 14$	ounces ou liv. par acre.
64 dr. d'herbe donnant de matière nutritive	. . . . . 12395 14 2	
Le produit de l'espace ci-dessus	$\left. \begin{matrix} 4 \text{ dr.} \\ 28 \text{ dr.} \end{matrix} \right\} 19057 \quad 8 = 1191 \quad 1 \quad 8$	

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est

	ounces	ounces	ou liv.	par acre.
Herbe 28 onces. Le produit par acre	304920	0	=	19057 8 0
80 dr. d'herbe présent, quand elle est				
sèche	16 dr.	60984 0	=	3811 8 0
Le produit de l'espace ci-dessus	89.2 $\frac{2}{3}$			
Le poids perdu dans le séchage du				
produit d'un acre . . . . .				15246 0 0
64 dr. d'herbe donnent de matière				
nutritive	2.5 dr.	13102 0	=	818 14 0
Le produit de l'espace ci-dessus	19.1 dr.			
Le poids de la matière nutritive per-				
due en laissant la récolte sur pied				
jusqu'à la maturité de la graine,				
excédant le tiers de sa valeur . . . . .				572 3 8

Les valeurs de l'herbe, récoltée aux époques de la maturité de la graine et de la floraison, sont entre elles comme 11 est à 12.

**XLV. *Festuca dumetorum*. Flor. Dan. 700.**

Festuque des buissons. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise sablonneuse noire est

	ounces,	ou liv. par acre.
Herbe 16 onces. Le produit par acre	174240	0 = 10890 0 0
80 dr. d'herbe présent, quand elle est		
sèche	40 dr. } 128 dr. }	87120 0 = 5445 0 0
Le produit de l'espace ci-dessus		
Le poids perdu dans le séchage du		
produit d'un acre. . . . .		. . . . . 5445 0 0
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive	1 dr. } 4 dr. }	2722 8 = 170 2 8
Le produit de l'espace ci-dessus		

*Poa fertilis*. Host. G. A.

Poa fertile. Indigène en Allemagne.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est

Herbe 22 onces. Le produit par acre

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche  
Le produit de l'espace ci-dessus

$\left. \begin{array}{l} 42 \text{ dr.} \\ 184 \frac{4}{5} \end{array} \right\}$

Le poids perdu dans le séchage du pro-

duit d'un acre .. . . . .

64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive  
Le produit de l'espace ci-dessus

$\left. \begin{array}{l} 4.2 \text{ dr.} \\ 24.5 \text{ dr.} \end{array} \right\}$

Si on compare le produit et la puissance nutritive de cette espèce avec ceux des plantes de la même famille, ou autres qui ont les mêmes habi-  
tudes et se plaignent dans les mêmes sols, on reconnaîtra qu'elle est bien

ounces  
259580 0 = 14973 12 0

ou liv. par acre.

125779 8 = 7861 3 8

ÉLÉMENS

ounces  
16845 7 = 1052 13 7

supérieure, et se place au rang des herbes les plus précieuses. Après elle vient le *poa angustifolia* qui donne, dès les premiers jours du printemps, une grande quantité de feuillage d'excelleente qualité, qui compense le retard de sa floraison.

XLVII. *Arundo colorata*. Host. Kew. I. p. 174. Bot. angl. 402. *Phalaris arundinacea*.

Roseau coloré. Indigène en Angleterre.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise noire et sablonneuse est

	onces	ou liv. par acre,
Herbe 40 onces. Le produit par acre	455600	0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	27225	0
sèche	36 dr.	
15 Le produit de l'espace ci-dessus.	196020	0
64 dr. d'herbe donnent de matière	12251	4 0

226

nutritive	ounces	ou liv. par acre.
	4 dr.	226
Le produit de l'espace ci-dessus	40 dr.	$27225 \quad 0 = 1701 \quad 9 \quad 0$

La grande puissance nutritive dont elle jouit la recommande à l'attention de ceux qui possèdent des terres argileuses fortes, incapables d'être desséchées. Son produit est considérable, et son feuillage ne paraîtra pas grossier si on le compare avec ceux des plantes qui en donnent la même quantité.

**XLVIII. *Trifolium pratense*. W. Bot. 3. p. 157.**

Trèfle des prés. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'une riche terre argileuse est

Herbe 72 onces. Le produit par acre	784080    0 = 49005    0    0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	20 dr. } 196020    0 = 12251    0    0
sèche	288 dr. }

Le produit de l'espace ci-dessus

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	ounces	ou liv. par acre,
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2.2 dr. }      30628    2 = 1914    4    2 45 dr. }	3675    4    0
Le produit de l'espace ci-dessus		

Si l'on compare le déchet qu'éprouve dans le séchage cette espèce de trèfle avec celui que supportent plusieurs autres herbes naturelles, on reconnaîtra qu'il vaut mieux pour être mangé en vert ou en pâture que pour la consommation des foins ; car il est certain qu'il est d'autant plus difficile d'en faire de bons, que la quantité d'eau superflue dans l'herbe est plus considérable. On se convaincra mieux de sa valeur comme fourrage vert ou pâturage, en la comparant avec les plantes qui sont regardées comme les meilleures pour cet objet.

15\*

*Trifolium pratense* (comme plus haut) donne de matière nutritive 2.2 dr.

**XLI.** *Trifolium repens* (trèfle blanc) d'une égale quantité d'herbe 2.0 dr.

**L.** *Idem*, variété avec feuilles brunes, *idem* 2.2 dr.

L'herbe du *trifolium pratense* est à celle du *trifolium repens* comme 8 à 10; elle égale celle de la variété brune.

**LI.** Burnet (*Poterium sanguisorba*), pimprenelle, donne de matière nutritive 2.2 dr.

**LII.** *Bunias orientalis* (plante nouvellement introduite), *idem* 2.2 dr.

Les valeurs de ces deux dernières, celles du *trifolium pratense* et de la variété du *trifolium repens* à grandes feuilles brunes, égales entre elles, sont au *trifolium repens* comme les nombres 8 et 10.

La valeur comparative de ces quatre dernières espèces par acre n'a pas été déterminée d'une manière exacte.

**LIII.** *Trifolium macrorhizum*.

Trèfle à grosses racines. Indigène en Hongrie.

À l'époque de la maturité de la graine, le produit d'une riche glaise argileuse est

	onces	ou liv. par acre.
Herbe 144 onces. Le produit par acre	1568160	0 = 98010 0 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
sèche	34 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	979 $\frac{1}{2}$	
Le poids perdu dans le séchage par		
le produit d'un acre. . . . .	. . . . .	56555 12 0
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive	2.3 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	99 dr.	
		67381 14 = 4211 5 14

La racine de cette espèce de trèfle est hispanuelle ; elle pénètre à des profondeurs considérables, et en conséquence elle est peu affectée des variations de sécheresse et d'humidité ; elle exige un bon abri et un sol profond. Son

produit, comparé à celui des autres herbes qui ont des habitudes analogues et se plaisent aux mêmes lieux, prouve sa grande supériorité.

Les détails dans lesquels je vais entrer, et qui se rapportent aux résultats établis ci-après, la feront encore mieux sentir.

<i>Trifolium pratense.</i>	Produit par acre, herbe . . . . .	49005
<i>Idem</i>	foin . . . . .	12251
	Donne de matière nutritive . . . . .	1914

<i>Medicago sativa.</i>	Produit par acre, herbe . . . . .	70785
<i>Idem</i>	foin . . . . .	28514
	Donne de matière nutritive . . . . .	1659

<i>Hedysarum onobrychis.</i>	Produit par acre, herbe . . . . .	8848
<i>Idem</i>	foin . . . . .	35359
Sainfoin.	Donne de matière nutritive . . . . .	514

Le poids de la matière nutritive donnée par le produit du *trifolium*

*macrorhizum*, et celui du *trifolium pratense*, étant entre eux comme  
les nombres 7 et 15. . . . . 2297

Les valeurs de l'herbe du *trifolium pratense* et du *trifolium macrorhizum* sont entre elles comme 10 à 11.

Le poids de la matière nutritive donnée par le *trifolium macrorhizum*, étant à celui de la *medicago sativa* à peu près dans le rapport des nombres 13 et 33. . . . . 2552

La valeur proportionnelle de l'herbe est dans le rapport de 11 à 6

Le poids de matière nutritive donnée par le produit du *trifolium macrorhizum*, étant à celui de *hedysarum onobrychis* à peu près comme 5 à 67. . . . . 3897

La valeur proportionnelle de l'herbe, ainsi que celle du *trifolium pratense*, est dans le rapport de 11 à 10.

Le produit de chacune des espèces ci-dessus était évalué sur des herbes

qui avaient cru dans un même terrain et dans la même situation ; on peut en conséquence le considérer comme positif pour ces sortes de sols. Il est évident qu'un acre de *trifolium macrorhizum* donne auant de matière nutritive qu'un espace double couvert de *trifolium pratense*. Sa courte durée dans la terre ( car s'il est semé de bonne heure, dans l'automne, sur un sol riche et léger, il n'est qu'annuel ) ne le rend propre qu'à être mangé en verd ou à donner du foin ; dans le dernier cas, il diminue de valeur comparativement au *trifolium pratense*. Il possède la propriété essentielle de produire de bonnes graines en abondance , et, si le sol est propre , il se sème lui-même , végète , croit rapidement sans avoir été recouvert ni avoir reçu de préparations d'aucune espèce. Depuis quatre ans, il se propage lui-même sur l'espace qu'il occupe aujourd'hui , et où nous l'avons récolté pour en évaluer le produit. Celui des fourrages qui se rapproche le plus de cette espèce est la luzerne ; elle lui est presque égale pour la quantité ; mais , quant à la ma-

tière nutritive qu'elle contient, elle lui est inférieure dans le rapport de 15 à 55. Le seul avantage de la luzerne au-dessus de cette plante est d'être plus vivace : si le cultivateur ne recherche que cette qualité, elle mérite la préférence.

La valeur de l'herbe du sainfoin égale celle du *trifolium pratense*; mais elle est inférieure à celle du *trifolium macrorhizum*, dans le rapport de 10 à 11. La quantité en est très-petite, et ne peut entrer en comparaison lorsque la plante est cultivée dans les sols de la nature de ceux que nous avons décrits. Attendu néanmoins l'excès de valeur de l'herbe, il est possible que, dans les situations montagneuses ou dans les sols crayeux, elle soit supérieure à tous égards.

LIV. *Medicago sativa*. Wither. B. 3. p. 645.

Luzerne. Cultivée en Angleterre.

À l'époque de la maturité de la graine, le produit d'une riche glaise argi-

leuse est  
Herbe 104 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche

Le produit de l'espace ci-dessus.  
Le poids perdu dans le séchage du pro-

duit d'un acre . . . . .  
64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive

Le produit de l'espace ci-dessus

52 dr. } 455024 o = 28514 o 0  
665.2  $\frac{2}{3}$  } 455024 o = 28514 o 0

ounces ou liv. par acre.

LV. *Hedysarum onobrychis*. Wilther. 5. p. 628.

Sainfoin. Cultivé en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'une riche glaise argi-  
leuse est

Herbe 15 onces. Le produit par acre  
141570 o = 8848 2 0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	52 dr. }      onces	56628      0      =      35539      4      0	on liv. par acre.
sèche	85 $\frac{1}{3}$ }      8.0 $\frac{1}{2}$		
Le produit de l'espace ci-dessus			
Le poids perdu dans le séchage par			
le produit d'un acre . . . . .		5508 14 0	
64 dr. d'herbe donnent de matière			
nutritive	2.2 dr. }      5530 1	=      545 10 1	
Le produit de l'espace ci-dessus			

LVI *Hordeum pratense*. Bot. ang. 409. Host. G. A. 1. t. 33.  
Orge des prés. Indigène en Angleterre.  
A l'époque de la floraison , le produit d'une glaise brune fumée est  
Herbe 12 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent , quand elle est  
sèche  
32 dr. }      52272      0      =      3267      0      0

Le produit de l'espace ci-dessus

	ounces	en liv. par acre.
d'unit d'un acre . . . . .	4900	8 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	5.5 dr.	478 9 0
Le produit de l'espace ci-dessus	7657 0 =	
	11.1 dr.	
LVII. <i>Poa compressa</i> . Bot. angl. 365. Poa comprimé. Indigène en Angleterre. A l'époque de la floraison, le produit d'un sol graveleux fumé est Herbe 5 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	54450 0 =	5403 2 0
	5 $\frac{1}{4}$ dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	25141 4 =	1446 5 4
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .		1956 12 12
64 dr. d'herbe donnent de matière		

nutritive      16 dr.      5 dr. }      onces      ou liv. par acre.  
 Le produit de l'espace ci-dessus      6.1 dr. }      4253 14 =      265 13 14

Le caractère spécifique de cette espèce est tout-à-fait le même que celui du *poa fertilis*, dont il ne diffère que par la forme comprimée des feuilles et par la propriété traçante des racines. Si elle donnait un produit plus considérable, elle serait une des herbes les plus précieuses, attendu qu'elle donne des feuilles de bonne heure au printemps, et possède à un haut degré les propriétés nutritives.

LVIII. *Poa aquatica*. Curt. Lond. Bot. angl. 1815.

*Poa aquatica*. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une argile forte et tenace est Herbe 186 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pesant, quand elle est

sèche	48 dr.	ounces	on liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	1785.2 $\frac{3}{16}$	1215524	0 = 75957 12 0
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	116.1 dr.	50658 8 0
Le produit de l'espace ci-dessus	2.2 dr.	79122	0 = 4945 2 10
LIX. <i>Aira aquatica</i> . Curt. Lond. Bot. angl. 1557.			
Aira aquatique. Indigène en Angleterre.			
A l'époque de la floraison, le produit est Herbe 16 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche		174240 0	= 10890 0 0
Le produit de l'espace ci-dessus	24 dr.	52272	0 = 3267 0 0
	76.3 $\frac{1}{16}$		

	ounces	ou liv. par acre.
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	7625	0 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2.1 dr. } 9 dr. }	6125 10 = 382 13 10
Le produit de l'espace ci-dessus		
LX. <i>Bromus cristatus. Triticum cristatum. H. G. A. 2. t. 24. Secale prostratum.</i> Jacquin. Indigène en Allemagne.		
Au temps de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est Herbe 13 onces. Le produit par acre.	141570 0	= 8848 0 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	32 dr. } 83.1 dr. }	56628 0 = 3539 4 0
Le produit de l'espace ci-dessus.		
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	5308 14	0

64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive	2.2 dr.	ounces	ou hr. par acre.
			775

Le produit de l'espace ci-dessus

LXI. *Elymus Sibericus*. Hort. K. I. p. 176. Cultivé, en 1758, par M. P. Millard.

M. P. Millard.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse fumée est

Herbe 24 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

$$\text{sec} \theta = \frac{28 \text{ dr.}}{134 \cdot 1^{\frac{2}{3}}} = 91476 \quad 0 = 5717 \cdot 4 \quad 0$$

Le produit d'un acre . . . . .



nutritive	2 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	7.2 dr.	5104 11	= 519 0 11

LXIII. *Hordeum murinum*. Curt. Lond. Bot. angl. 1971.

Orge des muraillés. Indigène dans la Grande-Bretagne.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est

Herbe 18 onces. Le produit par acre	196020 0	= 12251 4 0
sèche	28 dr.	68607 0 = 4287 15 0
Le produit de l'espace ci-dessus	100.3 $\frac{1}{3}$	
Le poids perdu dans le séchage du		
produit d'un acre . . . . .		7963 5 0
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive	3 dr.	2679 15 = 167 7 15
Le produit de l'espace ci-dessus	3.3 $\frac{3}{16}$	

#### LXXIV. *Avena flavescens*. Curt. Lond. Bot. angl. 952.

Avoine jaunâtre. Indigène en Angleterre.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est

Herbe 12 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

Le produit de l'espace ci-dessus

Le poids perdu dans le séchage

produit d'un acre . . . . .  
64 dr. d'hardeau

sq. ur. d'herbe donnent de matière nutritive

Le produit de l'espace ci-dessus

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est  
Herba.

Herbe 18 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

16\*

sèche                        52 dr. }      onces      ou livr.      par acre.  
 Le produit de l'espace ci-dessus      115.0  $\frac{4}{3}$  }      78408      0 =      4900      8      0

Le poids perdu dans le séchage du  
produit d'un acre ..... . . . . .  
64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive

2.1 dr. }      6891      5 =      450      11      5  
10.0  $\frac{1}{2}$  }

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids de matière nutritive perdue  
en laissant la récolte sur pied jusqu'à  
la maturité de la graine, excé-

dant le dixième de sa valeur. .... . . . .  
Les valeurs de l'herbe aux époques de la maturité de la graine et de la  
floraison sont entre elles comme les nombres 9 et 15.

Le produit de la dernière coupe est  
Herbe 6 onces. Le produit par acre  
64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive       $\frac{1}{1.1}$  dr.      1276      2 =      79<sup>12</sup>      2  
 Les valeurs de l'herbe cueillie à la dernière coupe, aux époques de la floraison et de la maturité de la graine, sont entre elles comme les nombres 5, 10 et 9.

Cette espèce est cultivée dans plusieurs parties de l'Angleterre, et les détails dans lesquels nous venons d'entrer prouvent qu'elle n'est pas sans quelque prix, quoiqu'elle soit inférieure à beaucoup d'autres.

LXXV. *Bromus sterilis*. Bot. angl. 1030. Host. G. A. i. t. 16.  
Brome stérile. Indiennes dans la Grande-Bretagne.

**A l'époque de la Révolution le modus d'un tel salaire**

À l'époque de la noraison, je prouvi à un sor saintonmeux est  
Herbe 44 onces le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
ounces 479160 o = 29

sèche	45 dr.	269527	8 = 16845	7	8
Le produit de l'espace ci-dessus	596 dr.				
Le poids perdu dans le séchage du					
produit d'un acre.					

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	5 dr.	ounces ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	55 dr.	5434 6 = 2559 10 0

64 dr. de fleurs donnent de matière nutritive 2.2 dr. : la puissance nutritive des pailles et des feuilles est en conséquence deux fois aussi grande que celle des fleurs. Cette espèce étant strictement annuelle, n'a comparativement que peu de valeur. Les détails que nous avons exposés plus haut prouvent que sa puissance nutritive est bien supérieure à ce que sa dénomination semble comporter lorsqu'on la considère pendant qu'elle est en fleurs ; mais si on la laisse sur pied jusqu'au moment de la maturité de la graine, elle éprouve, comme toutes les plantes annuelles, un déchet considérable.

LXVI. *Holcus mollis*. Curt. Lond. Wither. B. 2. p. 154.  
Holcus velouté. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux est							
Herbe 50 onces. Le produit par acre	544500	0	=	54051	4	0	ounces ou liv. par acre.
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	52 dr.	217800	0	=	13612	8	0
sèche	320 dr.						
Le produit de l'espace ci-dessus							
Le poids perdu dans le séchage du							
produit d'un acre.....							
64 dr. d'herbe donnent de matière							
nutritive	4.2 dr.	38285	2	=	2392	13	2
Le produit de l'espace ci-dessus	56.1 dr.						
A l'époque de la maturité de la graine, le produit est							
Herbe 31 onces. Le produit par acre	337590	0	=	21099	6	0	
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	32 dr.	135036	0	=	8439	12	0
sèche	198.1 $\frac{3}{5}$						
Le produit de l'espace ci-dessus							

	ounces	ou livr. par acre.
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	64	12659 10 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	27.0 $\frac{2}{3}$	3.2 dr. } 18461 15 = 1153 13 15
Le poids de l'espace ci-dessus		
Le poids de la matière nutritive perdue en laissant la récolte sur pied jusqu'à la maturité de la graine , étant près de la moitié de sa valeur . . . . .	64 dr. de racines donnent de matière nutritive	5.2 dr.

Les valeurs de l'herbe récoltée aux époques de la maturité de la graine et de la floraison , sont entre elles comme les nombres 14 et 18.

Les détails ci-dessus prouvent que la plante qui nous occupe jouit des qualités qui la rangent parmi les meilleures herbes. La petite perte de poids

qu'elle éprouve dans le séchage est une conséquence de sa composition, et cette perte ne varie à aucune période. L'herbe donne le maximum de matière nutritive pendant qu'elle est en fleurs, circonstance qui la rend très-propre à la confection des foins.

LXVII. *Poa sterilis*. Var. B. Host. G. A. L'espèce.

*Poa* fertile. Variété. 1. Indigène en Allemagne.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse brune est

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

sèche

Le produit de l'espace ci-dessus.

Le poids perdu dans le séchage du

produit d'un acre. . . . .

64 dr. d'herbe donnent de matière

*nutritive*      3 dr.      onces      ou liv. par acre.

Le produit de l'espace ci-dessus      17.1 dr.      }      11740 12      }      753 12 12

Herbe 22 onces. Le produit par acre

sèche      80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

44 dr.      195.2 dr.

Le produit de l'espace ci-dessus      195.2 dr.

Le poids perdu dans le séchage du

produit d'un acre. . . . .

64 dr. d'herbe donnent de matière

nutritive

5 dr.      27.2 dr. }

Le produit de l'espace ci-dessus      27.2 dr. }

Le poids de matière nutritive perdue

en faisant la récolte à l'époque de

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est

onces      ou liv. par acre.

259580 0      }      14975 12 0

### ÉLÉMENS

onces      ou liv. par acre.

18717 5      }      1169 13 3

la floraison , surpassant un tiers de sa valeur . . . . .	ounces	ou liv. par acre.
	0	436 1 3

Les valeurs de l'herbe , aux époques de la floraison et de la maturité de la graine , sont entre elles comme les nombres 12 et 20.

Le produit de la dernière récolte est Herbe 7 onces. Le produit par acre 64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	76250 0 = 4764 6 0 1.2 dr.	1786 10 = 111 10 10
Les valeurs de l'herbe prise à la dernière coupe , pendant la floraison et la maturité de la graine , sont entre elles comme les nombres 6 , 12 et 20		

LXVIII. *Cynosurus erucæformis. Beckmannia erucæformis. Host. G.*

A. 3. t. 6.

Indigène en Allemagne.

À l'époque de la maturité de la graine , le produit est Herbe 18 onces. Le produit par acre 196020 0 = 12251 4 0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	56 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	129.2 $\frac{1}{2}$	88209 0	= 5515 1 0
Le poids perdu dans le séchage par le produit d'un acre. . . . .	. . . . .	. . . . .	6738 5 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	3.1 dr.	9954 2	= 622 2 2
Le produit de l'espace ci-dessus	14.2 $\frac{1}{4}$	. . . . .	. . . . .
<i>LXIX. Phleum nodosum. W. B. 2 p. 118.</i>			
A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est Herbe 18 onces. Le produit par acre	196020 0	= 12251 4 0	
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	58 dr.	93109 8	= 5819 5 8
Le produit de l'espace ci-dessus	156 $\frac{1}{2}$	. . . . .	. . . . .

Le poids perdu dans le séchage du  
produit d'un acre. .... 0  
64 dr. d'herbe donnent de matière  
nutritive

onc. liv. par acre.  
6451 14 8

Le produit de l'espace ci-dessus      2.2 dr. }  
    11.1 dr. }  
    7657 0 = 478 9 0

Cette herbe est inférieure, sous plusieurs rapports, au *phleum pratense*; elle ne se trouve que rarement dans les prés. D'après les nombres de bulbes dont ses tiges se couvrent, on pourrait croire qu'elle contient une plus grande quantité de matière nutritive; elle semble être une preuve que ces bulbes ne forment pas dans la plante une partie aussi précieuse que les joints qui sont si visibles dans le *phleum pratense*, et dont la puissance nutritive est à celle du *phleum nodosum* comme 8 est à 28.

LXX. *Phleum pratense*. Wilher. 2. p. 117.  
Fléau des prés. Indigène en Allemagne.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est

Le poids perdu dans le séchage du

64 dr. d'herbe donnent de matière  
produit d'un acré . . . . . 23481 9 0

Le poids de la matière nutritive perdue en laissant la récolte sur pied

ue en laissant la racine sur peu  
jusqu'à la maturité de la graine,  
excédant la moitié de sa valeur. . . . . : 2073 11 0

A l'époque de la maturité de la graine, le produit est

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe, 60 onces. Le produit par acre	653400 0	$= 40837 \frac{8}{10}$ 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	38 dr. } Le produit de l'espace ci-dessus      456 dr. }	510365 0      = 19397 13 0
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre.....		21439 11 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	5.3 dr. } Le produit de l'espace ci-dessus      86.1 dr. }	58703 14      = 3668 15 14
Le produit de la dernière récolte est		
Herbe 14 onces. Le produit par acre.	152460 0	$= 9528 \frac{12}{10}$ 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2 dr.	$4764 \frac{6}{10} = 297 \frac{12}{10} 6$

64 dr. de pailles donnent de matière nutritive 7 dr. La puissance nutritive des pailles simples est donc à celle des feuilles comme 28 est à 8, et les herbes prises aux époques de la floraison et de la maturité de la graine ont entre elles le même rapport que les nombres 10 et 25. La dernière récolte est à l'herbe coupée pendant la floraison, comme 8 est à 10.

D'après les détails dans lesquels nous venons d'entrer, cette plante, comparée aux autres, jouit de grandes qualités, parmi lesquelles il faut ranger l'abondance de feuillage qu'elle donne dès les premiers jours du printemps; elle ne le cède, sous ce rapport, qu'au *poa fertilis* et au *poa angustifolia*. La valeur des tiges, au moment où la graine entre en maturité, est à celle de l'herbe, à l'époque de la floraison, comme 28 est à 10; circonsistance qui la rend supérieure à une foule de plantes, en ce qu'elle permet de cueillir le précieux feuillage qu'elle développe de si bonne heure, à une époque avancée de la saison, sans nuire à la récolte du foin, qui se réduit

rait de près de moitié, s'il s'agissait d'autres herbes dont les tiges florales sont printanières; cette propriété des tiges rend surtout la plante propre à la confection du foin.

LXXI. *Phleum pratense*. Var. Minor. Wither. B. 2. 118. Var. 1.  
Fléau des prés, petite var. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'une glaise argileuse est

Herbe 40 onces.	Le produit par acre	80 dr. d'herbe pesent, quand elle est	sèche	Le produit de l'espace ci-dessus	64 dr. d'herbe donnent de matière	ou livr. par acre.
	435600	0	34 dr.	185130	0	2725 0
			272 dr.			
				18570	10 0	

nutritive                      2.5 dr. }  
 Le produit de l'espace ci-dessus    272 dr. }  
 onces                      1817 5    ==    1169 15 5  
 ou liv. par acre.

Le produit de la dernière coupe est

Herbe 14 onces. Le produit par acre  
 64 dr. d'herbe donnent de matière  
 nutritive.                      1.2 dr.                      3575 4    ==    225 5 4  
 onces                      152460 0    ==    9528 12 0  
 ou liv. par acre.

LXXII. *Elymus arenarius*. Bot. angl. 1672.

Elyme des sables. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'une glaise argileuse est  
 Herbe 64 onces. Le produit par acre  
 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
 sèche                      45 dr. }  
 Le produit de l'espace ci-dessus    576 dr. }  
 onces                      392040 0    ==    24502 8 0  
 ou liv. par acre.

LXXIII. *Elymus geniculatus*. Bot. angl. 1586.

**Elyme coudée.** Indigène dans la Grande-Bretagne.

À l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux est

Herbe 50 onces. Le produit par acre	526700	0	= 20418	12	0
d'herbe présent, quand elle est					
sèche	32 dr.				
Le produit de l'espace ci-dessus	150680	0	= 8167	8	0
Le poids perdu dans le séchage du	192 dr.				
produit d'un acre.					
	12251	4	0		

$6\frac{1}{4}$ dr. d'herbe donnent de matière nutritive	$3\frac{1}{4}$ dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	$24.1\frac{1}{2}$	$16590$	$3 = 1056$ 14 5

LXXIV. *Bromus inermis*. Host. G. A. I. t. 9.

Brome sans arête. Indigène en Allemagne; introduit en Angleterre par M. Hanneman, en 1794.

À l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol sablonneux noirâtre est

Herbe 18 onces. Le produit par acre	$196020$	0	$= 12251$	4	0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	$35$ dr.	$\left. \begin{array}{l} \\ 126 \text{ dr.} \end{array} \right\}$	$85758$	12	$= 5359$ 14 12
sèche					
Le produit de l'espace ci-dessus					
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .					6891 5 4

$$64 \text{ dr. d'herbe donnent de matière nutritive} \\ \text{Le produit de l'espace ci-dessus} = 4.1 \text{ dr. } \left\{ \begin{array}{l} \text{enches} \\ 15016 \end{array} \right. \text{ r5} = 19.0 \frac{1}{2} \text{ r5} = 813 \text{ 8 15} \text{ par acre.}$$

Le produit de la dernière coupe est

Herbe 13 onces. Le produit par acre

nutritive

LXXV. *Agrostis vulgaris*. Wither. Bot. 2, 132. Hud. A. *Capilaris*,  
docteur Smith A. *Arenaria*.

הנְּבָאָה בְּבִיאָה

*Agrostis commun.* Indigene en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol sablonneux est  
 Herbe 14 onces. Le produit par acre  
 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
 $152460 \quad 0 = 9528 \ 12 \ 0$

sèche

Le produit de l'espace ci-dessus

ou liv. per acre.  
4764 6 0

nutritive	$\left\{ \begin{array}{l} 1.2 \frac{3}{16} \text{ dr.} \\ 5.1 \frac{1}{16} \text{ dr.} \end{array} \right\}$	4019 15 =	251 5 15
Le produit de l'espace ci-dessus			

C'est une des plantes les plus communes et les plus pritannières de cette famille. Sous ce dernier rapport, elle l'emporte sur toutes les autres, mais elle le cède à plusieurs d'entre elles, soit pour le produit, soit pour la quantité de matière nutritive qu'elle contient. Comme les espèces de cette famille sont généralement rejetées par les agriculteurs, parce qu'elles ne fleurissent que tard, et que cette circonstance, ainsi que nous l'avons déjà observé, n'en- traîne pas toujours un retard proportionnel dans le développement du feuillage, on peut mieux les apprécier en ne les considérant que sous le point de vue de leur feuillage hâtif.

leur puissance nutritive.

tempo où elles fleurissent.

*Agrostis vulgaris* mi-avril.

*Agrostis palustris* une semaine plus tard.

*Agrostis stolonifera* deux idem

*Agrostis canina* idem

*Agrostis stricta* idem

*Agrostis nivea* trois idem

*Agrostis littoralis* idem

*Agrostis repens* idem

*Agrostis mexicana* idem

*Agrostis fascicularis*. idem

idem idem

LXXXVI. *Agrostis palustris*. Wither. Bot. 2. P. 129. Var. 2. alba.

Bot. angl. 1189 A. alba.

Agrostis des marais.

A l'époque de la floraison, le produit d'une terre marécageuse est								
Herbe 15 onces. Le produit par acre	163350	6	=	10209	6	0	ounces.	ou liv. par acre.
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est								
sèche	56 dr.							
Le produit de l'espace ci-dessus	108 dr.							
Le poids perdu dans le séchage du								
produit d'un acre. . . . .								
64 dr. d'herbe donnent de matière								
nutritive	2.5 dr.							
Le produit de l'espace ci-dessus	10.1 $\frac{1}{4}$							
Au temps de la maturité de la graine, le produit est								
Herbe 20 onces. Le produit par acre	217800	0	=	13612	8	0		
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est								
sèche	52 dr.							
Le produit de l'espace ci-dessus	128 dr.							
	87120	0	=	5445	0	0		

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	ounces	ou liv. par acre.
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	0	8167 8 0
Le produit de l'espace ci-dessus	2.3 dr. }      9358 9 =	584 14 9
Le poids de la matière nutritive qui est perdue en faisant la récolte pendant la floraison , étant le quart de sa valeur. . . . .	13.3 dr. }	146 3 10
La valeur de l'herbe dans chaque coupe est égale.		

LXXVII. *Panicum dactylon*. Bot. angl. 850. Host. G. A. 2. t. 18.

Chien-dent. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison , le produit d'une glaise sablonneuse fumée est Herbe 46 onces. Le produit par acre 500940 0 = 31308 12 0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	56 dr.	100 onces	on liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	$\left\{ \begin{array}{l} 225425 \\ 351.0 \end{array} \right. 0$	$14088 \frac{15}{0}$	
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre		17219 15 0	
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	$\left\{ \begin{array}{l} 2 \\ 25 \end{array} \right. \text{dr.}$	15654 6	$= 97866 \frac{6}{0}$
Le produit de l'espace ci-dessus			

LXXXVIII. *Agrostis stolonifera..* Bot. angl. 1552. Wither. Bot. 2. 181.

(Fiorin, docteur Richardson).

*Agrostis tracant.* Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol marécageux est

Herbe 26 onces. Le produit par acre	$283140 \quad 0$	$= 17696 \quad 4 \quad 0$
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		

sèche	55 dr.	ounces	ou liv.	par acre,
Le produit de l'espace ci-dessus	1274 15	0	7963	5 0
Le poids perdu dans le séchage par le produit d'un acre . . . . .	9752	15 0		
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	3.2 dr.	15484	3	967 12 5
Le produit de l'espace ci-dessus	22.3 dr.			
A l'époque de la maturité de la graine, le produit est				
Herbe 28 onces. Le produit par acre	304920	0	19057	8 0
80 dr. d'herbe pesent, quand elle est sèche	56 dr.	157214	0	8575 14 0
Le produit de l'espace ci-dessus	201.2 $\frac{2}{3}$			
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	10481	10 0		
64 dr. d'herbe donnent de matière				

$$\left\{ \begin{array}{l} 5.2 \text{ dr.} \\ 24.2 \text{ dr.} \end{array} \right\} \text{ ones} = 16675 \quad 0 = \text{on liv. par acer.}$$

*Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids de matière nutritive perdue  
quand on fait la récolte au mo-  
ment de la floraison , étant près  
d'un quatorzième de sa valeur. . .*

## LXXIX. *Agrostis stolonifera* Var. *angustifolia*.

*Agrostis tracca*, à feuilles étroites. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol marecageux est  
Herbe 24 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
 $261560 \text{ o} = 16355 \text{ o o}$

$$\left. \begin{array}{l} 56 \text{ dr.} \\ 72.5 \frac{1}{5} \end{array} \right\} 1176 \text{ dr. } 0 = 7550 \text{ 12 } 0$$

Le produit de l'espace ci-dessus  
Le poids perdu dans le séchage par le  
produit d'un acre. . . . .

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive

nutritive      Le produit de l'espace ci-dessus.  
 onces      5 dr.      12251      4 = 765 11 4  
 18 dr.      12251      4      ou liv. par acre.

Le produit de l'espace ci-dessus.  
Le poids de matière nutritive donnée  
par le produit d'un acre d'*agrostis*  
*stolonifera*, étant à celui de la va-  
riété comme 6 est à 8.

riété comme 6 est à 8 ..... 276 8 1

Ces détails donneront à l'agriculteur la faculté de décider du mérite comparatif de cette herbe. Pour peu qu'on l'examine, on reconnaîtra qu'elle possède des qualités dignes d'attention, moindres cependant qu'on ne les avait supposées d'abord, si on tient un compte exact de ses habitudes et des lieux où elle croît.

LXXX. *Agrostis canina*. Bot. angl. 1856.

Agrostis des chiens. Indigène dans la Grande-Bretagne.

À l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse brune est

	ounces	ou liv. par acre.
Herbe 9 onces. Le produit par acre	98010	o = 6125 10 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
-sèche	34 dr. } 63 $\frac{1}{2}$	45015 o = 2688 5 0
Le produit de l'espace ci-dessus		
Le poids perdu dans le séchage par		
le produit d'un acre . . . . .		. . . . . 5457 5 0
64 dr. d'herbē donnent de matière		
nutritive	2.2 dr. } 5.21 $\frac{1}{2}$	5828 8 = 259 4 8
Le produit de l'espace ci-dessus		

LXXXI. *Agrostis canina*. Var. *mutica*.

Indigène en Angleterre.

À l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol argileux est  
Herbe 21 onces. Le produit par acre      228690 o = 14295 2 0

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est				
sèche	24 dr.	ounces	ou liv. par acre.	
Le produit de l'espace ci-dessus	100.5 $\frac{1}{5}$	68667	0	$= 4287 \frac{15}{5}$ 0
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre.	.....	.....	.....	10005 5 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.3 dr.	6253 5	590 15 5	
Le produit de l'espace ci-dessus	9.0 $\frac{3}{4}$			
Le poids de matière nutritive dont le produit d'un acre de cette variété excède celui de la variété qui précède.	.....	.....	.....	151 8 11

LXXXII. *Agrostis stricta*. Curt. A. *Rabra*.

*Agrostis* serré. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol marécageux est		
Herbe 11 onces. Le produit par acre	119790	o =
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est		
sèche	29 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	65 $\frac{4}{5}$	
Le poids perdu dans le séchage du pro-		
duit d'un acre . . . . .		4772 15 0
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive	1.2 dr.	
Le produit de l'espace ci-dessus	4.0 $\frac{5}{10}$	

LXXXIII. *Agrostis nivea.*

Agrostis blanc. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol sablonneux est		
Herbe 7 onces. Le produit par acre	76230	o =

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	22 dr. }      onces Le produit de l'espace ci-dessus	20963      4 = 1310 3 0	ouliv. par acre,
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	30.3 $\frac{1}{3}$ }		
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	2 dr. }      2382 5 = 148 14 5		
Le produit de l'espace ci-dessus	5 $\frac{1}{2}$ dr. }		
LXXXIV. <i>Agrostis fascicularis</i> . Huds. Var. <i>canina</i> .. Curt. Agrostis fasciculaire. Indigène en Angleterre. À l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux léger est Herbe 4 onces. Le produit par acre	43560 0 = 2722 8 0		
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	20 dr. }      10890 0 = 680 10 0		
Le produit de l'espace ci-dessus.	16 dr. }		

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre.	64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	156 dr. 4 =	85 1 4
ou liv. par acre.	2 dr.	2 dr.	

LXXXV. *Festuca pimma*. *Bromus pimma*. Bot. angl. 750.

Festuque pennée. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol sablonneux léger, avec engras, est

Herbe 50 onces. Le produit par acre	326700	0	= 20418 12 0
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est			
secche	52 dr.		
Le produit de l'espace ci-dessus	150680	0	= 8167 8 0
Le poids perdu dans le séchage du pro-			
duit d'un acre :			
	192 dr.		
			12251 4 0

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive ou en engrangement 1.1 dr.  
Le produit de l'espace ci-dessus 6380 13 = 398 12 13  
ounces ou liv. par acre.

LIX. *Panicum viride*. Curt. Lond. Bot. angl. 875.  
Panis verd. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol sablonneux léger est

Herbe 8 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche 32 dr. 34848 o = 2178 o o  
Le produit de l'espace ci-dessus. 51  $\frac{1}{3}$  18\*

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . . 2. 30 18 18 3267 o o  
64 dr. d'herbe donnent de matière

ounces ou liv. par acre,  
87 120 0 = 5445 0 0  
ounces ou liv. par acre,  
32 dr. 34848 o = 2178 o o  
ounces ou liv. par acre,  
51  $\frac{1}{3}$  18 18 3267 o o  
ounces ou liv. par acre,

nutritive	1.2 dr.	ounces	127	9 14
Le produit de l'espace ci-dessus	5 dr.	2041 14 ==	ou liv. par acre.	

LXXXVII. *Panicum sanguinale*. Curt. Lond. Bot. angl. 849.  
Panis sanguin. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la maturité de la graine, le produit d'un sol sabonneux est

Hambe 10 onces Le produit net par acre      ou liv. par acre.

4 dr. d'herbe donnent de matière constitutive de 10 onces. Le produit fait avec

Cette espèce et la précédente sont rigoureusement annuelles, et ne paraissent jour que de très-faibles propriétés nutritives. Schreber décrit la graine de la première (in *Beschreibung der Graser*) comme l'herbe de la manne. En Pologne, en Lithuanie, etc., on en cueille des quantités considérables lorsqu'elle est tout-à-fait séparée de ses cosses, et qu'elle peut être employée. Bouillie avec

du miel ou du vin, elle forme une nourriture très-agréable au goût. On en fait une grande consommation ; on la prépare à la manière du sagou, auquel on la préfère généralement.

LXXXVIII. *Agrostis lobata*. Curt. *Lobata et arenaria*.  
Agrostis lobée.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux est

	onces	ou liv. par acre.
Herbe 10 onces. Le produit par acre 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est	108900 0 =	6806 4 0
sèche	40 dr. } 54450 0 =	3403 2 0
80 dr. }		
Le produit de l'espace ci-dessus		
Le poids perdu dans le séchage par		
le produit d'un acre . . . . .		
64 dr. d'herbe donnent de matière		
nutritive . . . . .		
Le produit de l'espace ci-dessus		

LXXXIX. *Agrostis repens*. Wither. Bot. angl. *Agrostis nigra*.

*Agrostis* rampant. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est  
ounces ou liv. par acre.

Herbe 9 onces. Le produit par acre

dr. à herbe pesell, quand elle est  
sèche

Le produit de l'espace ci-dessus

Le poids perdu dans le séchage du

produit d'un acre . . . . .

dr. à herbe donnent de matière

$$\left\{ \begin{array}{l} 65.5 \text{ dr.} \\ 4594 \end{array} \right. \cdot 3 = \quad 287 \quad 2 \quad 3$$

XG. *Agrostis mexicana*; Hort. Kew; I. p. 150.

Agrostis du Mexique. Indigène dans l'Amérique du sud. Introduit en Angleterre par M. G. Alexandre, en 1780.

## ÉLÉMENS

À l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux noirâtre est

Hébre 28 onces. Le produit par acre.

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
côche

Le produit de l'espace ci-dessus.  
 $\frac{20}{\text{secne ur.}} \cdot \left\{ \begin{array}{l} 106722 \\ 156.3 \\ \hline \end{array} \right. \cdot 0 = 667012.0$

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre

64 dr. d'herbe donnent de matière  
pour faire un acré..... 12307 0 0

$$\text{nutritive} \quad \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ dr.} \\ 14 \text{ dr.} \end{array} \right. \quad 9528 \quad 12 = \quad 595 \quad 8 \quad 12$$

XCI. *Syma menala*. Bot. ang]. 1356.

*Suite à l'ouverture de la ligne de chemin de fer entre Paris et Lyon, le tourisme dans les Alpes a connu un essor considérable.*

À l'époque de la floraison, le produit d'

Herbe 14 onces, Le produit par acre

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	29 dr.	ounces	ou liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	$8\frac{1}{5}$	$55266$	$12 =$
Le poids perdu dans le séchage par le produit d'un acre. . . . .	. . . . .	$3454$	$2 \frac{1}{2}$
$6\frac{4}{5}$ dr. d'herbe donnent de matière nutritive	$2\frac{3}{5}$ dr.	$655_1$	$0 =$
Le produit de l'espace ci-dessus	$9\cdot2\frac{1}{5}$	$409$	$7\cdot0$
XCII. <i>Triticum repens</i> . Bot. angl. 909. Froment rampant. Indigène en Angleterre.			
A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse légère est Herbe 18 onces. Le produit par acre		$196020$	$0 = 1225_1$
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	$3\frac{2}{5}$ dr.	$78408$	$0 = 4900$
Le produit de l'espace ci-dessus	$115\frac{1}{5}$		$8\cdot0$

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .	ounces	ou liv. par acre.
6% dr. d'herbe donnent de matière	7350 12 0	

### XCIII. *Alopecurus agrestis*. Bot. Angl. 848. A. Myosuroides.

Alomécure des champs. Indigène en Angleterre. Curt. Lond.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise sablonneuse légère est

130680 0 8187 8 8

80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
toute

Le produit de l'espace ci-dessus      74.1  $\frac{1}{5}$   
seche      3 r. ur.

## ÉLÉMENS

64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive	1.5 dr.	200 onces	200 liv. par acre.
Le produit de l'espace ci-dessus	5.1 dr. }      5575 4	= 225 5	on liv.

XCV. *Bromus asper*. Bot. angl. 1172. Curt. Lond. *Bromus hirsutus*. Huds. *Bromus ramosus*. *Bromus sylvaticus*, volger. *Bromus altissimus*. Brome rude. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux léger est

Herbe 20 onces. Le produit par acre	217800 0	= 15612 8 0
80 dr. d'herbe pesent, quand elle est		

secche	24 dr. }      65540 0	= 4085 12 0
Le produit de l'espace ci-dessus.	96 dr. }	
Le poids perdu dans le séchage du		
produit d'un acre. . . . .		9528 12 0

on liv.

on liv.

on liv.

nutritive      2 dr. }      onces      - ou liv. par acre.  
 Le produit de l'espace ci-dessus      10 dr. }      6806      4 =      425      6      4

XCV. *Phalaris Canariensis*. Bot. angl. 1310.  
 Alpiste des Canaries. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'une glaise argileuse est  
 Herbe 80 onces. Le produit par acre      871200      0 = 54450      0      0  
 80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
 sèche      26 dr. }      283177      8 = 17697      9      8  
 Le produit de l'espace ci-dessus      416 dr. }  
 Le poids perdu dans le séchage du  
 produit d'un acre . . . . .  
 64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive  
 Le produit de l'espace ci-dessus      30 dr. }  
 20418      12 = 1876      2      12      285

### XCVI. *Melica cærulea*. Curt. Lond. Bot. angl. 750.

Mélica bleu. Indigène en Angleterre.

A l'époque de la floraison, le produit d'un sol sablonneux léger est

ounces ou liv. par acre.

119790 0 7486 1/1 0

卷之三

卷之三

44921 4 = 200% 9 4

卷之三

卷之三

$$2756 \quad 8 \equiv 172 \quad 4 \quad 8$$

Cl. I. p. 17.

Septentrionale.

Herbe 11 onces. Le produit par acre  
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est  
sèche

Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .

nutritive

XCVII. *Dactylis cynosuroides*. Linnaeus. Faux cynosurus. Indigène dans l'Amérique du Nord.

	ounces	ouliv.	par acre.
Herbe 102 onces. Le produit par acre.	111780	0	$= 69423 \frac{1}{2} \text{ o}$
80 dr. d'herbe pèsent, quand elle est sèche	48 dr. } 666468	0	$= 41654 \frac{4}{5} \text{ o}$
Le produit de l'espace ci-dessus	979 $\frac{1}{2}$		
Le poids perdu dans le séchage du produit d'un acre . . . . .		27769	8 0
64 dr. d'herbe donnent de matière nutritive.	13 dr. }	30372	$= 1898 \frac{4}{5} \text{ o}$
Le produit de l'espace ci-dessus.	$44 \cdot 2 \frac{2}{4}$		

DE L'ÉPOQUE A LAQUELLE DIFFÉRENTES HERBES  
PRODUISENT DES FLEURS ET DES GRAINES.

ON ne peut assigner d'une manière positive l'époque où une herbe donne constamment des fleurs ou des graines parfaitement mûres; trop de circonstances accessoires s'y opposent; chaque espèce semble jouir d'une vie particulière dont les phases sont distinctes suivant l'âge, les saisons, les sols, l'exposition et le mode de culture.

La table suivante, qui indique le temps où les herbes cultivées à Woburn fleurissent et donnent des semences en maturité, doit être considérée comme un terme de comparaison pour les diverses graminées qui végétent dans des circonstances analogues.

NOMS.	ÉPOQUE de la floraison.	ÉPOQUE de la maturité de la graine.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> .	29 Avril.	21 Juin.
<i>Holcus odoratus</i> .	29 Idem.	25 Idem.
<i>Cynosurus cœruleus</i> .	30 Idem.	20 Idem.
<i>Alopecurus pratensis</i> .	20 Mai.	24 Idem.
<i>Alopecurus alpinus</i> .	20 Idem.	24 Idem.
<i>Poa alpina</i> .	30 Idem.	30 Idem.
<i>Poa pratensis</i> .	30 Idem.	14 Juillet.
<i>Poa cœrulea</i> .	30 Idem.	14 Idem.
<i>Avena pubescens</i> .	13 Juin.	8 Juillet.
<i>Festuca hordiformis</i> .	13 Idem.	10 Idem.
<i>Poa trivialis</i> .	13 Idem.	10 Idem.
<i>Festuca glauca</i> .	13 Idem.	10 Idem.
<i>Festuca glabra</i> .	16 Idem.	10 Idem.
<i>Festuca rubra</i> .	20 Idem.	10 Idem.
<i>Festuca ovina</i> .	24 Idem.	10 Idem.
<i>Briza media</i> .	24 Idem.	10 Idem.
<i>Dactylis glomerata</i> .	24 Idem.	14 Idem.
<i>Bromus tectorum</i> .	24 Idem.	16 Idem.
<i>Festuca cambrica</i> .	28 Idem.	16 Idem.
<i>Bromus diandrus</i> .	28 Idem.	16 Idem.
<i>Poa angustifolia</i> .	28 Idem.	16 Idem.
<i>Avena elatior</i> .	28 Idem.	16 Idem.
<i>Poa elatior</i> .	28 Idem.	16 Idem.
<i>Festuca duriuscula</i> .	1 Juillet.	20 Idem.
<i>Milium effusum</i> .	1 Idem.	20 Idem.
<i>Festuca pratensis</i> .	1 Idem.	20 Idem.
<i>Lolium perenne</i> .	1 Idem.	20 Idem.
<i>Cynosurus cristatus</i> .	6 Idem.	28 Idem.
<i>Avena pratensis</i> .	6 Idem.	20 Idem.
<i>Bromus multiflorus</i> .	6 Idem.	28 Idem.
<i>Poa aquatica</i> .	20 Idem.	8 Août.
<i>Bromus cristatus</i> .	24 Idem.	10 Idem.
<i>Elymus Sibericus</i> .	24 Idem.	10 Idem.

NOMS.	ÉPOQUE de la floraison.	ÉPOQUE de la maturité de la graine.
<i>Aira cœspitosa</i> . . . . .	24 Juillet.	10 Août,
<i>Avena flavescens</i> . . . . .	24 Idem.	15 Idem,
<i>Bromus sterilis</i> . . . . .	24 Idem.	20 Idem,
<i>Holcus mollis</i> . . . . .	24 Idem.	20 Idem,
<i>Bromus inermis</i> . . . . .	24 Idem.	20 Idem,
<i>Agrostis vulgaris</i> . . . . .	24 Idem.	20 Idem.
<i>Agrostis palustris</i> . . . . .	28 Idem.	28 Idem.
<i>Panicum dactylon</i> . . . . .	28 Idem.	28 Idem.
<i>Agrostis stolonifera</i> . . . . .	28 Idem.	28 Idem.
<i>Agrostis stolonifera</i> (var.) .	28 Idem.	28 Idem.
<i>Agrostis canina</i> . . . . .	28 Idem.	28 Idem.
<i>Agrostis stricta</i> . . . . .	28 Idem.	30 Idem.
<i>Festuca loliacea</i> . . . . .	1 Juillet.	28 Juillet.
<i>Poa cristata</i> . . . . .	4 Idem.	28 Idem.
<i>Festuca myurus</i> . . . . .	6 Idem.	28 Idem,
<i>Aira flexuosa</i> . . . . .	6 Idem.	28 Idem,
<i>Hordium bulbosum</i> . . . . .	10 Idem.	28 Idem,
<i>Festuca calamaria</i> . . . . .	10 Idem.	28 Idem,
<i>Bromus littoreus</i> . . . . .	12 Idem.	6 Août.
<i>Festuca elatior</i> . . . . .	12 Idem.	6 Idem.
<i>Nardus stricta</i> . . . . .	12 Idem.	6 Idem.
<i>Trilicum</i> (species) . . . . .	12 Idem.	10 Idem.
<i>Festuca fluitans</i> . . . . .	14 Idem.	12 Idem.
<i>Festuca dumetorum</i> . . . . .	14 Idem.	20 Juillet.
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	14 Idem.	26 Idem.
<i>Poa fertilis</i> . . . . .	14 Idem.	28 Idem.
<i>Arundo colorata</i> . . . . .	16 Idem.	28 Idem.
<i>Poa</i> (species) . . . . .	16 Idem.	30 Idem.
<i>Cynosurus eruciformis</i> . . .	16 Idem.	30 Idem.
<i>Phleum nodosum</i> . . . . .	16 Idem.	30 Idem.
<i>Phleum pratense</i> . . . . .	16 Idem.	30 Idem.
<i>Elymus arenarius</i> . . . . .	16 Idem.	30 Idem.
<i>Elymus geniculatus</i> . . . . .	18 Idem.	30 Idem.

N O M S.	ÉPOQUE de la floraison.	ÉPOQUE de la maturité de la graine.
<i>Trifolium pratense</i> . . . . .	18 Juillet.	30 Juillet.
<i>Trifolium macrorhizum</i> . . .	18 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Sanguisorba Canadensis</i> . . .	18 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Bunias orientalis</i> . . . . .	18 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Medicago sativa</i> . . . . .	18 <i>Idem.</i>	6 Août.
<i>Hedysarum anobrychis</i> . . .	18 <i>Idem.</i>	8 <i>Idem.</i>
<i>Hordeum pratense</i> . . . . .	20 <i>Idem.</i>	8 <i>Idem.</i>
<i>Poa compressa</i> . . . . .	20 <i>Idem.</i>	8 <i>Idem.</i>
<i>Festuca pennata</i> . . . . .	28 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Panicum viride</i> . . . . .	2 Août.	15 <i>Idem.</i>
<i>Panicum sanguinale</i> . . . . .	6 <i>Idem.</i>	20 <i>Idem.</i>
<i>Agrostis lobata</i> . . . . .	6 <i>Idem.</i>	20 <i>Idem.</i>
<i>Agrostis repens</i> . . . . .	8 <i>Idem.</i>	25 <i>Idem.</i>
<i>Agrostis fascicularis</i> . . . . .	10 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Agrostis nivea</i> . . . . .	10 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Triticum repens</i> . . . . .	10 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Alopecurus agrestis</i> . . . . .	10 <i>Idem.</i>	8 Septem.
<i>Brómus asper</i> . . . . .	10 <i>Idem.</i>	10 <i>Idem.</i>
<i>Agrostis Mexicana</i> . . . . .	15 <i>Idem.</i>	25 <i>Idem.</i>
<i>Stippa pennata</i> . . . . .	15 <i>Idem.</i>	25 <i>Idem.</i>
<i>Melica coerulea</i> . . . . .	20 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Phalaris Cananiensis</i> . . . .	30 <i>Idem.</i>	30 <i>Idem.</i>
<i>Dactylis cynosuroides</i> (1) . .	30 <i>Idem.</i>	20 Octobr.

(1) Dans les expériences faites pour déterminer la quantité de matière nutritive contenue dans les herbes coupées à l'époque de la maturité de la graine, les semences étaient toujours séparées; et les calculs relatifs à la matière nutritive se rapportent, ainsi que le prouvent ces détails, à l'herbe et non au foin.

*Des différens sols dont il est question dans cet Appendice.*

Il y a dans les livres d'agriculture et de jardinage beaucoup de confusion et d'incertitude, faute de définitions qui caractérisent d'une manière exacte les différens sols. Les dénominations dont on fait communément usage, ne sont pas assez précises pour faire sentir les différences de composition qu'ils présentent : c'est pourquoi je vais exposer en peu de mots ce que signifient les termes employés ci-dessus.

On entend par glaise la combinaison d'une terre avec des substances animales décomposées ou des matières végétales.

La glaise argileuse est celle où l'argile prédomine.

La glaise sablonneuse, celle où le sable est en excès.

La glaise brunâtre est celle qui contient la plus grande proportion de matière végétale décomposée.

La riche glaise brunâtre est celle qui résulte de la combinaison à doses inégales de sable, d'argile, de matières végétales et animales.

L'argile est en poussière et en petite quantité; le sable et la matière végétale abondent au contraire.

Les expressions, *sol sablonneux léger*, *glaise brunâtre légère*, etc., sont des variétés de ceux dont il vient d'être question.

---

## NOTES.

---

A. LES propriétés de l'urine sont connues depuis long-temps. Les anciens en faisaient usage pour exciter la croissance des arbres, les préserver des ravages des insectes, et augmenter la récolte de la vigne.

« L'urine de l'homme, vieillie pendant six mois, dit COLUMELLE, est excellente pour les arbres. Il n'y a rien qui fasse foisonner davantage le fruit, que d'en arroser les vignes et les arbres à fruit. Non-seulement elle en augmente le produit, mais elle donne encore, tant aux vins qu'aux fruits, un goût plus fin et une meilleure odeur (1).

» On peut aussi se servir de vieille lie d'huile sans sel pour arroser les arbres à fruit et surtout les oliviers, en la coupant avec cette urine, quoique, employée seule, elle leur soit aussi très-bonne.

» Au surplus, on se sert de ces deux liqueurs principalement pendant l'hiver, et encore pendant le printemps avant les chaleurs de l'été, pourvu cependant

---

(1) *Aptior tamen est sterculis hominis urina quam sex mensibus passus fueris veterascere. Si vitibus aut pomorum arboribus adhibeas, nullo alio magis fructus exuberat; nec solum ea res major rem facit proventum sed etiam saporem et odorem vini pomorumque reddit meliorem.*

» qu'on ait préalablement déchaussé les vignes et les arbres. (Liv. II, chap. 15.) »

Pline avait déjà observé que les produits de la décomposition de l'urine garantissent les plantes des ravages des insectes. « L'urine passe pour n'être pas moins bonne que la lie d'huile, soit pour nourrir les arbres, soit pour préserver les vignes des chenilles, pourvu, selon Caton, qu'on y ajoute une égale quantité d'eau. »

Palladius n'est pas moins positif à ce sujet. « Si l'on jette, dit-il, de vieille urine au pied des arbres fruitiers et des ceps de vigne, ils rapporteront des fruits remarquables par leur quantité et leur beauté. (Liv. 3, ch. 8). »

La justesse de cette observation a été reconnue en Angleterre ; les pommes de rainette du comté de Kent, si délicieuses, tant qu'elles avaient été cultivées par la méthode de Palladius, étaient tout-à-fait dégénérées depuis que les pommiers ne recevaient plus d'urine ; et au rapport de M. Mortimer, l'espèce en serait totalement perdue, si quelques personnes ne s'étaient remises à l'*ancienne manière qui*, comme le savent les jardiniers et les engrangeurs de bétail, consiste à arroser, deux ou trois fois dans le mois de mars, les pommiers moussus, mangés de vers, chancieux, et malsains, avec de l'urine de bœuf, etc.

L'urine n'est pas moins efficace pour engraisser et féconder la terre. Les substances qu'on emploie communément pour l'amender, deviennent plus actives et plus puissantes lorsqu'elles sont mélangées avec ce liquide. Les expériences de Tschiffeli ne laissent aucun doute à cet égard. Il fit un composé de trois parties

d'eau commune sur une d'urine, et de fientes de bestiaux, auquel il laissa le temps de fermenter le plus possible. « Il partagea ensuite un terrain de 16,000 pieds carrés, en quatre portions égales. C'était une pièce de trèfle qui avait été semée avec de l'avoine deux ans auparavant sur une légère fumure, et qui devait être renversée en automne. Au moins d'avril, il sema à la main un pied cube de gypse calciné sur un des carrés de 4,000 pieds.

» Sur le deuxième, il sema autant de chaux vive.

» Sur le troisième, quatre pieds cubes de bonne marne séchée au four et pilée.

» Il arrosa le quatrième avec l'engrais liquide, dûment fermenté, dans lequel il avait mêlé un demi-pied cube de gypse calciné, et remué pendant huit jours à diverses reprises, pour lier, autant que possible, ces diverses matières. La partie liquide faisait la valeur de trois cents pintes, mesure de Paris.

» Le temps était beau lorsqu'il fit ces quatre essais; peu de jours après, il se mit à la pluie; et au bout d'une semaine, on en vit distinctement les divers effets que je ne décrirai point ici en détail. Il suffit d'observer que vingt jours après l'arrosement, le trèfle n° 4 avait près de 30 pouces de haut, tandis que le n° 1 en avait à peine 20, et les nos 2 et 3 étaient à peine à un pied. Cette proportion se soutint durant tout le courant de l'été et de l'arrière-saison. Tschiffeli fit cinq belles coupes de trèfle sur le n° 4; seulement trois, dont la dernière était médiocre, sur le n° 1; et deux coupes assez faibles les nos 2 et 3. »

Voilà un fait, dit M. François de Neuchâtel, dans son Supplément au Rapport sur les fosses mobiles et ino-

dores, d'où cette note est extraite, qui prouve que l'urine a ajouté beaucoup à la vertu fertilisante du gypse employé sur les trèfles. Ce fait seul serait important, car le trèfle est une des plantes les plus intéressantes de l'agriculture moderne.

L'urine n'est pas moins favorable à la pomme-de-terre. Engel s'est convaincu, par de nombreuses expériences sur la culture de ce tubercule, que, « de tous les engrais, il n'en est point de plus puissans que les urines et l'égout des fumiers ; aussi, dans le canton de Zurick, par le soin qu'on y a d'en faire usage, a-t-on fait des profits incroyables ; mais comme il n'est que trop fort, il ne faut l'employer qu'avec beaucoup de circonspection ; car dans les temps secs et en été, il serait très-nuisible si l'on n'y mêlait pas de l'eau, quoique quelque temps après il manifesterait sa vertu. Mais s'il s'agit de le répartir sur le terrain qu'on destine aux pommes-de-terre, comme cela ne se fait qu'en automne et en hiver, qu'il a tout le temps de s'affaiblir dans cette dernière saison, et de pénétrer également partout, l'on sapercevra, le printemps et l'été suivants, de ses prodigieux effets. »

Arthur Young a fait de nombreux essais dans le dessein de déterminer quelles sont les substances qui conviennent davantage à la culture de la pomme-de-terre.

Il a fait usage,

Du fumier de ferme ;

De cendres de bois ;

De chaux éteinte ;

De fumier de litière ;

D'urine et d'eau de savon prises à parties égales ;

De paille d'orge ;

De potasse ;  
 De fumier ordinaire, avec du sel ;  
 Du fumier ordinaire, avec de la chaux ;  
 Enfin, du fumier ordinaire avec de l'urine.  
 Les pommes-de-terre furent plantées dans la dernière semaine de mars. A la récolte, le plus grand produit fut celui de la portion de terre où l'engrais était mêlé avec l'urine.

Traduction des OEuvres d'Arthur Young, t. 13, p. 269.

« L'urine de tous les animaux, est-il dit dans le Traité des engrais publié par M. Maurice, a beaucoup d'effet lorsqu'elle est répandue sur les prés ou les jeunes plantes des champs, au printemps ; elle ne manque jamais de produire alors une végétation hâtive et très-abondante. Il paraît cependant que la manière la plus convenable de l'employer, est de s'en servir pour arroser un compost formé avec la terre ou la tourbe et un peu de chaux. Ce mélange fait un bon engrais pour la plupart des terres, et surtout pour les terrains légers, sablonneux ou graveleux.

» On pourrait employer une grande quantité des urines qui se perdent, et assurer une récolte ou deux à chaque fois qu'on appliquerait cette substance comme on vient de l'indiquer. Auprès des fermes et dans les villes, on pourrait rassembler l'urine et les excréments dans des réservoirs, avec la plus grande facilité. C'est dans quelques pays un objet de police, et on aurait peine à imaginer de quel avantage cela est pour le public. Les fermiers voisins emportent cette substance dans des tonneaux, pour la répandre immédiatement dans les champs, ou pour en faire des mélanges avec de la terre ou d'autres matières. »

“ Il n'y a point de nation qui n'ait senti l'importance dont était pour l'agriculture l'objet dont il s'agit. A Rome , l'on voit les généraux les plus fameux tenir les cornes de la charrue, et se glorifier, au milieu des chants de la victoire , du titre d'habile agriculteur. Auraient-ils pu , sur le peu d'arpens qu'ils possédaient, se procurer de quoi entretenir eux et leurs familles , s'ils n'avaient pas apporté les plus grands soins dans la préparation et l'emploi des différens engrais ; art qu'ils entendaient à merveille , et dans lequel les cultivateurs de l'ancienne Italie étaient particulièrement versés (1). Les agriculteurs de la Flandre , dans des temps plus modernes , ont rivalisé avec eux à cet égard. Mais les uns et les autres ont peut-être été surpassés par les Chinois et les Japonois , qui portent leur attention là-dessus à un point que l'on a de la peine à croire ; ces derniers , suivant Tunberg , laissent leurs bestiaux toute l'année à l'étable pour obtenir beaucoup de fumier. Les vieillards et les enfans sont toujours occupés , sur les grandes routes , à ramasser les crottes des chevaux. Les urines sont très-recherchées ; on les recueille avec soin dans des vases enterrés au niveau du sol , dans les villages et sur les bords des chemins. Ils ne transportent pas leurs engrais sur les jachères , en hiver ou en été , persuadés qu'ils doivent perdre de leur force par l'évaporation ; mais ils font des mélanges en forme de bouillie , dont ils arrosent chaque plante. Sans des précautions semblables , ces pays , quelque fertiles qu'ils soient natu-

---

(1) Les anciens regardèrent la découverte des engrais comme un objet si important, qu'ils l'attribuaient à Saturne. *Macrobius*. *Saturn. L. I. C. VII.*

rellement, ne pourraient pas subvenir aux besoins de leur immense population.

B. La poudrette n'était pas inconnue aux anciens. Au rapport de Pline, ils transformaient en cette substance jusqu'au fumier des bestiaux.

« Dans certaines provinces, singulièrement abondantes en bétail, pour se servir de fumier, on le crible comme la farine après l'avoir fait sécher. De cette manière, il perd à la longue sa mauvaise odeur et son aspect dégoûtant ; il devient même assez agréable à la vue (1). »

« Cette farine de fumier, que l'on passait au crible, dit M. le comte François de Neuchâtel, semblerait vraiment l'origine de *notre poudrette*, dont les Géoponiques, écrites long-temps après Pline, donnent une recette encore plus exacte. Les auteurs de ce livre grec disent qu'après la colombe, c'est le fumier de l'homme qui a la préférence, parce que c'est celui qui en approche davantage ; que cependant appliqué frais, il peut brûler les herbes ; mais que les Arabes savent le mitiger ainsi qu'il suit : Ils le séchent d'abord une première fois, le macèrent dans l'eau, et le font ressécher ensuite ; ils le croient alors très-propre pour les vignes. Voilà donc la poudrette bien anciennement connue et même raffinée ! Les voyageurs modernes nous apprennent que les Arabes suivent toujours cette méthode. »

(1) *Visum jamque est apud quosdam provincialium, in tantum abundante geniali copia pecudu[n], farinæ vice cribris superinjici (fumum) factore aspectuq[ue], temporis viribus, in quandam etiam gratiam mutato.* Pline, lib. *XVII de Cineris usu et de Fimo*, etc.

C. M. Mirbel a traité cette question avec beaucoup d'étendue, dans les Élémens de Physique végétale et de Botanique. Le chapitre de la dissémination des graines est des plus intéressans qu'on puisse lire. Quoique un peu long, le morceau suivant, qui en est extrait, ne paraîtra pas déplacé dans cet ouvrage.

« La cause la plus puissante de la stabilité des races est sans doute l'extrême fécondité des plantes. Au rapport de sir Digby, les pères de la doctrine chrétienne conservaient à Paris, vers 1660, un pied d'orge qui avait poussé quarante-neuf tiges chargées de plus de 18,000 graines. Rai en a compté 32,000 sur un pied de pavot, et 360,000 sur un pied de tabac. Selon Dodard, un orme en donna 529,000. Mais il s'en faut bien que le pavot, le tabac et l'orme soient les végétaux les plus féconds. Le nombre des graines que produit un pied de *begonia*, de vanille, et surtout de fougère, étonne l'imagination.

S'il est beaucoup de graines, telles que celles de l'an-gélique, de la fraxinelle, du cafayer qui se détériorent en peu de temps, et que pour cette raison on doit semer sans retard après la récolte, il en est un bien plus grand nombre qui conservent pendant des années, et même pendant des siècles, leur propriété germinative.

Dernièrement, on a vu se développer des haricots tirés de l'herbier de Tournefort. Home a semé, avec un plein succès, des grains d'orge recueillis depuis 140 ans. On a découvert, dans des matamores oubliés depuis un temps immémorial, des blés aussi sains qu'au moment où ils avaient été détachés de l'épi.

A la vérité, les insectes, les oiseaux, les quadrupèdes sont de grands consommateurs de graines ; mais elles

sont trop nombreuses pour qu'ils puissent les dévorer toutes. Il en est même auxquelles ils ne touchent jamais, à cause de la dureté de leurs enveloppes ou des épines dont elles sont hérisées, ou des sucs acres et corrosifs, dont leur tissu est rempli.

La dissémination des graines qui favorise le développement des individus, en empêchant qu'ils ne se rassemblent en trop grand nombre sur un terrain trop resserré, s'opère par différens moyens. Les valves du péricarpe de la balsamine, du *dionaea*, de la fraxinelle, du *hura crepitans*, etc., se disjoignent subitement par force de ressort, et projettent les graines à quelque distance de la plante-mère. Le pépon du *mordica elatorium* se contracte au moment où il se détache du pédoncule ; et par une ouverture pratiquée à sa base, il lance ses graines et son suc corrosif. La graine de l'*oxalis* est contenue dans un arille extensible qui se dilate d'abord à proportion que le fruit se développe ; mais il arrive un moment ensin où cette poche ne pouvant plus s'étendre, se déchire et chasse la graine par un mouvement élastique. Les plantes d'un ordre inférieur, telles que les champignons, ont aussi des moyens de disséminer leurs poussières génératrices. Ainsi, quelques pezizes secouent leurs chapeaux quand les seminales, dont il est couvert, sont arrivées à maturité. Les vesse-de-loups, autres champignons, se percètent à leur sommet comme un cratère ; et leurs seminales sont si nombreuses et si fines, qu'au moment où elles s'échappent, elles ressemblent à une épaisse fumée. Les ovaires des fougères s'ouvrent par secousses, effet naturel de la contraction de leur tissu, quand il vient à se dessécher. Une cause analogue fait mouvoir les cils qui

bordent l'orifice de l'urne des mousses. Ces phénomènes particuliers très-curieux, sans doute, ne jouent pourtant pas un grand rôle dans la dissémination. Il est des causes plus générales et plus puissantes dont je vais vous entretenir.

Beaucoup de semences sont fines et légères comme les graines du pollen ; les vents les emportent et les déposent sur les plaines, les montagnes, les édifices, et jusqu'au fond des cavernes. Aucun réduit ne paraît assez clos pour interdire l'entrée aux seminales impalpables des moisissures.

Des graines et des fruits plus pesans sont munis d'ailes qui les soutiennent dans les airs et leur servent à franchir des distances considérables. La carcérulaie de l'orme est bordée d'une aile circulaire ; celle du frêne se termine par une aile allongée. La diérésile de l'érable a deux grandes ailes latérales. La cupule du pin, du sapin, du cèdre, du mélèze se prolonge à sa partie inférieure en une aile extrêmement mince. Le pédoncule du tilleul est accolé à une sorte de bractée qui fait fonction d'aile.

Les cypselles aigretées des synanthréées ressemblent à de petits volans. Les filets déliés qui composent leurs aigrettes, s'écartant par l'effet de la dessication, leur servent de leviers pour sortir de l'involucre qui les environne, et de parachute pour se soutenir dans l'atmosphère.

Linnée suppose que l'*erigeron canadense* est venu par les airs, de l'Amérique en Europe ; et certes, cela n'est pas impossible. Du moment que cette synanthrée est introduite dans un canton, elle se disperse et se ressème d'elle-même dans tous les lieux environnans.

Le funicule des graines de l'*apocyn*, de l'*asclepias*, du *periploca*, etc., le calice de beaucoup de valérianes et de scabieuses, forment d'élégantes aigrettes semblables à celles des synanthréées.

Les trombes de vents transportent bien loin du sol natal des graines de toute espèce. Quelquefois ces tourbillons impétueux couvrent tout-à-coup les campagnes maritimes du midi de l'Espagne, de graines originaires des côtes septentrionales de l'Afrique.

Il y a des fruits fermés hermétiquement et construits de telle manière, qu'ils peuvent voguer sur les eaux. Les torrens, les fleuves, la mer les transportent à des distances plus ou moins considérables. Les drupes du cocotier, les carcérules de l'*anacardium occidentale*, connues sous le nom de noix d'acajou ; les goussettes du *mimosa scandens*, qui ont jusqu'à deux mètres de longueur, et beaucoup d'autres fruits des pays chauds, sont jetées quelquefois sur les grèves de la Norvège. Sans doute, leurs graines se développeraient sur ce sol étranger, si la température des climats du nord pouvait convenir à des végétaux originaires des contrées brûlantes de l'équateur.

Des courans réguliers portent les doubles cocos des Séchelles sur les côtes du Malabar, à 400 lieues de la terre sur laquelle ils ont pris naissance. Souvent les fruits nautiques ont indiqué aux peuples sauvages les îles situées au vent des contrées qu'ils habitent. Ce fut à de pareils indices que Christophe Colomb, voguant vers l'Amérique, reconnut qu'il n'était pas éloigné du continent dont il avait deviné l'existence.

Linnée remarque que les animaux travaillent très-éfficacement à la dissémination.

L'écureuil et la loxie à bec croisé sont très-friands de la graine des pins ; ils désunissent les écailles des cônes en les frappant à coups redoublés contre les rochers , et par ce moyen ils en dispersent les semences.

Les corbeaux , les rats , les marmottes , les loirs , transportent des graines et des fruits dans des lieux écartés ; ils en font des magasins sous la terre pour l'arrière-saison ; mais ces magasins sont souvent oubliés ou perdus , et les graines germent au retour du printemps.

Les oiseaux avalent des baies dont ils digèrent la pulpe ; ils rendent les graines intactes et prêtes à germer. C'est ainsi que les grives et d'autres oiseaux déposent sur les arbres les graines du guiqui , privées comme elles le sont d'ailes et d'aigrettes , et ne pouvant se développer sur la terre , ne se répandent que par ce moyen.

La *Phytolacca decandra* , originaire de la Virginie , introduite en 1770 par les moines de Carbonieux , dans les environs de Bordeaux , pour y être employée à colorer les vins , a été déposée par les oiseaux dans les départemens méridionaux de la France , et jusques dans le fond des vallées des Pyrénées .

Les Hollandais voulant s'assurer le commerce exclusif de la muscade , détruisirent les muscadiers dans beaucoup d'îles sur lesquelles ils ne pouvaient exercer une surveillance active ; mais on assure qu'en peu de temps les oiseaux repeuplèrent ces îles de muscadiers , comme si la nature n'avait pas voulu permettre cette atteinte à ses droits .

Les quadrupèdes granivores disséminent aussi les graines qu'ils ne digèrent point. Tout le monde sait que les chevaux en infestent les prairies .

Les fruits de l'aigremoine, du *myosotis luppula*, du *galium aparine*, du *sanicula*, etc., sont pourvus d'ameublages au moyen desquels ils s'accrochent à la toison des animaux lanigères, et voyagent avec eux.

Il y a des plantes, telles que la pariétaire, l'ortie, l'oseille, qui recherchent pour ainsi dire la société de l'homme, et s'attachent à ses pas ; elles croissent le long des murs dans les villages, et jusques dans les rues des villes ; elles suivent les pasteurs et s'élèvent avec eux sur les plus hautes montagnes. Lorsque, dans ma jeunesse, je parcourus les monts Pyrénées avec M. Ramond, plus d'une fois ce savant naturaliste me fit remarquer ces végétaux émigrés de la plaine, croissant sur les ruines des cabanes abandonnées, et se maintenant là, malgré la rigueur des hivers, comme des monumens, en témoignage du séjour des hommes et des troupeaux.

Les distances, les chaînes de montagnes, les fleuves, les mers mêmes n'opposent que des obstacles insuffisants à la migration des graines. L'influence du climat met seule des bornes à la dispersion des végétaux ; c'est le climat qui fixe les limites que les espèces ne peuvent franchir. Il est probable qu'un temps viendra où la plupart des végétaux qui croissent entre les deux parallèles, seront communs à toutes les contrées de cette zone ; ce doit être un des beaux résultats de l'industrie et de la persévérance des nations civilisées ; mais aucune puissance humaine ne parviendra jamais à faire croître sous les pôles les végétaux des tropiques, et sous les tropiques les végétaux des pôles. En ceci, la nature est plus forte que l'homme.

Les espèces ne se propagent pas d'elles-mêmes d'un

médiaires s'y oppose ; mais nous pouvons favoriser leur migration , et c'est ce que nous avons déjà fait pour beaucoup d'espèces. Nous cultivons dans nos climats les *eucalyptus*, les *metrosideros*, les *mimosa*, les *casuarina*, etc. des terres australes; et les jardins de Botany-Bay sont peuplés des légumes et des arbres fruitiers de l'Europe.

ART DE FAIRE LE VIN  
ET DE  
DISTILLER LES EAUX-DE-VIE.

---

DE LA VENDANGE.

L'ÉPOQUE de la vendange varie suivant les lieux et les objets qu'on se propose. Dans les contrées septentrionales, où la température s'élève peu, le raisin ne parvient jamais à une maturité parfaite, et se cueille dès qu'il ne profite plus. Quelque peu avancé qu'il soit, il devient indispensable d'en faire la récolte; autrement, l'humidité, les pluies, les nuits fraîches de l'automne le détériorent et le corrompent. Dans les climats plus favorables à la culture de la vigne, on avance ou on retarde la vendange suivant les qualités qu'on se propose de communiquer aux vins. Le mérite des uns consiste dans un bouquet agréable qui est incompatible avec une maturité complète; celui des autres réside dans la force alcoolique ou la saveur douceâtre qui exige un entier développement du principe sucré. C'est ainsi qu'en Espagne on laisse dessécher les raisins sur la

souche, qu'à Rivesaltes et dans les îles de Candie et de Chypre on attend qu'ils soient fanés. Les vins d'Arbois et de Château-Châlons ne se récoltent que dans le mois de décembre. Le *vin de paille* se fait en Touraine avec des raisins cueillis par un temps sec et un soleil ardent. Étendus ensuite sur des claies, exposés sans contact les uns avec les autres, à l'influence des rayons qui nous échauffent, ils sont retirés dès l'approche de la nuit et dépouillés des grains qui se putréfient. Quand tous sont complètement fanés, on les presse et on en reçoit le jus dans des vases où il subit la fermentation.

Dans les contrées méridionales, l'époque de la vendange est communément celle où le raisin est parvenu à sa maturité. Dès qu'il l'a acquise, c'est-à-dire, dès qu'il présente la réunion des signes suivans : queue brune, grappe pendante, grains ramollis, pellicule amincie, grappe et grain faciles à détacher, suc doux, saveureux, visqueux, pepins fermes non glutineux, on se dispose à en faire la cueillette, mais on n'y procède pas indistinctement et au hasard. On choisit autant que possible un temps sec, ou au moins l'on attend que le soleil ait dissipé la rosée et réchauffé l'atmosphère. Les ouvriers auxquels on confie cette

importante opération , doivent être exercés et surveillés par un homme intelligent et sévère , qui les oblige de couper court , de mettre à part les raisins les plus sains et les plus mûrs , de les dépouiller des grains pourris et de ceux qui ont été desséchés. Les premiers communiquent au vin une odeur et un goût désagréables ; et les seconds , indépendamment du principe acidifiant qu'ils contiennent , loin de produire du mout , en absorbent. Il doit aussi faire en sorte que personne ne mange dans la vigne , de crainte qu'il ne se mêle à la vendange des débris de pain ou de toute autre substance fermentée.

A mesure qu'on détache les raisins , on les place avec adresse et sans les tasser dans des vases , et de-là dans des baquets ou des hottes , au moyen desquels on les transporte dans la cuve sans qu'ils perdent leur suc.

Dans quelques pays , la vendange se fait à plusieurs reprises. On ne cueille chaque fois que les raisins dont la maturité est plus parfaite , plus uniforme , et les grains plus égaux et mieux nourris. Le vin qui résulte des grappes aussi bien assorties entre elles , est plus fin et plus délicat. Dans d'autres lieux , soit que l'abondance des récoltes ne permette pas ces soins

minutieux , ou qu'on soit moins jaloux de la qualité des produits , on coupe et on presse sans triage la vendange toute entière.

## DU FOULAGE.

LES raisins renferment tous les principes de la fermentation , mais ces principes isolés dans le grain ont besoin d'être mis en contact pour se décomposer mutuellement et pour transformer en liqueur vineuse un jus doux et sucré. C'est l'objet que remplit le foulage ; il brise les cellules où sont contenues la levure et la substance sucrée ; elles se mêlent , se confondent , réagissent entre elles et donnent naissance à l'ensemble des phénomènes qui constituent la fermentation. Mais convient-il d'égrapper ou de ne pas égrapper les raisins ? Cette question , vivement agitée par les agriculteurs , cesse d'en être une dès qu'on ne la généralise plus. En effet , la grappe ne contenant ni arôme , ni substance sucrée , ne contribue ni à la force ni au bouquet des vins , mais le principe acerbe qu'elle renferme relève la fadeur naturelle de ceux qu'on récolte dans les contrées humides et froides. C'est ainsi que dans l'Orléanais on a été obligé de renoncer à l'égrappage ,

parce que les vins faits par cette méthode, tournaient plus aisément au gras. On a, d'ailleurs, remarqué que la fermentation est plus active et plus régulière lorsque le mout n'a pas reçu cette préparation; la grappe peut, en conséquence, être considérée comme un ferment utile dans tous les cas où il est à craindre que la décomposition ne soit lente et incomplète; elle favorise la fermentation et donne de la durée aux vins, mais en même temps elle leur communique une certaine âpreté. Cette pratique est adoptée par les uns, repoussée par d'autres, suivant qu'ils préfèrent un vin délicat ou généreux.

Mais quelle que soit la méthode qu'on suive, il est indispensable d'écraser le raisin pour qu'il fermente; cette opération s'exécute de plusieurs manières. Dans la Champagne, on se sert d'une caisse carrée ouverte par le haut, et d'environ quatre pieds de large, formée de liteaux de bois assez rapprochés pour retenir les grains; elle est placée sur une cuve destinée à recevoir le jus exprimé. On verse dans cette caisse la vendange à mesure qu'elle arrive, et un ouvrier, armé de gros sabots, la foule et l'écrase. Le suc s'échappe par des interstices; et quand la pellicule désorganisée forme une masse assez

considérable dans la cage, il ouvre une porte à coulisse et chasse le marc dans ou hors la cuve, suivant le dessein qu'a le propriétaire de faire fermenter le mout avec ou sans ce résidu. Il continue la même manœuvre jusqu'à ce que la cuve soit remplie. Cette méthode est vicieuse, en ce qu'elle prolonge trop l'opération ; il serait préférable de réunir d'abord la vendange nécessaire pour une cuvée, et de ne commencer le foulage qu'à cette époque. La fermentation alors serait simultanée et uniforme, elle commencerait et finirait dans toute la masse au même instant. Il ne serait pas moins avantageux de soumettre tous les grains à une compression plus parfaite et plus égale ; car, il est évident que si la cuve contient des raisins inégalement déchirés, ou si elle reçoit successivement les quantités de mout qui doivent la remplir, elle n'éprouvera qu'une décomposition partielle et incomplète. Supposons, par exemple, que tout le jus qu'elle renferme exige, pris au même degré de foulage, huit jours pour accomplir les divers phénomènes par lesquels il doit passer, il est clair que si on prend un terme moyen pour la durée de la fermentation telle que nous venons de la décrire, et qu'on écoule tout à

la fois , la liqueur sera composée d'un vin disposé à l'acescence , d'un vin trop peu fermenté , et d'une troisième partie qui sera encore du mout . Un tel mélange ne donne qu'une liqueur de mauvaise qualité , et s'altère par les plus légères causes .

## FERMENTATION.

La cuve , placée dans des circonstances favorables , bouillonne presque aussitôt qu'elle est remplie ; mais diverses causes hâtent , éloignent ou modifient la production de ce phénomène . La température , le contact de l'air , les proportions des principes dont le mout se compose , exercent une influence plus ou moins considérable . L'intervalle compris entre 12 et 15 degrés centigrades est le plus propice à la fermentation spiritueuse ; elle languit au-dessous de ce terme , et devient trop tumultueuse au-dessus .

Mais un fait singulier et qui prouve combien il est important d'attendre que le soleil ait réchauffé l'atmosphère pour commencer la cueillette , c'est que la fermentation est d'autant plus lente que la température est plus froide au moment où se font les vendanges .

On a reconnu, en Champagne, que des raisins coupés dans la première partie du jour fermentent moins vite que ceux de même espèce qui ont été récoltés dans l'après-midi, lorsque le soleil est beau, le temps pur et serein. Des expériences faites par M. Chaptal, confirment ce résultat, et démontrent que lorsque le mout est trop froid pour éprouver de suite la décomposition, il est difficile de déterminer complètement le phénomène par des moyens artificiels. Il convient en conséquence, lorsqu'on est obligé de faire la cueillette par un temps frais, de déposer les raisins dans un lieu où ils puissent prendre une température de 12 à 15° centigrades, et de ne commencer le foulage qu'au moment où ils l'ont acquise. Dans le cas où ce moyen n'est pas praticable, il faut y suppléer, soit en versant du mout chaud dans la cuve, soit en faisant usage de cylindres particuliers, tels que ceux qu'on emploie en Bourgogne. L'air n'est pas moins nécessaire à la fermentation, quoiqu'il n'ait pas une influence aussi directe. A la longue le mout enfermé dans des vases clos, se transforme en vin, et même en donne de plus généreux et de plus agréable au goût que celui qu'on obtient par les procédés ordinaires. Mais

l'acide carbonique, qui se développe, fait effort pour s'échappér. Ne trouvant aucune issue, il réagit sur les parois du vase, les force et les brise ; ou si elles lui opposent un obstacle qu'il ne puisse vaincre, il exerce sur la surface du liquide son énergie expansive ; il ralentit et arrête enfin toute espèce de décomposition. Il faut donc, pour prévenir des explosions dangereuses ou des fermentations incomplètes, permettre au gaz de se dégager, et laisser la masse en communication libre avec l'atmosphère ; mais les fluides élastiques qu'elle verse continuellement dans l'air l'appauvrisse et emportent une quantité considérable des principes qui constituent l'alcool et le bouquet. Divers moyens ont été imaginés pour modérer cette déperdition. M. Chaptal conseille de fermer la cuve avec des planches couvertes de vieilles toiles ; le sénateur Dandolo recommande l'usage d'un couvercle mobile, suspendu à une corde fixée dans son centre. Appliqué au-dessus du liquide, il entretient une température plus égale, prévient en partie l'acidité du chapeau, et rend l'évaporation presque nulle. Au moyen de cet appareil, on sent à peine, suivant cet agronome, l'odeur du vin dans les celliers qui renferment plu-

sieurs cuves en fermentation. Les gaz qui se dégagent, déposent sur le couvercle le principe odorant dont ils sont chargés, et s'échappent par les bords dépouillés d'une manière à peu près complète.

Le mout se compose de divers principes, de sucre, de levure, de tartre et d'eau, dont l'action mutuelle est plus ou moins prompte, plus ou moins durable, suivant que les uns ou les autres prédominent. Le premier seul rend les substances fermentescibles, et c'est aux altérations qu'il éprouve, qu'est due la production de l'alcool. Il ne faut pas le confondre avec le *principe doux* qui l'accompagne dans la plupart des fruits. Tous les deux affectent à peu près également le palais ; mais loin d'être de même nature, ils se décomposent dès qu'ils sont en contact, sans que celui-ci produise jamais de l'alcool. Si le sucre est en excès, le vin auquel la fermentation donne naissance est doux et liquoreux ; il est au contraire acide si c'est le principe doux qui prédomine, parce que aussitôt que la substance opposée est détruite, il exerce son action sur les autres élémens du mout. Il est facile, dans ces deux cas, de corriger la mauvaise composition de ce liquide. Dans le premier, il suffit d'ajouter

de la levure pour convertir le sucre en alcool et obtenir un vin spiritueux ; dans le deuxième, une addition de cassonade , de miel , ou de toute autre substance analogue , épouse la levure et la fait concourir à la production du principe alcoolique. Ce n'est qu'un moyen de cette méthode qu'on peut obtenir une liqueur généreuse , des raisins douceâtres des pays froids.

Lorsque la saison a été pluvieuse , ou que le raisin a végété dans des terres humides , le mout contient une quantité d'eau trop forte. La fermentation est tardive , lente , incomplète ; le produit qui en résulte est faible , délayé ; et la surabondance de levure qui accompagne constamment l'excès d'humidité , le rend peu susceptible d'être conservé. On remédié à cet inconvénient de diverses manières , qui toutes ont pour objet d'affaiblir la partie aqueuse du jus. Les uns le réduisent par l'évaporation , d'autres s'emparent d'une portion d'eau au moyen du plâtre. Mais il vaut mieux suppléer à l'imperfection du travail de la nature , et corriger la mauvaise composition du mout , en complétant dans ce liquide la quantité de sucre qui s'y fut développée si l'année eût été plus propice. M. Chaptal évalue à 15 ou 20 livres par muid la dose de cassonade ou de

mélasse qu'il convient d'employer. Cette addition a le double avantage de rendre le vin plus spiritueux, et de prévenir l'acescence. Si la température atmosphérique, loin d'avoir été mauvaise, a été constamment élevée, que le raisin soit parvenu à une maturité parfaite, la levure ne sera pas en quantité suffisante pour convertir en alcool toute la substance saccarine; alors il faut porter dans la masse fermentante de la levure et un peu de tartre. Cette substance, suivant les expériences du chimiste que je viens de citer, excite la fermentation et concourt à rendre la décomposition de sucre plus complète.

Dès que ces circonstances de composition et de température cessent d'opposer des obstacles à la fermentation, la cuve bouillonne et le travaille commence. La liqueur se trouble, s'agitte et s'échauffe. Des grappes, des pepins, des flocons, des pellicules, poussés, chassés en divers sens, se réunissent à la surface, et, s'entassant les uns sur les autres, forment une couche épaisse et solide, connue sous le nom de *chapeau* de la vendange; en même temps il se dégage de l'acide carbonique en abondance, la température s'élève et le goût sucré disparaît. La liqueur devient de plus en plus vi-

neuse ; elle se colore , se clarifie et dépose les substances qu'elle tenait en suspension. Le bouillonnement se calme peu à peu, la masse s'affaisse, revient à son premier volume , et l'opération est achevée. Examinons en peu de mots les circonstances qui la modifient et l'accompagnent. Elles se réduisent à quatre : la production de la chaleur , celle du gaz acide carbonique , la formation de l'alcool et la coloration du liquide.

*Production de chaleur.* La fermentation développe constamment une élévation de température ; mais , dans certains cas , elle ne se répartit pas uniformément dans la masse. Le centre de la cuve s'échauffe beaucoup , tandis que les bords restent froids. Il devient alors indispensable , pour rendre la marche du phénomène plus uniforme et plus égale , d'opérer le mélange des diverses parties qu'elle renferme , afin que toutes participent au même degré de chaleur. C'est une pratique fort usitée en Champagne. On foule , à plusieurs reprises , soit au moyen de grandes perches hérissées de chevilles qu'on plonge et retire successivement , soit en faisant descendre dans la pièce des hommes qui battent le mout.

Dom Gentil , cité par M. Chaptal , a fait

à ce sujet des expériences directes qui prouvent que cette méthode rend la fermentation plus prompte et donne un vin plus délicat, plus coloré, plus franc, et d'une saveur plus fine que celui qu'on obtient sans *travailler la cuve*. De son côté, M. Dandolo s'oppose à la répétition du foulage. Il s'est convaincu, par une série de faits, qu'elle est toujours nuisible au vin, qu'elle lui donne un mauvais goût et une mauvaise odeur, en immergeant les substances altérées qui se trouvent à la superficie.

Il semble en effet que si la température du lieu où se trouve déposée la vendange est convenable, cette répétition est superflue ; les diverses parties de la masse sont suffisamment échauffées pour éprouver une action mutuelle et se décomposer.

*Acide carbonique.* Ce gaz, qui se dégage en abondance pendant le travail de la fermentation, mérite une attention spéciale, en ce qu'il dépouille la cuve d'une partie de l'alcool formé par la décomposition du suc, et qu'il exerce une influence dangereuse sur la vie de ceux qui le respirent. On atténue le premier de ces inconvénients au moyen des planches et des couvertures qu'on dispose au-dessus de la cuve, ou en fai-

sant usage du couvercle conseillé par M. Dandolo. Quant au deuxième, on le fait aisément disparaître en répandant de l'eau de chaux, ou mieux de la chaux en poudre dans le cellier où le mout se transforme en liqueur vineuse. Il est d'ailleurs facile de connaître le danger auquel on s'expose en portant à la main une bougie allumée; tant qu'elle brûle, il n'y a rien à craindre, mais il faut s'éloigner dès qu'on la voit près de s'éteindre.

C'est ce gaz dissous qui rend les vins mousseux.

*Formation de l'alcool.* Le ferment et le sucre contenus dans le mout se décomposent mutuellement. L'un se concrète et se précipite, tandis que l'autre cède une partie de ses principes et donne naissance à de l'alcool. Ce liquide, qui seul constitue les vins et leur donne de la force, sera donc d'autant plus abondant que les substances saccarines seront elles-mêmes plus abondantes. On pourra rendre le produit de la fermentation plus ou moins généreux, en introduisant dans la cuve des quantités de sucre plus ou moins fortes. Nous n'avons pas besoin d'avertir qu'elles doivent avoir un terme: ce qui précède a suffisamment établi que la liqueur la plus parfaite est celle qui résulte du mout dont les proportions sont telles qu'il

ne conserve en nature ni sucre, ni levure. Nous devons cependant dire que l'excès de l'un n'entraîne pas les mêmes inconveniens que la surabondance de l'autre. En effet, si la substance saccarine prédomine, le vin est douceâtre, liquoreux, mais il n'y a aucun danger qu'il tourne à l'aigre; si c'est au contraire la levure qui n'est pas épuisée, elle agit sur les divers principes dont il se compose et l'acidifie.

Les bons effets que produit l'addition du principe sucré, sont depuis long-temps constatés par les expériences de Macquer. « Au mois d'octobre 1776, je me suis procuré, dit ce chimiste, assez de raisins blancs *pineau et melier* d'un jardin de Paris, pour faire vingt-cinq à trente pintes de vin; c'était du raisin de rebut. Je l'avais choisi, exprès, dans un si mauvais état de maturité, qu'on ne pouvait espérer d'en faire un vin potable; il y en avait près de la moitié dont une partie des grains et des grappes entières étaient si verds qu'on n'en pouvait supporter l'aigreur. Sans autre précaution que celle de faire séparer tout ce qu'il y avait de pourri, j'ai fait écraser le reste avec les raffles, et exprimer le jus à la main. Le mout qui en est sorti était très-troublé, d'une couleur verte,

sale, d'une saveur aigre-douce, où l'acide dominait tellement qu'il faisait faire la grimace à ceux qui en goûtaient. J'ai fait dissoudre dans ce mout assez de sucre brut pour lui donner la saveur d'un vin doux assez bon; et sans chaudière, sans entonnoir, sans fourneau, je l'ai mis dans un tonneau, dans une salle au fond d'un jardin, où il a été abandonné. La fermentation s'y est établie dans la troisième journée, et s'y est soutenue pendant huit jours d'une manière assez sensible, mais pourtant fort modérée. Elle s'est apaisée d'elle-même après ce temps.

« Le vin qui en a résulté étant tout nouvellement fait et encore trouble, avait une odeur vineuse, assez vive et assez piquante; la saveur avait quelque chose d'un peu revêche, attendu que celle du sucre avait disparu aussi complètement que s'il n'y en avait jamais eu. Je l'ai laissé passer l'hiver dans son tonneau; et l'ayant examiné au mois de mars, j'ai trouvé que, sans avoir été ni soutiré ni collé, il était devenu clair: sa saveur, quoique encore assez vive et assez piquante, était pourtant beaucoup plus agréable qu'immédiatement après la fermentation sensible; elle avait quelque chose de plus doux et de plus moelleux, et n'était mêlée

néanmoins de rien qui s'approchât du sucre. J'ai fait mettre alors ce vin en bouteilles; et l'ayant examiné au mois d'octobre 1777, j'ai trouvé qu'il était clair, fin, très-brillant, agréable au goût, généreux et chaud, et en un mot tel qu'un bon vin blanc de pur raisin qui n'a rien de liquoreux et provenant d'un bon vignoble dans une bonne année. Plusieurs connasseurs auxquels j'en ai fait goûter en ont porté le même jugement, et ne pouvaient croire qu'il provenait de raisins verds dont on eût corrigé le goût avec du sucre.

« Ce succès, qui avait passé mes espérances, m'a engagé à faire une nouvelle expérience du même genre, et encore plus décisive par l'extrême verdeur et la mauvaise qualité du raisin que j'ai employé.

« Le 6 novembre de l'année 1777, j'ai fait cueillir de dessus un berceau, dans un jardin de Paris, de l'espèce de gros raisin qui ne mûrit jamais bien dans ce climat-ci, et que nous ne connaissons que sous le nom de verjus, parce qu'on n'en fait guère d'autre usage que d'en exprimer le jus, avant qu'il soit tourné, pour l'employer à la cuisine en qualité d'assaisonnement acide. Celui dont il s'agit commençait à peine à tourner quoique la saison

fût fort avancée , et il avait été abandonné dans son berceau comme sans espérance qu'il pût acquérir assez de maturité pour être mangeable. Il était encore si dur que j'ai pris le parti de le faire crever sur le feu pour pouvoir en tirer plus de jus : il m'en a fourni huit à neuf pintes. Ce jus avait une saveur très-acide dans laquelle on distinguait à peine une très-légère saveur sucrée ; j'y ai fait dissoudre de la cassonade la plus commune jusqu'à ce qu'il me parût bien sucré ; il m'en a fallu beaucoup plus que pour le vin de l'expérience précédente , parce que l'acidité de ce dernier mout était beaucoup plus forte. Après la dissolution de ce sucre , la saveur de la liqueur , quoique très-sucrée , n'avait rien de flatteur , parce que le doux et l'aigre s'y faisaient sentir assez vivement et séparément d'une manière désagréable.

« J'ai mis cette espèce de mout dans une cruche qui n'en était pas entièrement pleine , couverte d'un simple linge ; et la saison étant déjà très-froide , je l'ai placée dans une salle où la chaleur était presque toujours de 12 à 13 degrés , par le moyen d'un poêle.

« Quatre jours après , la fermentation n'était pas encore bien sensible ; la liqueur me paraissait tout aussi sucrée et tout aussi acide ; mais

ces deux saveurs commençant à être mieux combinées, il en résultait un tout plus agréable au goût.

« Le 14 novembre, la fermentation était dans toute sa force; une bougie allumée, introduite dans le vide de la cruche, s'y éteignait aussitôt.

« Le 50, la fermentation sensible était entièrement cessée, la bougie ne s'éteignait plus dans l'intérieur de la cruche; le vin qui en était résulté était néanmoins très-trouble et blanchâtre; sa saveur n'avait presque plus rien de sucré, elle était vive, piquante, assez agréable comme celle d'un vin généreux et chaud, mais un peu gazeux et un peu verd.

« J'ai bouché la cruche et l'ai mise dans un lieu frais pour que le vin achevât de s'y perfectionner, par la fermentation insensible pendant tout l'hiver.

« Enfin, le 17 mars 1778, ayant examiné ce vin, je l'ai trouvé presque totalement éclairci; son reste de saveur sucrée avait disparu ainsi que son acide. C'était celle d'un vin de pur raisin assez fort, ne manquant point d'agrément, mais sans aucun **parfum ni bouquet**, parce que le raisin que nous nommons *verjus* n'a point du tout de principe odorant ou d'esprit recteur; à cela près, ce vin qui est tout

nouveau, et qui a encore à gagner par la fermentation que je nomme insensible, promet de devenir moelleux et agréable. »

*Coloration.* Le mout, soit qu'il provienne des raisins blanches ou rouges, est sans couleur tant qu'il n'a pas fermenté; mais, aussitôt qu'il entre en ébullition, il dissout le principe colorant déposé sous la pellicule du raisin, et devient d'autant plus foncé qu'il séjourne plus long-temps dans la cuve, qu'on le foule avec plus de force et que la maturité a été plus complète. Il y a cependant, toutes choses égales d'ailleurs, des plans qui sont plus chargés que d'autres: ainsi, les vins du Cher et de la Loire sont si colorés, quoique faibles, qu'ils en sont épais.

#### DÉCUVAGE.

Comme la fermentation spiritueuse dégénère promptement en fermentation acide, les vignerons ont imaginé une multitude de signes et de circonstances à l'aide desquels ils prétendent reconnaître l'instant où l'une achève son travail et où l'autre va commencer; mais les phénomènes varient en énergie et en durée selon le climat et la saison, suivant la qualité et la quantité du mout. On conçoit aisément que cette époque ne peut être fixée, et que toutes les méthodes qui ont pour but d'en

assigner le terme d'une manière générale et précise, sont nécessairement vicieuses. La seule qui puisse fournir des règles de conduite sûres, consiste à observer les progrès de la décomposition du principe sucré.

L'objet de la fermentation est de le transformer en alcool ; il faut donc qu'elle soit d'autant plus vive ou plus longue qu'il est plus abondant. Ainsi les raisins du Midi doivent séjourner dans la cuve un temps plus considérable que ceux des autres contrées. Une autre considération qu'il ne faut pas perdre de vue dans la conduite de cette opération, c'est qu'elle dégage constamment de la chaleur et de l'acide carbonique ; l'une volatilise et dissipe le parfum ou *bouquet* qui fait le plus grand mérite de quelques vins ; l'autre se charge d'alcool et dépouille la liqueur d'une substance qui l'eût rendue plus agréable et plus piquante. En conséquence, les vins faibles, mais agréablement parfumés, et les vins blancs, dont la principale propriété est d'être mous-seux, ne doivent recevoir qu'une fermentation légère. Les vins appelés *vins de primeur*, en Bourgogne, tels que ceux de Volney, de Pomard, etc., ne restent pas dans la cuve au-delà de vingt à trente heures.

D. Gentil, qui a fait de nombreuses expériences à ce sujet, prétend qu'il faut invariablement décuver aussitôt que le goût sucré a disparu. « Il remarque néanmoins, dit M. Chaptal, que cette disparition n'est pas absolue ; puisque l'expérience lui a prouvé que le sucre existait encore en partie lorsque la saveur vineuse était développée, et que le goût sucré n'était plus sensible ; mais l'esprit-de-vin qui s'est formé couvre tellement le peu de sucre qui reste, qu'il est insensible ; et c'est le moment de la disparition de la saveur sucrée qu'il a indiqué comme le plus propre à marquer l'instant du décuvage.

» J'ai observé généralement, ajoute M. Chaptal, que la disparition du goût sucré et le développement de la saveur vineuse était le moment que prennent, pour décuver, les hommes les plus renommés pour la fabrication et la conduite des vins. »

Une opération non moins importante que celle que nous venons de décrire, est la préparation des fuitailles. Elles doivent être faites d'un merrain très-sain, et ne renfermer aucune douve tirée des parties qui avoisinent l'écorce ou les racines du chêne au pied duquel se trouvent des amas de fourmis. Ces insectes sont

souvent , par l'odeur qu'elles communiquent aux bois , la cause éloignée du goût de *fut* que prennent les vins. Parmi les tonneaux , ceux qui sont neufs sont successivement lavés à l'eau de chaux , à l'eau chaude et à l'eau salée ; ceux qui ont déjà servi sont dépouillés du tartre déposé sur leurs parois , et ensuite lavés à l'eau chaude. Enfin , on passe dans les uns et les autres , ou du vin , ou du moût bouillant , ou une infusion de fleurs de pêcher. Quant à ceux qui ont contracté de mauvais goûts , tels que ceux de punaise , de mois , etc. , il est prudent de n'en pas faire usage , dans la crainte que ces vices , masqués par les moyens qu'on emploie pour les détruire , ne viennent à repaire.

On ne laisse pas , en décuvant , couler le vin dans des vases ouverts pour le mettre ensuite en pièces ; il jaillirait avec violence , écumerait , bouillonnerait , et perdrat de son arôme et de sa force. On l'introduit dans les futailles à l'aide d'un tuyau de fer-blanc ou de cuir qu'on adapte à la canelle de la cuve.

A mesure que la liqueur s'écoule , le chapeau s'affaisse et se dépose enfin sur la matière déjà rassemblée au fond du vase. L'un et l'autre retiennent encore beaucoup de vin , mais

le premier, long-temps en contact avec l'atmosphère, a contracté une acidité plus ou moins forte suivant que le cuvage a été plus ou moins prolongé. On les exprime alors séparément. Quand la fermentation a été prompte et que l'acétification n'a pu se faire, on les presse ensemble, et le jus qu'on obtient se mêle avec celui du décuvage. On coupe, on taille ensuite le marc, on le presse de nouveau, et le vin des deuxième et troisième serres, plus acre, plus coloré, est mis dans des tonneaux séparés, à moins qu'on ne s'en serve pour donner au précédent de la couleur, de la force et une légère astriction.

Le marc est ensuite employé à divers usages, à la fabrication des eaux-de-vic, des vinaigres, des verts-de-gris, à la nourriture des bestiaux, ou à la confection d'une boisson destinée aux domestiques, aux ouvriers, et connue sous le nom de piquette ou buvande. On la prépare de la manière qui suit : on émiette la masse solide qu'on retire du pressoir, on répand sur elle une quantité d'eau plus ou moins grande, suivant la pression à laquelle elle a été soumise, et on l'abandonne à elle-même pendant vingt-quatre à quarante heures, selon que la température atmosphérique est plus ou moins

haute. La liqueur qu'on soutire après cette digestion prolongée peut se garder plusieurs mois lorsqu'elle est placée dans une bonne cave. En ajoutant à cette buyande cinq pour cent de bon mout, on obtient un petit vin piquant, fort agréable, et susceptible d'être conservé.

#### DES SOINS QU'EXIGENT LES VINS MIS EN PIÈCES.

Les vins sont loin d'être parfaits au moment où on les dépose dans les tonneaux. Ils contiennent encore du sucre qui se décompose ; la fermentation plus douce et plus tranquille, dégage néanmoins en abondance de l'acide carbonique qui tient en mouvement toute la masse liquide, soulève et rassemble à la surface les immondices qu'elle renferme, et les chasse par la bonde. Les pertes que cette épuration cause, doivent être réparées avec soin, et la pièce tenue constamment pleine. C'est là ce qu'on appelle *ouiller*. On place au-dessus de l'ouverture une feuille de vigne chargée de sable, qu'on retire chaque fois qu'on rafraîchit la pièce. Dans quelques pays on ajoute du vin tous les jours pendant le premier mois, tous les quatre pendant le deuxième, et tous les huit après ce terme ; dans d'autres, tels que dans

les environs de Bordeaux, on ne commence à ouiller que huit à dix jours après avoir déposé les vins dans les tonneaux. Un mois après, on les bonde et on les appond toutes les semaines.

Quand la fermentation insensible est enfin achevée, le vin est fait. Peu à peu il se clarifie, et toutes les substances étrangères qu'il tient en suspension se précipitent et se déposent sur les parois. Un mélange de tartre, de matière colorante, d'extrait, et d'une substance végéto-animale en partie décomposée, forme une couche épaisse à laquelle on donne le nom de lie.

Mais la plus légère cause, une secousse imprimée aux futailles, une élévation de température, le tonnerre et autres accidens météorologiques, peuvent troubler la transparence du liquide et ranimer la fermentation.

C'est pour prévenir un inconvenienc aussi grave qu'on transvase les vins à diverses époques, et qu'on les retire de dessus les substances qu'ils ont abandonnées. On soutire ceux de l'Hermitage en mars et en septembre; ceux de la Champagne en octobre, en février et en mars. Cette opération, qui ne s'exécute jamais que par un temps sec et froid, devrait être faite au moyen de la pompe employée

déjà dans plusieurs vignobles. C'est un tuyau de cuir qui se termine par des tubes en bois, dont l'un s'adapte au robinet de la pièce qu'on veut vider, et l'autre à l'ouverture de celle qu'on veut remplir. L'écoulement cesse dès que la première est à moitié ; mais on le rétablit à l'aide d'un soufflet. La pression de l'air introduit par cet instrument, s'exerce sur le liquide et l'oblige à passer d'une pièce dans l'autre.

Le soutirage ne peut se faire indistinctement dans toutes les saisons. « L'on sait, dit M. Parmentier, que les vins travaillent dans les tonneaux aux deux pousses du printemps et de l'automne ; c'est quelques jours ayant cette époque qu'il faut soutirer le vin. Le nombre des soutirages à donner aux vins varie suivant leur qualité ; l'excès est aussi dangereux que le trop peu. A Bordeaux et dans plusieurs pays de la France, on ne fait ces opérations que lorsque les vents du nord, N.-O., ou de N. N.-O. soufflent. On prétend que l'air ôte au vin de sa qualité, lorsqu'il est agité par les vents du sud S.-O. ou S. S.-O. Les vents d'est et d'ouest sont moins dangereux à Bordeaux. Plusieurs personnes attribuent à la lune une influence particulière, et se gardent de

travailler leur vin et de le mettre en bouteilles lorsqu'elle est dans les premier et dernier quartiers. »

Mais le soutirage ne suffit pas pour dépouiller les vins de toutes les matières qui peuvent en déterminer l'acescence ; on est encore obligé d'avoir recours au collage et au soufrage pour précipiter les substances étrangères qu'ils tiennent en suspension. C'est ordinairement la colle de poisson qu'on emploie pour les clarifier. On la déroule, on la coupe par petits morceaux, et on la met tremper dans un peu de vin. Elle se gonfle, se ramollit, se dissout et forme une masse gluante qu'on agite et qu'on verse dans la pièce. Quelques personnes fouettent le liquide avec des brins de balai, jusqu'à ce qu'il se forme une écume qu'elles enlèvent avec soin. La substance dissoute s'empare des impuretés contenues dans la liqueur, et les entraîne au fond du vase.

Dans les climats froids on substitue pendant l'été le blanc d'œuf à la colle. Cinq à six suffisent pour un demi-muid. On les bat d'abord avec un peu de vin, on verse ensuite le mélange dans la pièce, et on fouette. Mais ce moyen ne doit pas être employé sans précaution ; souvent, pour s'être servi d'un œuf

qui avait déjà éprouvé un commencement d'altération, on a dénaturé ou masqué le parfum des vins.

On clarifie encore les vins, et même on corrige souvent le mauvais goût qu'ils ont contracté, au moyen de copeaux de hêtres préalablement écorcés, bouillis dans l'eau et séchés au soleil ou dans un four, avec lesquels on les met en digestion. Ils déterminent dans le liquide un léger mouvement de fermentation qui l'éclaircit souvent en moins de vingt-quatre heures.

Avec quelque force que la colle ou le blanc d'œuf agissent, ils laissent cependant échapper des molécules de levure, dont l'action continue dispose les vins à l'acescence. C'est pour prévenir la dégénération acide qu'on les imprègne de vapeur sulfureuse. La composition des mèches soufrées dont on fait usage dans cette opération, est extrêmement variable. Les uns n'emploient que du soufre fondu, dans lequel ils plongent des bandes de toile ou de coton; les autres ajoutent à ce corps, avant de le soumettre à l'action du feu, divers aromates. La manière de s'en servir n'est pas moins diverse. Dans un endroit, on suspend la mèche au bout d'un fil de fer; on l'enflamme

et on la place dans le tonneau où elle se consume. Lorsque la combustion est complète, et que les parois sont chargés des gaz qu'elle a dégagés, on remplit la pièce. Ailleurs, on met deux ou trois seaux de vin dans une futaillle, on brûle une mèche, on bondonne et on agite, on recommence et on continue de la même manière jusqu'à ce que la pièce soit remplie. Le soufrage rend d'abord le vin trouble et de couleur désagréable ; mais il ne tarde pas à se rétablir.

## DES MALADIES DES VINS.

Les vins préparés comme nous venons de le dire, et déposés dans une cave tournée au nord, profonde, modérément éclairée, un peu humide, à l'abri des variations de température et des secousses qui agitent, remuent la lie et la tiennent en suspension au milieu du liquide dont elle détermine l'acescence, se conservent plus ou moins long-temps. En général, ceux qui sont fins et délicats, ceux qui proviennent de terrains gras et bien nourris, de souches provignées ou trop jeunes, ne sont pas susceptibles de garde. Les maladies les plus fréquentes et les plus dangereuses aux-

quelles ils sont exposés, sont la *graisse* et l'*acidité*.

La grasse est une altération qui fait perdre aux vins leur fluidité naturelle, et les rend filans comme de l'huile. Elle attaque surtout les vins blancs, les vins mousseux, et en général ceux qui sont faibles ou mal clarifiés. Il est probable qu'ils ne sont si sujets à cet accident, que parce qu'on les met en bouteilles ayant qu'ils aient subi les divers périodes de la fermentation. Du moins, M. Parmentier rapporte qu'on a vu en Champagne la moitié d'une cuvée tirée au mois de mars après la vendange, passer à la grasse, tandis que l'autre moitié mise en bouteilles au mois de septembre, est restée constamment dans le même état. « Le moyen le plus simple, ajoute-t-il, de remédier à cette maladie, consiste à transvaser les liquides sur la lie d'un tonneau récemment vidé, à les rouler à la cave, et à les tirer au clair dans une autre pièce. »

Le temps seul suffit pour les rétablir. Il est rare qu'ils filent plus d'un an. Aussitôt qu'on s'aperçoit qu'ils présentent un œil ou une bulle qui s'attache au verre, on ne les touche plus, et on les abandonne à eux-mêmes. Laissés sur place, ils reprennent peu à peu leur trans-

parence , et n'offrent plus aucune trace de l'altération qu'ils avaient soufferte.

Il est moins facile de porter remède à l'acidité. Cette maladie , qui comme la précédente , s'attache aux vins peu spiritueux , est généralement un résultat de leur constitution faible , ou de la négligence qu'on apporte dans les soins qu'ils exigent. En effet , toutes les fois que la levure prédomine , elle décompose la matière saccarine , agit ensuite sur les autres principes de la liqueur , et produit l'acidité , à moins qu'on n'y mette obstacle au moyen du collage , du soufrage , et surtout de la décantation. Comme les vins ne passent jamais à l'aigre tant que la fermentation alcoolique n'est pas terminée , on peut éloigner l'époque critique en les mettant en pièce avant que la substance sucrée ait totalement disparu ; le travail se continue et se prolonge sans que l'acescence les menace. C'est par cette considération qu'on ajoute du mout ou du sucre dans les tonneaux.

Quand les futailles sont construites d'un bois qui se tourmente par les variations de température , ou qui cède au liquide des principes astrigens , qu'il est assez poreux pour donner issue à l'alcool ou aux fluides élastiques ; quand les caves ne sont pas assez profondes , qu'il

y règne une chaleur supérieure à dix ou douze degrés centigrades, que la lie séjourne dans la pièce, les vins les plus généreux contractent une tendance à l'aigre. Et ce résultat doit peu nous surprendre, puisque les circonstances dans lesquelles ils se trouvent, sont précisément celles qu'on exige pour l'acétification.

C'est surtout à certaines époques de l'année, que les effets de cette négligence se font plus vivement sentir. Le retour des chaleurs, le moment où la vigne entre en sève, celui où elle fleurit, et que le raisin commence à se nuancer en rouge, entraînent fréquemment la dégénération des vins faibles ou peu soignés. Un brusque changement de température pendant les saisons chaudes, suffit quelquefois pour en déterminer l'acescence.

« Dans les pays, dit M. Chaptal, où le vin a une grande valeur, et où par conséquent l'avarie occasionne des pertes considérables, on a observé que la dégénération acide se manifeste d'abord dans la partie supérieure de la liqueur qui occupe le haut du tonneau, d'où elle descend peu à peu dans toute la masse; et en partant de cette observation, on a été conduit à soutirer le vin par le bas, de manière à séparer tout le liquide qui n'a pas été

altéré. Par ce moyen extrêmement simple, dès qu'on s'aperçoit que le vin commence à tourner, on peut en soustraire une grande partie à la dégénération. Il est probable que l'acescence ne commence par les couches supérieures ou voisines de la bonde, que parce que l'air pénètre plus aisément dans cette partie. »

Il est facile, comme nous venons de le voir, de prévenir l'acescence en nourrissant l'excès de levure avec du sucre, du miel ou du mout, et en interceptant toute communication entre l'air atmosphérique et la liqueur contenue dans la pièce. Mais, dès qu'une fois l'acétification est déterminée, le mal est sans remède. On peut tout au plus l'empêcher de s'étendre en neutralisant, au moyen de substances saccarinées, l'action du principe végéto-animal qui reste encore en suspension, et masquer la saveur acide que le liquide a déjà contractée, par le goût douceâtre des ingrédients qu'on emploie.

Divers œnologues avaient recommandé l'usage de la craie, des cendres, des alcalis et de la chaux, qui s'emparent de l'acide acétique et le saturent. Mais M. Parmentier repousse cette méthode, et prétend que ces diverses substances forment des combinaisons

solubles, dont l'effet le plus immédiat est de disposer le vin à une décomposition complète.

Les vins contractent encore plusieurs autres altérations qui méritent d'être examinées, quoiqu'elles soient moins dangereuses, tel est par exemple le goût de *fut*, de *moisi*, etc. Il n'est pas toujours possible de corriger le premier, mais on peut l'affaiblir de manière à rendre la boisson tolérable. On la tire à clair, on la mélange avec de gros vins, on la transvase dans un tonneau récemment vidé, on la passe sur une lie saine, et on roule souvent à la cave la pièce qui la contient. On doit s'abstenir d'employer l'eau de chaux, l'acide carbonique, le chlore, proposés par M. Willemoz, et vantés comme propres à corriger le goût dont il s'agit, ainsi qu'à restituer aux *vins éventés* leur première existence, dans la crainte qu'ils n'exercent une influence préjudiciable sur les principes de l'odeur, de la saveur et de la couleur des vins, et qu'ils ne leur communiquent plus d'imperfection qu'ils n'en avaient d'abord.

“ On assure, dit M. Parmentier, qu'en transvasant les vins dans un vaisseau bien conditionné, soufré, et auquel on aurait ajouté quelques onces de noyaux de pêches, il est

possible de corriger le goût de moisi ; d'autres prétendent qu'en coupant des nèfles bien mûres en quatre, les ensilant, les laissant macérer dans le vin pendant un mois, et les retirant ensuite, elles ont la propriété d'absorber le mauvais goût; enfin, il y en a qui conseillent d'y faire infuser, pendant deux ou trois jours, du froment ou une croûte de pain grillée. Sans doute, si ce goût de moisi dépendait du gaz hydrogène sulfuré, les matières farineuses, réduites à l'état de charbon, pourraient devenir efficaces; mais il en est du vin, parvenu à cet état, comme de celui qui sent le bouchon. Il existe peu de moyens pour corriger un pareil défaut. On le prévient par le nettoyement exact des tonneaux et des bouteilles, surtout par le choix et la préparation des bouchons.»

#### DE LA MISE EN BOUTEILLES.

Dès que les vins ont fait dans les tonneaux un séjour assez prolongé, que la clarification et le collage les ont dépouillés de substances étrangères, on les met en bouteilles afin qu'ils se perfectionnent et s'améliorent de plus en plus. Pour n'en pas troubler la transparence pendant le soutirage, on place, environ deux

pouces au-dessus du fond de la pièce, une cannelle revêtue d'une gaze ou d'un crêpe qui intercepte la colle qu'ils emportent.

Pour qu'ils soient agréables et généreux, il faut qu'ils soient mûrs, c'est-à-dire, qu'ils aient éprouvé la fermentation insensible ; mais s'il est vrai qu'ils parviennent plutôt à cette maturité lorsqu'ils sont en masse considérable, il faut convenir aussi que ce n'est que dans des bouteilles bien bouchées qu'ils acquièrent ce moelleux, cette finesse, ce velouté qui constituent les vins vieux. Elles ne laissent rien transpirer à travers leurs pores, au lieu que les tonneaux les mieux conditionnés filtrent et transpirent. Dans le premier cas, la fermentation continue son travail avec force, tandis que dans le second, elle est lente et insensible. Il ne faut pas cependant que les vins soient mis trop tôt en bouteilles; loin alors de se perfectionner, ils se détériorent.

Les bouteilles qui les reçoivent doivent être d'un verre parfaitement uni, et exempt d'un excès de potasse, sans quoi elles rendraient bientôt méconnaissables la couleur, la saveur et l'odeur des liquides qu'elles renferment. On les rince à l'eau pure, et on les passe au gravier. Si elles sont destinées à être

remplies de vins fins d'entremêts ou de vins de liqueur, on y passe un peu d'eau-de-vie dans laquelle on trempe l'extrémité du bouchon avant d'en faire usage pour les fermer. Le liège contient souvent une quantité considérable de principe astringent; et comme ce principe, lorsqu'il se trouve en contact avec la liqueur et chargé de l'humidité des caves, détermine la moisissure avec une facilité extrême, il faut avoir la précaution de mettre les bouchons se macérer dans l'eau chaude, et de les faire sécher avant de s'en servir. Ceux qui sont trop spongieux, qui se laissent pénétrer par les liquides, ou qui ont été attaqués par le tire-bouchon ou le poinçon, doivent être rejetés avec soin. C'est souvent à la négligence sur ce point essentiel qu'il faut attribuer les mauvaises qualités des vins.

Dès que les bouteilles sont remplies à un pouce de l'orifice, on les bouche, on les renverse pour juger si le vin ne fuit pas, et on les place par piles de dix à douze rangées, sur des lattes couchées, droites, et assez fortes pour ne pas flétrir sous le poids. Pour soustraire ces liquides à l'influence que la lumière exerce sur eux, on peut employer le sable dans les endroits où il est commun, et d'une qualité plus siliceuse que calcaire; il mérite même la

préférence si la cave est humide et chaude. Le premier de ces moyens est cependant celui dont on fait le plus communément usage, parce qu'il est plus expéditif et qu'il occasionne moins de casse.

On cesse de tirer lorsqu'on présume que le tonneau ne renferme plus qu'une petite quantité de liquide. On soulève doucement la pièce, on laisse reposer, et la journée suivante on achève l'opération en mettant de côté les dernières bouteilles, parce qu'elles peuvent contenir un peu de lie et doivent être consommées les premières, ou destinés à la cuisine.

Pour inter cépter toute communication entre la liqueur et l'atmosphère, garantir le bouchon de l'humidité, des vers ou de la poussière, on le goudronne avec une épèce de cire dont voici la composition : poix blanche, poix résine et térébenthine, parties égales, alliées au double de chacune de ces substances de cire jaune. On opère la fusion de ce mélange sur un feu doux; et on en revêt les lièges après les avoir scellés avec de la ficelle et du fil de fer. C'est surtout pour les vins mousseux, les vins fins et de liqueur que cette préparation est avantageuse.

## DE LA DISTILLATION.

LA Distillation des vins et des liquides fermentés est une des branches les plus importantes de l'industrie nationale. Crée et perfectionné par des Français, l'art du bouilleur compte une foule d'appareils heureusement imaginés. Nous nous bornerons à décrire ceux d'Édouard Adam, de Solimani et de Derosne.

L'appareil d'Édouard Adam se compose de diverses pièces qui communiquent ensemble, s'échauffent au moyen des vapeurs qu'elles se transmettent, et dégagent l'alcool contenu dans les liquides dont elles sont remplies. La chaudière qui est destinée à porter toutes les autres à l'ébullition, est fixée dans un fourneau en maçonnerie, et terminée par un dôme d'où s'élève un tube qui plonge jusqu'au fond d'un vase placé à peu de distance; celui-ci est pourvu d'un ajutage semblable qui part de sa partie supérieure, et s'engage dans le second, que le même mécanisme met en communication avec le troisième. Le nombre de ces vases se borne ordinairement à trois; le dernier, qui porte le nom de condensateur, est encaissé par le haut dans une pièce faite en cuivre ou en bois, et pleine d'eau froide tant que la distillation s'o-

père. Le tube dont ce vase est aussi pourvu se décharge dans un serpentin en étain qui traverse une cuve remplie de vin, hermétiquement fermée, et se prolonge dans l'eau froide que contient une seconde pièce beaucoup plus grande, placée au-dessous.

Indépendamment de cette communication successive, tous les vases ou œufs, comme on les appelle dans les brûleries, communiquent encore d'une manière directe avec le serpentin; tous portent à leur partie supérieure des tubes qui aboutissent à cette extrémité, et versent la vapeur sur les parois qui la condensent. Ils en présentent d'autres dont la direction est opposée, et qui sont destinés à faire connaître à chaque instant l'état alcoolique du vin soumis à la distillation. Ceux-ci se rendent dans un serpentin immergé dans une petite cuve à peu de distance de la chaudière, qui est elle-même pourvue de ce tube éprouvette.

Le liquide à distiller est transporté, au moyen d'une pompe à bras, dans la cuve dont il a été question plus haut, et distribué de là dans les œufs et la chaudière, à l'aide d'un mécanisme que nous allons décrire.

Un tuyau de conduite, qui part de la cuve

et se décharge dans la chaudière , passe au-dessous des vases dont l'appareil se compose , et communique avec eux par des tubes disposés à leur partie inférieure. Aussitôt qu'on tourne les robinets dont les extrémités sont garnies , le vin coule et remplit la chaudière ; quand il s'échappe par un robinet qu'elle porte un peu au-dessus du chapiteau , on juge qu'elle est suffisamment chargée , et on arrête le liquide. On ouvre alors le robinet qui intercepte la communication du tuyau avec le premier œuf , et on laisse le vin s'introduire dans ce vase , jusqu'à ce qu'il sorte par un tuyau placé à peu près à la moitié de sa hauteur ; on ferme aussitôt que ce signe se manifeste. Le deuxième se charge de la même manière , et les condensateurs , dans lesquels il faut se garder de mettre aucun liquide , reçoivent de l'eau froide dans les réfrigérens dont ils sont munis. Dès que les robinets inférieurs sont tournés , que l'appareil contient toute la substance vineuse qu'il peut admettre , on allume le feu , et on établit une libre communication entre les vases dont l'appareil se compose , afin que les vapeurs n'éprouvent aucun obstacle à leur passage.

Aussitôt que la température s'élève , les principes alcooliques se dégagent et se rassemblent

à l'état de fluides aériformes, dans la partie supérieure de la cucurbite ; ils remplissent la capacité du tube et se condensent ; mais peu à peu celui-ci s'échauffe , et ils arrivent en vapeur au milieu du liquide dont il est baigné. Divisés en une multitude de petits globules par la tête d'arrosoir qui le termine , ils se réduisent, dégagent une quantité de chaleur considérable, et mettent bientôt la liqueur en ébullition. Dès-lors ils conservent la forme élastique, et se dépouillent, dans le trajet, d'une partie de l'eau qu'ils contiennent. Ceux qui s'échappent du deuxième vase se réunissent à l'alcool légèrement déflégmé du premier, passent dans le troisième , et y produisent les mêmes phénomènes. Et comme la vapeur aqueuse a beaucoup d'affinité pour le vin , qu'elle exige pour se maintenir une température plus élevée que la vapeur alcoolique , ce produit de la distillation se rectifie à mesure qu'il traverse de nouveaux liquides. Après avoir successivement passé d'œuf en œuf, il se rend dans le serpentin supérieur, où il se condense, et de là dans le deuxième, où il achève de se refroidir.

Lorsqu'on veut obtenir de l'alcool, on fait passer les gaz dégagés des vases distillatoires

dans les condensateurs. Les parties aqueuses ne peuvent supporter la température trop basse à laquelle ces vases sont maintenus ; elles se condensent et se précipitent, tandis que celles qui sont plus spiritueuses passent dans une seconde, troisième pièce, etc., où elles subissent des réductions successives, et parviennent au serpentin presque entièrement déflegmées.

On peut ainsi donner au produit de la distillation le degré de force qu'on juge convenable. Lorsqu'on ne veut extraire que de l'eau-de-vie preuve de Hollande, ou à 18 degrés, la chaudière et deux œufs suffisent. On intercepte la communication du deuxième vase avec le troisième, on fait arriver directement dans le serpentin les vapeurs qu'il dégage, et on continue l'opération tant que la liqueur obtenue conserve la même force ; quand elle baisse, on la reçoit dans un vaisseau particulier pour la soumettre à une nouvelle distillation. Mais il est beaucoup plus simple, plus économique et plus prompt de faire usage des condensateurs, et de la déflémer par ce moyen : on tourne le robinet dès que le titre baisse, on remplit le réfrigérant avec de l'eau à 60° Réaumur ; l'opération un

instant ralenti se rétablit d'elle-même, et donne de l'eau-de-vie qui marque 18 degrés, et souvent au-dessus. Lorsque le condensateur ne produit plus une rectification suffisante, on peut adopter le même moyen à son égard, et en employer un deuxième; de cette manière, on évite les repasses.

Comme il importe de ne pas prolonger inutilement la distillation, et de retirer cependant tout l'alcool contenu dans les vins, on a disposé dans l'appareil un petit mécanisme à l'aide duquel on peut s'assurer à chaque instant de la nature des vapeurs que chaque vase dégage. On tourne le robinet du tube latéral de la chaudière ou de celui des œufs dont on veut constater l'état; les vapeurs en remplissent aussitôt la capacité, se résolvent en liquide et sont reçues dans un vase. On les répand sur le chapiteau, elles se vaporisent et s'enflamment dès qu'on approche un papier allumé, si elles contiennent encore de l'alcool; si elles ne prennent pas feu, l'opération doit être arrêtée. Les bouilleurs nomment cette épreuve *l'épreuve au chapeau*, et disent que la *chaudière est perdue* quand la présence de l'esprit ne se manifeste plus par aucun signe. Lorsqu'on s'est assuré de la sorte que la charge de la chaudière a perdu

tous ses principes alcooliques, on ouvre un robinet placé à sa partie inférieure pour donner issue à la vinasse, qu'on fait écouler hors de l'atelier. Si les épreuves faites pour constater la force des liquides contenus dans les autres vases indiquent qu'ils sont entièrement dépouillés, on lève les obstacles qui les retiennent. Ils s'échappent par un tuyau de conduite, arrivent dans la chaudière, et s'écoulent comme ceux dont elle était d'abord remplie. S'ils n'ont pas abandonné tout l'esprit qu'ils renfermaient, ils servent à recharger la cucurbité qu'on achève de remplir avec les *repasses* ou avec du vin, si elles ne suffisent pas. Les œufs reçoivent en échange le vin du serpentin, que la première distillation a fortement échauffé. De cette manière, les opérations sont plus promptes et moins coûteuses.

Dans les petites distilleries où les appareils n'ont que trois œufs, on réussit à faire du trois-six, en substituant dans le dernier, de l'eau-de-vie à 18 degrés, au vin dont il est chargé dans les opérations ordinaires. Dans ce cas et dans ceux où l'on veut porter des repasses dans les vases distillatoires, on se sert d'un tube à grandes dimensions, fixé à demeure sur le tuyau de conduite dans lequel il débouche,

entre le premier œuf et la chaudière. On introduit la liqueur au moyen d'un entonnoir placé au-dessus de son orifice , et on la fait passer dans un vase ou dans l'autre , suivant les robinets qu'on ferme et ceux qu'on ouvre. Ce tube porte le nom de *corne d'abondance*.

Lorsque l'opération marche , les vapeurs alcooliques qui dégagent, en se condensant , une quantité de chaleur considérable , élèvent bien-tôt la température du vin , et lui font éprouver une déperdition plus ou moins abondante. Pour remédier à cet inconvenient , on adapte à la cuve un couvercle en forme de dôme , et muni d'un petit tube au moyen duquel on conduit à volonté la vapeur qui se dégage , dans les œufs ou dans la chaudière. Afin d'éviter également les pertes causées par l'évaporation de l'eau-de-vie pendant qu'elle passe du serpentin dans la barrique qui la reçoit , on ajuste au bout du premier , un tuyau qui plonge par le bondon jusqu'au fond de la pièce ; mais , afin de pouvoir suivre la marche du filet , et s'assurer qu'il coule d'une manière égale , la partie supérieure de ce tuyau , qu'on nomme *lanterne* dans les brûleries , est faite en verre.

Pour ménager la chaleur et ne pas courir le

risque de présenter une issue aux vapeurs qui se forment dans le serpentin, on ne fait arriver le vin froid pour remplacer celui qui passe dans la chaudière et les vases distillatoires, qu'avec précaution. Le tube dont la pompe est munie descend jusqu'au fond de la cuve, et ne se décharge que dans sa partie inférieure. Le liquide froid déplace celui qui est chaud, et l'oblige de monter à la surface, d'où il alimente les divers vaisseaux dont l'appareil se compose.

Quoique le mécanisme et la marche en soient faciles à saisir, d'après les détails dans lesquels nous venons d'entrer, nous allons néanmoins, pour dissiper les incertitudes et les difficultés qui pourraient se présenter, en reprendre la description et en suivre sur la planche les diverses parties.

A, fourneau fixe, sur lequel est établie à demeure la chaudière B, dont on ne voit que le dôme, et dont la forme est indiquée par les lignes ponctuées. C, tuyau avec robinet disposé au bas de la chaudière, et destiné à donner issue aux résidus des pièces distillatoires. D, petit tuyau portant aussi un robinet, et destiné à faire connaître quand la chaudière est pleine aux deux tiers. E, petit tube à robinet

mettant la chaudière en communication avec le tube XXXX, qui part de l'œuf H" et se termine dans le serpentin F, dont l'objet est de faire connaître l'état alcoolique des vapeurs qui se dégagent, soit de la chaudière, soit des autres vases. G, robinet placé à l'extrémité inférieure du serpentin dont il vient d'être question. HH', vases distillatoires de forme ovale ; H", condensateur ayant la même forme. HH' H", sont établis sur une construction en bois ou en maçonnerie, peu importe, pourvu qu'ils soient bien étayés et qu'ils ne fatiguent pas. Nous ne dessinons ici que trois œufs, parce que communément on n'en emploie pas davantage, quoiqu'on puisse d'ailleurs en faire varier le nombre à volonté. I, tube qui s'élève du milieu du dôme du chapiteau de la chaudière et qui plonge jusqu'au fond du premier œuf, où il se termine en tête d'arrosoir, dont les trous n'ont pas plus de trois millimètres de diamètre. Ce tuyau est soudé à son entrée dans le vase, afin de ne laisser aux vapeurs aucune autre issue que celles par lesquelles elles doivent s'échapper. M et M', tuyaux qui s'élèvent de la partie supérieure des œufs HH', plongent jusqu'au fond de celui dans lequel ils aboutissent, et le mettent en communication avec le suivant.

K K', points de soudure de ces tubes. NN', réfrigérant qui enveloppe la partie supérieure du vase H", et qui est muni d'un robinet pour faire écouler l'eau qu'il contient, lorsque les vapeurs qu'elle condense ont trop fortement élevé sa température. Quand il y a plusieurs condensateurs, tous sont armés de cette même pièce, ou plongent dans une cuve commune et pleine d'eau. P Q, construction qui soutient les vases distillatoires. R R', tuyau de communication entre le deuxième œuf et le serpentin, dont on fait usage lorsqu'on ne veut obtenir que de l'eau-de-vie à 18 degrés; dans ce cas, on intercepte celle du vase H' avec H", au moyen du robinet M', qu'on ferme, et de R qu'on ouvre. S, tuyau qui établit la communication entre le condensateur et le serpentin. Quand on emploie l'appareil tout entier, on opère comme nous l'avons dit plus haut: on ferme R et on ouvre M' et S. S'il y avait un plus grand nombre d'œufs, la manière de procéder serait la même. Tous les vases, en quelque nombre qu'ils soient, portent des tuyaux de communication qui se réunissent, et sont soudés avec une pièce sphérique T, dans laquelle se rendent les vapeurs de chaque œuf, pour passer de-là dans un serpentin que renferme la cuve

U. Celle-ci est hermétiquement fermée et pleine de vin que le passage de ces vapeurs échauffe. a est le dôme qui la termine, et d'où part un tuyau qui porte celles qui se dégagent de cette cuve, soit dans le vase T, soit dans les œufs ou la chaudière. Elles reviennent ensuite dans le serpentin V, grande cuve au-dessous de la première, où est disposé un serpentin beaucoup plus long que celui dont il a déjà été question; elle est pleine d'eau froide dont on maintient la basse température en en faisant entrer de nouvelle par un tube qui dégorge dans sa partie inférieure. Celle qui s'échauffe s'élève à la surface, d'où elle s'échappe et coule hors de l'atelier par un tuyau fixé le long de la cuve par des brides de fer d d' d". f f' f", tuyau de conduite par lequel une pompe à bras, aspirante et foulante, porte le vin dans la cuve U, d'où il se répand par la partie inférieure.

g g' g", tuyau de communication entre la cuve, les œufs et la chaudière.

h i k, robinets pour établir ou intercepter la communication avec le tuyau de conduite g g' g".

l l' m n, robinets pour établir ou intercepter la communication de chaque œuf, soit avec

la chaudière pour les vider, soit avec la cuve pour les charger.

o o' o", tuyau par lequel on introduit, au moyen de l'entonnoir, l'eau-de-vie ou les repasses qu'on veut porter soit dans les œufs, soit dans la chaudière ; il est soudé au tuyau g g' g", dans lequel il se dégorge, et fixé avec l'appareil au moyen de deux brides, dont une est clouée à la charpente P Q, et dont l'autre est attachée au premier œuf ; ce tuyau porte, comme nous l'avons déjà dit, le nom de *corne d'abondance*.

Cet appareil, beaucoup plus simple qu'il ne fut exécuté dans l'origine, n'est plus sujet aux mêmes accidens d'explosion. En ne conservant que deux vases distillatoires et un ou deux condensateurs au plus, les bouilleurs ont diminué l'énorme pression qui s'exerçait sur les parois de la chaudière ; ils ont rendu l'opération plus sûre et moins difficile à conduire. Mais ces améliorations ne sont pas les seules dont cette machine soit susceptible : M. Lenormant en a proposé plusieurs autres dans les Annales des arts et des manufactures, et dans l'ouvrage qu'il a publié sur *l'art de distiller des eaux-de-vie et des esprits*. La première consiste à éviter la déperdition du calorique qu'entraîne la séparation des œufs.

Cet écrivain pense qu'il serait convenable de changer la forme qu'ils ont communément, et de leur donner celle d'un cube, sur les deux faces opposées duquel on élèverait des pyramides quadrangulaires : cette disposition permettant d'adosser les vases l'un à l'autre, rendrait une des cloisons inutile ; il y aurait ainsi économie de matière et de combustible. Afin de diminuer la perte de la chaleur émise par les surfaces extérieures, il conseille d'enfermer le système entier dans une caisse faite avec une substance peu conductrice, telle que du bois par exemple. L'appareil plongé dans un bain d'air chaud serait maintenu en ébullition avec moins de feu, et les derniers œufs qui souvent, faute d'une température assez élevée, ne subissent qu'une distillation lente, se mettraient en équilibre avec le reste du système. M. Lenormant remarque avec raison que les dimensions et la forme des serpentins les rendent dispendieux, difficiles à construire et à nettoyer; en conséquence, il désire qu'on leur substitue le condensateur du baron de Gedda, dont les bons effets sont reconnus par tous ceux qui en ont fait usage. « Ce condenseur dont il donne la description, consiste en deux cônes tronqués et renversés, passés l'un dans

l'autre , laissant entre eux un intervalle fermé en haut et en bas par des anneaux soudés aux cônes ; c'est dans cet espace , qui est trois fois plus large en haut qu'en bas , que s'opère la condensation des vapeurs alcooliques. Le cône entier étant tronqué , laisse passer l'eau du réfrigérant , laquelle frappant les surfaces intérieure et extérieure du condenseur cônique , refroidit très-promptement la liqueur. Le diamètre supérieur du cône supérieur est à son diamètre inférieur comme 7 est à 4; la hauteur des cônes est au grand diamètre du cône extérieur , à peu près comme 5 est à 2. Le petit diamètre du cône intérieur est à celui du cône extérieur , environ comme 18 est à 21 ; et la différence de leurs grands diamètres , comme 21 est à 30. Ainsi , dans les plus grands condenseurs qui ont environ six pieds de haut , et servent pour des alambics d'environ cent pieds cubes de contenance , l'intervalle en bas n'est que d'un pouce et demi , tandis que l'espace supérieur est de cinq pouces environ. Les condenseurs de moindres dimensions sont établis d'après ces proportions . »

Ce condenseur est muni , à sa partie supérieure , d'un tuyau qui sort de la cuve pour se luter aux vases distillatoires , et porte dans

le bas un tube qui s'engage dans la futaille où il conduit la liqueur. La capacité de cet appareil étant considérable dans le haut, permet aux vapeurs d'y séjourner jusqu'à ce qu'elles soient assez réfroidies pour se condenser ; la partie inférieure se maintient constamment à une basse température, quoique l'eau contenue dans la cuve soit très-chaude à sa surface ; et la liqueur qui s'en échappe est toujours d'un froid glacial, même au milieu des chaleurs de l'été.

*Appareil de M. SOLIMANI, médecin à Nîmes.*

Pendant qu'Édouard Adam imaginait l'appareil que nous venons de décrire, M. Solimani, qui s'occupait du même genre de recherches, en faisait exécuter un qui l'emporte sur le premier, à bien des égards ; il réunit à la fois économie de temps, de main-d'œuvre, de combustible, et donne des produits plus suaves et plus abondans. La description qu'en ont publiée les commissaires de l'Académie du Gard chargée de l'examiner, en fera sentir tous les avantages ; nous allons l'extraire en conservant, autant que possible, la rédaction originale.

« La machine distillatoire de M. Solimani renferme un double appareil dont chacun est composé :

- » 1<sup>o</sup> D'un fourneau;
- » 2<sup>o</sup> D'un bassin à vapeurs;
- » 3<sup>o</sup> De deux chaudières;
- » 4<sup>o</sup> D'un appareil particulier que l'inventeur a nommé *alcogène*, et que nous appelons *condensateur*;
- » 5<sup>o</sup> D'un condenseur;
- » 6<sup>o</sup> D'une pompe.

» Pour bien concevoir cette machine, il faut examiner avec soin la construction, la disposition et l'usage de ces six pièces principales.

» 1<sup>o</sup> *Le fourneau.* Il est établi d'après les principes de M. Servan. C'est la seule partie pour laquelle l'auteur ait emprunté les lumières d'autrui; toutes les autres parties ont été construites d'après ses idées particulières.

» La flamme obligée de circuler sous la bâsine, où elle fait plusieurs évolutions, rencontre de distance en distance des obstacles qui la font tourbillonner, et raniment son activité en accélérant sa vitesse; l'effet est si grand que, quoique le foyer où repose la houille n'ait pas au-delà de trois décimètres en carré, de di-

mension , et que la flamme du charbon de terre soit fort courte de sa nature , elle forme ici un ruban de plus de onze mètres pour parvenir à l'extrémité du chemin qui lui est ouvert. Toute la fumée se consume , et quarante centimes de combustible suffisent à la distillation d'un muid de vin. La largeur du canal où la flamme circule est d'environ deux décimètres à son origine , et va toujours en se rétrécissant.

» 2<sup>o</sup> *La bassine à vapeur.* Au-dessus du fourneau , et sur un massif de maçonnerie , repose une bassine en cuivre , de forme parallélogrammique , dont la longueur est de trois mètres , et la largeur d'un mètre et demi. L'eau qu'elle contient , et qui ne s'élève pas au-delà de deux ou trois décimètres environ , s'échauffant au feu du fourneau , est bientôt réduite en vapeurs. Ces vapeurs sont comprimées par de fortes parois en briques , et par une voûte épaisse construite en pierres de taille , qui recouvre la bassine et la chaudière établies dans cette cavité. Elle porte à sa partie supérieure une soupape de sûreté qui peut être chargée ou allégée à volonté , et qui sert à régler , à constater la chaleur plus ou moins grande des vapeurs qu'elle retient , et dont la température peut être élevée au-delà de 80 degrés.

» Un niveau en verre, qui communique avec l'intérieur de la bassine, indique l'élévation de l'eau que celle-ci contient.

» Ces vapeurs, ainsi comprimées et chauffées, admettent une quantité considérable de calorique qu'elles abandonnent et cèdent aux corps avec lesquels elles viennent à se mettre en contact.

» 3<sup>e</sup> *La chaudière* est plongée dans l'atmosphère qu'elles forment par leur assemblage; et le vin dont elle est remplie se vaporise promptement. Le calorique, dégagé par les vapeurs abondantes qui s'élèvent de la bassine, se porte sur ce liquide, le pénètre et le gazifie sans relâche; la forme et les dimensions du vase en favorisent encore l'effet. Pour augmenter la surface et accroître l'évaporation, il est construit à double, ou composé de deux vaisseaux dont les fonds communiquent par le moyen d'un tube. L'un et l'autre sont de forme carrée, présentent des côtés de cinq décimètres de haut sur douze de large, et se réunissent par leurs chapiteaux. Le collet des chaudières est cylindrique; il a trois pieds de diamètre, et présente aux vapeurs de vin un chemin facile dans lequel leur expansion peut être aisément soutenue. La hauteur des col-

Iets ne dépasse l'épaisseur de la voûte que de la quantité nécessaire pour consolider le chapeau qui repose presque sur la partie supérieure de la maçonnerie.

» Les chaudières sont supportées au-dessus de la bassine par des barres de fer.

» Le genre de distillation dont il s'agit ici réunit aux avantages que présente le bain-marie, celui de la température élevée que sont susceptibles d'acquérir les vapeurs aqueuses fournies par la bassine. Cette méthode n'offre aucun danger, ni pour les vaisseaux, ni pour les produits, puisque les uns et les autres n'ont point de contact avec la flamme, et n'éprouvent ses effets que par transmission : circonstance bien intéressante, et dont les applications fécondes doivent produire dans les arts une révolution dont il est impossible de prévoir toutes les heureuses conséquences.

» Les vapeurs que donne le vin contenu dans les chaudières se réunissent par les chapiteaux, ainsi que nous l'avons fait observer précédemment, ensiflent un tube et descendant dans un réservoir où elles se rassemblent et se lavent.

» On pourrait ici les recevoir dans un réfrigérant, et c'est ce qui se pratique dans les distilleries ordinaires ; on soumet ensuite l'eau-

de-vie qui en résulte à des opérations successives qui ont pour but de lui enlever son flegme et de porter l'alcool aux divers degrés de concentration que le commerce exige. Mais M. Solimani cherchait à l'obtenir à cet état de rectification par une seule chauffe , et c'est à quoi il est parvenu au moyen de l'appareil suivant, le plus ingénieux , sans contredit, de tous ceux qui composent sa machine.

» 4<sup>e</sup> *L'alcogène.* Cette pièce , que l'inventeur désigne quelquefois par l'épithète de déflegmant , est faite de deux feuilles de cuivre parfaitement étamées et soudées par les bords ; pliées de manière à former une suite de plans inclinés l'un à l'autre , d'environ 45 degrés , elles laissent entre elles un intervalle de quatre millimètres et demi (deux lignes) , et sont enfermées dans une barrique de bois d'une grandeur convenable , et pleine d'eau.

» Parvenues dans le réservoir où nous avons dit qu'elles se lavent , les vapeurs s'échappent par un gros tube et arrivent dans la partie inférieure de l'alcogène , qui présente par sa forme , la plus grande surface que son volume comporte , à l'impression du liquide dont il est couvert , et offre aux vapeurs un espace considérable à parcourir. On sait que la den-

sité de l'alcool ordinaire est à celle de l'eau distillée comme 8,371 est à 10,000, et que le premier liquide obéit plutôt que le deuxième à l'action du calorique; la vaporisation de l'un n'exige que 60 degrés Réaumur, tandis que celle de l'autre en demande 80. Les vapeurs arrivant échauffées dans l'alcogène, subissent l'analyse au moyen d'une soustraction de chaleur faite par le fluide qui le baigne.

» Si, d'après cela, on porte à 45 degrés la température de l'eau dans laquelle sont plongés les plans inclinés dont il se compose, l'alcool qui peut la supporter sans se réduire, s'élèvera dans l'intervalle de ces mêmes plans, tandis que les vapeurs aqueuses qui ont besoin, pour se maintenir, d'une quantité de calorique considérable, se précipiteront. Ainsi, en tenant le bain à 44 ou 46 degrés, on obtient à volonté du trois-cinq, du trois-six, etc.

» Le calorique, dégagé par les vapeurs qui arrivent en abondance dans les plans inclinés de l'alcogène, se combine avec l'eau qui les enveloppe, et en élève promptement la température. Le bain cesserait bientôt de remplir son objet, si on ne l'empêchait de dépasser les limites dans lesquelles se fait le départ des esprits qu'on distille; mais le procédé à l'aide

duquel on peut le maintenir, doit être tel, qu'il n'exige pas le concours des ouvriers : et c'est à quoi M. Solimani est parvenu au moyen d'un aréomètre mobile qui , mis en équilibre à 40 degrés, suit les variations thermométriques, s'élève et s'abaisse avec elles , et introduit par une soupape qui obéit à ses mouvements, l'eau froide nécessaire pour le rétablir dans l'état où il se trouvait d'abord.

» Les avantages de cet appareil sont étonnans, est-il dit dans le rapport, pour tous ceux qui en ont été témoins. Quatre feuilles de cuivre carrées , de cinquante centimètres de largeur , n'occupant que soixante-six centimètres de hauteur , placées dans le réservoir en bois , recouvertes d'eau , communiquant d'un côté avec la chaudière, à l'aide d'un tuyau qui s'adapte à son chapiteau ; et de l'autre , au serpentin descendant , rectifient en seize heures six cents veltes d'eau-de-vie , et cela sans aucun embarras , sans aucun travail , indépendamment de l'économie du temps , du combustible et de la main-d'œuvre. Cette forme d'appareil influe sur la qualité des esprits; ils sont infiniment plus doux , plus suaves que les autres ; car cette espèce d'analyse du vin s'opère tranquillement , sans aucune espèce de

combustion , les esprits étant constamment tempérés par l'eau qui ne peut jamais , à l'aide du régulateur dont nous avons parlé , atteindre à un plus haut degré de température que celui qui est nécessaire pour leur rectification .

» 5<sup>o</sup> *Le condenseur.* Suiuons maintenant la marche des vapeurs. En sortant de l'alcogène , elles entrent dans le condenseur descendant ou dans le réfrigérant , au moyen d'un tube de communication qui va de l'un à l'autre . Celui-ci est formé de six plans inclinés sem-blables à ceux du désflegmant. L'expérience prouve que cette forme est la plus avanta-geuse pour la condensation des vapeurs .

» L'eau froide amenée dans le réservoir du condenseur , par un tube qui se décharge dans sa partie inférieure , s'y renouvelle sans cesse , et l'alcool , dont la température est toujours plus basse que celle de l'atmosphère , s'écoule dans le vase destiné à le recevoir .

» 6<sup>o</sup> Les résidus de la distillation sont re-jetés dans la chaudière par un corps de pompe foulante , au moyen d'un tube recourbé ; ils y arrivent très-chauds , et ne nuisent nullement à l'expansion des vapeurs. De cette sorte , la distillation tournant sur elle-même , et recom-mençant sans cesse , enlève incessamment jus-

qu'aux derniers atomes d'alcool. Il n'y a jamais de repasse ; l'analyse est entière. Les résidus passent à volonté du réservoir dans la pompe, à l'aide d'un robinet à siphon. »

Telle est la description que donnent les commissaires, de l'appareil de M. Solimani. Les avantages de cette méthode sont, disent-ils, inappréciables : promptitude, sûreté dans la distillation, point de repasse, point ou presque point d'évaporation ; à peine sent-on dans l'atelier l'odeur des esprits ; économie immense dans le temps, la main-d'œuvre et le combustible, puisque cette machine fait en une seule opération ce qui en exigeait jusqu'à présent au moins trois, différentes et successives.

Elle donne aussi une augmentation considérable dans les produits ; nous les avons examinés comparativement à ceux des ateliers les mieux dirigés, et nous nous sommes assurés des résultats suivans :

Trente myriagrammes ou six quintaux de vin, distillés en neuf heures, donnent depuis un cinquième jusqu'au tiers de leur poids en eau-de-vie, dans les brûleries des frères Argand, ou dans celles qui sont conduites sur les principes de M. Chaptal.

L'appareil de M. Solimani distille, dans le

même temps (neuf heures), cinq cent treize myriagrammes ou cent cinq quintaux de vin, et use quinze myriagrammes ou trois quintaux de combustible. Les vins rendent en alcool trois-six, jusqu'à un sixième de leur poids.

Il résulte de ces détails qu'en temps égaux, et avec une économie des deux tiers du combustible, le nouvel appareil distille en alcool dix-huit fois autant de vin que les appareils ordinaires en distillent en eau-de-vie.

« Enfin on ne peut, ajoutent-ils, contester la qualité supérieure des esprits distillés par cette méthode. Nous avons été témoins nous-mêmes de la justice éclatante que leur a rendue un agent désintéressé d'une grande maison de commerce en liqueurs. Ils ont d'ailleurs obtenu sur ceux de bon goût un avantage de cinq pour cent dans les ventes, comme nous nous en sommes convaincus.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur cet appareil et ceux du même genre, qui sont employés dans les départemens méridionaux. Les personnes qui désirent des renseignemens plus amples peuvent consulter l'ouvrage de M. Lenormant, sur *l'art du distillateur des eaux-de-vie et des esprits*.

Personne n'ayant encore fait connaître l'ap-

pareil de M. Derosne , nous allons en donner la description telle qu'elle nous a été communiquée par l'auteur.

APPAREIL DISTILLATOIRE DE M. CHARLES DEROSNE.

- “ Cet appareil se compose essentiellement :
- ” 1<sup>o</sup>. D'une chaudière chargée de fournir exclusivement de la vapeur A.
- 2<sup>o</sup>. Des appareils de distillation proprement dits B et C.
- ” 3<sup>o</sup>. D'un rectificateur D.
- ” 4<sup>o</sup>. D'un condensateur chauffe-vin E.
- ” 5<sup>o</sup>. D'un réfrigérant couvert F.
- ” 6<sup>o</sup>. D'un régulateur G.
- ” 7<sup>o</sup>. D'un réservoir H.
- ” 8<sup>o</sup>. D'un sceau de vendange ou régulateur de pression J.

*De la Chaudière A.*

” La chaudière A est exclusivement destinée à fournir la vapeur nécessaire pour la distillation, soit que cette vapeur soit produite par de l'eau pure , soit qu'elle soit produite par la matière qui a été distillée.

” Lorsque la chaudière n'est alimentée qu'avec de l'eau, on peut l'y faire arriver déjà bouillante , d'une chaudière préparatoire supérieure

qui reçoit l'excédent de la chaleur du fourneau. De cette manière, on peut se dispenser d'arrêter la distillation pour charger la chaudière, et le feu est exclusivement employé à produire des vapeurs.

» Lorsqu'on distille des liquides, on peut les faire arriver dans la chaudière; mais lorsqu'on distille des matières pâteuses, il est toujours plus avantageux de les distiller par la vapeur d'eau pure.

*Des appareils où s'opère la distillation proprement dite.*

» Les appareils B et C sont les appareils de distillation proprement dite; la distillation ne s'opère dans ces appareils qu'au moyen de la vapeur qui se met en contact direct avec la matière à distiller.

» Dans la partie B, la distillation a lieu par le moyen des tubes plongeurs qui portent la vapeur à travers la matière par compression.

» Dans la partie C, la distillation a lieu par le moyen de la vapeur sortant de B, qui alors est forcée de se mettre en contact avec le liquide soumis à la distillation, et qui se présente à l'action de la vapeur dans un grand état de division.

*B. Caisse de distillation par compression.*

» Cette caisse est composée d'une réunion de quatre autres caisses carrées , communiquant les unes avec les autres par leurs parties inférieure et supérieure.

» La matière soumise à la distillation circule de caisse en caisse par la partie inférieure , et de droite à gauche. La vapeur , au contraire , qui produit la distillation , circule par des tubes placés à la partie supérieure ; et elle est forcée à prendre sa marche de gauche à droite. De cette manière la vapeur et la matière soumise à la distillation se croisent continuellement , de sorte que la vapeur la plus aqueuse est celle qui est en contact avec la matière la plus dépouillée d'eau-de-vie , et que plus elle s'avance dans l'appareil , plus la matière qu'elle rencontre est riche en esprit.

» La vapeur , en passant successivement dans les quatre caisses , produit une grande agitation dans la matière qu'elle divise considérablement ; et c'est au moyen de cette agitation , de cette division et du calorique dégagé , que s'opère la distillation de la matière qui circule dans les caisses .

» Afin que la division soit très-grande, et que d'un autre côté la compression ne soit pas trop forte, on a construit chaque caisse de manière qu'elle ne puisse contenir que quelques pouces de liquide.

*De la colonne distillatoire C.*

» C'est dans cette colonne que se prolonge la distillation, au moyen de la vapeur mise en contact direct avec le vin ou la matière à distiller. Cette matière parcourt l'intérieur de la colonne en formant une série de cascades sur les plateaux qui la garnissent. La vapeur sortant de B prend continuellement une marche opposée à la matière ; il résulte de cette marche opposée une multitude de points de contact qui favorisent beaucoup la distillation.

Les parties d'appareil B et C, pourraient chacune isolément former un appareil distillatoire, surtout en augmentant leurs dimensions, c'est-à-dire en augmentant le nombre des cases de B, ou en augmentant la hauteur et le diamètre de la colonne C, et le nombre des plateaux intérieurs. Lorsqu'on emploie seulement C, on peut la placer directement sur la chaudière, ce qui, au premier coup-d'œil, paraît beaucoup simplifier l'appareil,

surtout si on surmonte la colonne par le rectificateur D, ou qu'on dispose l'appareil de manière qu'elle enferme le rectificateur. Mais cette simplification n'est qu'illusoire, et on a reconnu par l'usage que la réunion de B et de C avait de grands avantages. Cependant, lorsqu'on distille des matières pâteuses liquides, peu riches en eau-de-vie, et qu'on n'a pas l'intention d'obtenir un degré spiritueux très élevé, on peut supprimer la colonne C.

» Lorsqu'on veut obtenir un degré très-rectifié en distillant des matières pâteuses, qui en général sont très-pauvres en eau-de-vie, il y a plus d'avantage à employer la colonne C.

» Mais alors il faut avoir soin que la matière à distiller forme une pâte liquide bien homogène, et qui ne contienne pas de corps étrangers qui pourraient finir par obstruer les plateaux de la colonne, et mettre obstacle à la distillation.

#### *Du rectificateur D.*

» Cette partie de l'appareil est destinée à la rectification des eaux-de-vie faibles qui sont condensées dans le condensateur chauffe-matière E. Ces eaux-de-vie arrivent sur la partie

supérieure du rectificateur, et tombent sur les plateaux qu'il renferme. Ces plateaux qui, dans l'appareil figuré, sont au nombre de huit, sont eux-mêmes séparés par de nombreuses divisions, qui forcent les eaux-de-vie faibles à parcourir beaucoup de chemin en peu d'espace. Les eaux-de-vie faibles passent successivement du premier plateau supérieur sur les autres plateaux inférieurs, et pendant cet écoulement elles éprouvent une nouvelle distillation au moyen de la vapeur aquoso-spiritueuse qui sort de la colonne C. Cette vapeur cède une partie de son calorique pour former des vapeurs plus spiritueuses qu'elle-même; et par suite de cette cession de calorique, il résulte condensation de la partie aqueuse de la vapeur primitive qui passe à l'état liquide et se mêle au résidu des eaux-de-vie faibles soumises à la rectification. La partie non condensée, qui est la plus spiritueuse, se mêle avec les vapeurs qui viennent de se former, et ces deux vapeurs réunies se rendent dans le condensateur chauffe-matière pour y être de nouveau condensées partiellement. Les eaux-de-vie faibles qui, par suite de la nouvelle distillation qu'elles viennent d'éprouver, sont ramenées à l'état de petites eaux très-

pauvres, et qui se trouvent mêlées avec le produit aqueux de la vapeur primitive condensée, sont ramenées dans la quatrième case de B, et y sont alors confondues avec la matière soumise à la distillation.

» Lorsqu'on veut obtenir des esprits très-forts en degré, on peut faire revenir sur la partie supérieure du rectificateur des eaux-de-vie très-fortes et même des esprits, qui, par leur rectification, donnent toujours des esprits plus spiritueux qu'ils ne l'étaient auparavant.

» Ce moyen d'obtenir des produits rectifiés est beaucoup plus expéditif que celui par la condensation graduée, d'après le système d'Isaac Berard, avec lequel toutefois il peut fort bien se combiner.

*Du condensateur chauffe-matière et déphlegmateur E.*

» Cette partie d'appareil joue un rôle très-important dans ce système de distillation; elle sert à trois objets différens, mais qui sont ici nécessairement dépendans l'un de l'autre.

» 1<sup>o</sup>. Elle sert à chauffer le vin ou la matière quelconque à distiller, afin quelle parvienne

aussi chaude que possible sur la partie d'appareil où elle doit être distillée.

» 2°. Elle sert en même temps à opérer la condensation des vapeurs qui circulent dans le serpentin qui en fait partie. Cette condensation est complète ou partielle à volonté.

» 3°. Lorsque la condensation est partielle, ou même lorsqu'elle est complète, on peut déphlegmer à volonté les produits de la distillation, en produisant d'abord la condensation des parties les plus aqueuses, et successivement plus ou moins spiritueuses, selon la température maintenue dans les différentes parties de l'appareil.

» La matière qui doit être distillée arrive dans E par sa partie inférieure, et s'élève dans le bain du serpentin, en s'échauffant graduellement et en déplaçant continuellement la partie précédemment chauffée.

» La vapeur qui entre dans le serpentin chauffe cette matière, et se condense suivant la température qu'elle trouve. Lorsque cette température est très élevée, il n'y a que la partie aqueuse mêlée de peu d'alcool qui se condense. Lorsqu'au contraire la température est trop basse, la totalité de la vapeur se trouve condensée. En général, plus l'endroit où la

vapeur se condense est éloigné de son point de départ, plus le produit qu'on obtient est fort et spiritueux.

» Les produits condensés sont recueillis, à volonté, ou ramenés sur le rectificateur, pour y éprouver une nouvelle distillation ; c'est pour cet usage qu'on a adapté au serpentin intérieur des robinets qui versent les produits condensés dans un tube qui les dirige ensuite sur le rectificateur D.

» On peut faire en sorte qu'il n'y ait que les parties aqueuses, mêlées toujours de plus ou moins d'esprit, qui soient condensées dans cette partie de l'appareil ; le reste des vapeurs composé des parties les plus spiritueuses, va alors se condenser dans le réfrigérant couvert F.

» Si on laissait la température s'élever à un trop haut degré dans la pièce E, il en résulterait qu'il y aurait très-peu de condensation dans les hélices du serpentin, et les produits seraient très-faibles.

» Si au contraire on y maintenait une température trop basse ; et que les robinets fussent ouverts, il en résulterait qu'on n'obtiendrait pas de produits, parce qu'ils seraient toujours ramenés sur le rectificateur à fûr et

mesure qu'ils seraient condensés dans le serpentin de E.

» La température de E dépend toujours de la quantité de vapeurs produites dans la chaudière, comparée à la quantité de liquide ou matière à distiller qui y arrive.

» Une instruction placée plus bas indiquera les précautions qu'il faut prendre pour obtenir de cette partie d'appareil tous les avantages que l'on doit en attendre.

» Lorsqu'on ne veut pas obtenir de degré, la pièce E peut seule suffire pour la condensation et le refroidissement du liquide condensé ; dans ce cas la pièce F devient inutile.

#### *Du réfrigérant F.*

» Cette partie est destinée à condenser définitivement les vapeurs alcooliques qui ne l'ont pas été en E, et à refroidir le liquide produit par cette condensation, ou celle qui aurait pu avoir lieu en E; c'est dans cette partie d'appareil que le liquide à distiller arrive froid, et commence à s'échauffer avant de se rendre en E.

*Du régulateur G , et du réservoir H.*

» La matière qui doit être distillée est contenue dans un réservoir quelconque , auquel est adapté un robinet qui n'en laisse sortir qu'une quantité voulue. Cette quantité est déterminée par une boule flottante qui surnage le liquide contenu dans un baquet G , auquel est adapté un robinet(60). Le baquet armé d'un robinet , la boule flottante (61) à laquelle est fixée une tige de fer qui fait manœuvrer la clef du robinet (62) du réservoir , forment , par leur réunion , ce qu'on nomme le régulateur.

» Lorsqu'on veut régler la quantité deliquide qui doit s'écouler dans un temps donné , on ouvre le robinet du baquet , qui a d'abord été rempli de liquide ; celui-ci , en prenant son écoulement , fait baisser la boule flottante qui le surnage , et cette dernière , au moyen d'une tige de fer qui la tient attachée à la clef du robinet du réservoir , fait mouvoir cette clef , et détermine par conséquent l'écoulement du liquide du réservoir , dans la même proportion que celle du liquide qui sort par le robinet du régulateur.

*Du sceau de vidange, ou tube de pression et de sûreté J.*

» Cette partie d'appareil peut être placée à deux endroits différens, selon la manière dont on procède à la distillation. Si le résidu de la distillation entre dans la chaudière, le tube de compression doit être adapté à la chaudière. Si on distille par la simple action de la vapeur, il doit être placé sous la première case de B.

» On nomme cette partie tube de compression et de sûreté, parce qu'elle est employée pour faire équilibre à la pression qui a lieu dans tout le reste de l'appareil.

» Sa longueur doit être telle, que le liquide qui y est contenu oppose à la vapeur plus de résistance qu'elle n'en trouve dans tout le reste de l'appareil. J forme tube de sûreté dans le cas où le liquide ou la matière pourraient s'accumuler dans les cases de B; alors la résistance que ce liquide accumulé présente à la vapeur, étant plus grande que celle qu'elle trouve dans le tube de J, cette vapeur chasse le liquide contenu dans ce tube, et trouve alors une issue au lieu de servir à la distilla-

tion. Ce cas n'arrive que dans une circonstance prévue, et pour laquelle on trouvera plus loin une instruction.

» Cela pourrait encore arriver si on produisait dans la chaudière plus de vapeurs qu'il n'en pourrait passer par les tubes de l'appareil; mais ce cas doit être extrêmement rare; et, avant de l'attribuer à cette cause, il vaut toujours mieux s'assurer s'il ne dépend pas de ce que les cases sont beaucoup plus pleines qu'elles ne doivent l'être.

#### MARCHE DE CET APPAREIL.

» La marche de cet appareil n'est pas difficile à diriger, elle exige cependant un ouvrier exact et soigneux, qui sache bien conduire son feu.

» Tout le système de la distillation étant basé sur l'action de la vapeur sur la matière qui doit être distillée, l'objet le plus important est toujours de faire concorder la quantité de vapeur produite dans la chaudière, avec la quantité de matière qui doit être soumise à la distillation. Si la vapeur était trop abondante, comparativement à la masse de liquide ou matière soumise à la distillation, il en résulterait qu'on ne pourrait pas obtenir l'eau-de-vie au

degré auquel on la demande. Si on n'en créait pas assez, il en résulterait qu'on pourrait être dans le cas de ne pas retirer la totalité de l'eau-de-vie contenue dans la matière. Cependant l'appareil est construit de manière à donner quelque marge sous ce rapport, et à ce qu'une légère négligence soit sans conséquence.

» Un autre objet très-important est de luter exactement toutes les jointures de l'appareil, pour qu'il n'y ait de déperdition ni de vapeur spiritueuse, ni même de vapeur aqueuse, puisque le moindre inconvenient qui puisse en résulter est celui de brûler du combustible en pure perte.

» Pour tirer tout le parti dont cet appareil est susceptible, il faut que la distillation ne soit pas interrompue : cette condition néanmoins n'est pas de rigueur; mais une fois que le système est échauffé, on gagne beaucoup sur la quantité de matière qu'on peut distiller. La mise en train étant ce qu'il y a de plus long dans cette méthode, on l'évite en continuant jour et nuit.

#### *Explication pour la mise en train.*

» On suppose que l'appareil distillatoire n'a pas été employé depuis quelque temps, ou même

qu'il n'a jamais servi. Les précautions à prendre doivent varier suivant que la chaudière renferme de l'eau pure ou qu'elle reçoit la matière même soumise à la distillation.

» Supposons que la substance alcoolique n'entre pas dans la chaudière ; on commence par l'emplir d'eau jusqu'au niveau de la partie supérieure de l'indicateur de verre K.

» On a eu soin de luter exactement toutes les jointures de l'appareil, de manière que le lut ait eu le temps de sécher avant que la vapeur sorte de la chaudière. On a dû emplir d'eau ou de vinasse résultant d'une opération précédente le tonneau ou vase J (10), placé au bas de la partie d'appareil B.

» Pendant que l'eau de la chaudière chauffe, ou même auparavant, mais surtout avant qu'il se forme de la vapeur, on emplit de vin toutes les parties de l'appareil qui doivent en contenir ; en conséquence on ouvre le robinet (60) du seau du régulateur G, qu'on suppose déjà plein. Le liquide, en se vidant, fait mouvoir la clef du robinet (62) du réservoir H, de manière à ce qu'il sorte du réservoir la même quantité de liquide que par le robinet du régulateur. Ce liquide coule par l'entonnoir (54), dans le tube droit (55), remplit l'intérieur du

bain de F, et n'entre pas dans le serpentin que celui-ci renferme. Il en sort par la douille (56) pour remplir le tube (57); il se vide alors dans le tube (44), remplit l'intérieur du bain de E. Ce bain étant rempli, le liquide sort par la douille (45), parcourt le tube (46), et vient se rendre en (22) sur la partie supérieure (23, 24) de la colonne. Il en parcourt les plateaux intérieurs, et tombe dans la division (4) de la caisse B. Le liquide remplit cette division (4) jusqu'au niveau du diaphragme (12) seulement; alors il passe dans la division (3) qu'il remplit de même, et successivement dans la division (2) et dans la division (1), dont il franchit également le diaphragme (12); il tombe alors par le tube (8) dans le tube (9) de J, lequel tube (9) doit plonger entièrement dans un tonneau (10) J. Aussitôt que le liquide commence à sortir par la partie supérieure de (10), on ferme le robinet du régulateur, et on suspend son écoulement jusqu'au moment qui sera indiqué plus bas. Alors on pousse le feu; bientôt l'eau contenue dans la chaudière entre en ébullition; la vapeur s'échappe par le tube (m, 1, 2, 5), fait pression sur le liquide contenu dans la division (1), et passe à travers ce liquide et

l'échauffe. Lorsque la température de ce liquide est élevée au point de ne pouvoir plus condenser de vapeur, celle-ci, chargée de l'eau-de-vie contenue dans la division qu'elle vient de parcourir, enfile le tube (5, 5), et va se rendre dans la suivante pour y produire le même effet; cet effet se continue de même dans les divisions (3) et (4), toujours en enlevant une partie de l'eau-de-vie contenue dans le liquide qu'elle a traversé.

» La vapeur, chargée de l'eau-de-vie qu'elle a enlevée dans les divisions de B, passe dans la colonne C, qu'elle échauffe en se condensant d'abord en totalité et ensuite en partie. Lorsque la colonne est très-chaude, la vapeur passe par le tube (21, 25, 26), et vient se rendre dans la partie inférieure de D. Elle élève la température de tous les plateaux contenus dans D; et lorsqu'elle est portée au point de ne pouvoir plus condenser de vapeur, celle-ci se rend par le tube (27, 33, 34, 35), dans la double enveloppe du condensateur déphlegmateur E. Elle se répand dans l'intérieur de la double enveloppe en échauffant le liquide renfermé dans le bain du serpentin de E. Elle s'y condense d'abord en totalité; puis, lorsque la température de la partie supérieure de E est

suffisamment élevée, la vapeur non réduite se rend dans l'intérieur du serpentin, où elle se condense d'abord en totalité (lorsqu'on commence l'opération, les robinets (38, 39, 40) doivent être fermés) : le produit parcourt le serpentin et sort par le tube (42, 50), pour entrer dans le serpentin de F, et ce produit est recueilli en (53).

» Lorsque la température de E est élevée au point que la main ne peut être tenue que difficilement au niveau du premier robinet supérieur (38), on peut ouvrir celui du régulateur (60), et laisser de nouveau le liquide couler dans l'entonnoir (54). Le liquide froid déplace le liquide chaud; celui-ci est obligé de franchir le niveau du tube (45) et de se rendre sur la partie supérieure de la colonne C par le tube (46, 22). Il parcourt successivement les plateaux (25, 24) de la colonne, et tombe ensuite dans la division (4) de B, où il déplace le liquide qui y est contenu. Ce déplacement a lieu successivement dans les divisions (3, 2 et 1); alors la matière épuisée dans la division (1), franchissant le diaphragme (12), se rend dans le tube (8, 9), et chasse le liquide contenu dans le vase (10). Bientôt elle le remplace,

et elle est elle-même chassée par de nouvelle matière qui arrive sans cesse.

» On peut alors regarder l'opération comme étant en train ; il ne s'agit plus que de la continuer en mettant, comme on t'a déjà dit, la quantité de vapeur produite dans la chaudière en rapport avec celle du liquide qui est fourni par le réservoir H. En continuant de cette manière, il sort du tube de compression (10) une quantité de liquide dépouillé d'eau-de-vie, égale à celle qui entre dans l'entonnoir supérieur (54), moins l'eau-de-vie qui en a été séparée par la distillation.

» Il faut maintenant reprendre le jeu des parties d'appareil D et E.

» Si on continuait l'opération comme il vient d'être indiqué, on obtiendrait des eaux-de-vie plus ou moins fortes, selon la richesse du liquide soumis à la distillation ; mais on ne pourrait avoir des esprits ; pour obtenir ces derniers, il faut opérer de la manière suivante :

» Lorsque l'opération est en train comme on vient de l'indiquer, et que le liquide contenu dans E est chaud au niveau du premier robinet (38), on ouvre celui-ci, et on laisse ainsi revenir sur le rectificateur les produits

condensés dans la partie supérieure du serpentin. Ces produits vont se rendre sur le premier plateau du rectificateur D, par le robinet (38), par le tube (41), et par les ajutages (29). Ils éprouvent une nouvelle distillation sur rectificateur, et deviennent beaucoup plus spiritueux.

» Si on ne trouve pas qu'ils soient encore parvenus au degré de spirituosité convenable, on laisse arriver la chaleur jusqu'au niveau du second robinet (39), en forçant un peu le feu momentanément, ou en suspendant un instant l'écoulement du liquide par le robinet du régulateur. On l'ouvre lorsque la chaleur est arrivée à ce niveau, et alors les produits condensés dans le serpentin jusqu'à ce niveau, retournent sur le rectificateur; on en obtient un produit rectifié, plus spiritueux que lorsqu'il n'y avait que le premier robinet d'ouvert. Lorsqu'enfin avec ce deuxième robinet on n'obtient pas un degré suffisamment rectifié, on a recours au troisième robinet (40) qu'on ouvre, mais en ayant toujours soin que le liquide ou la matière à distiller contenus dans le condensateur E soit chauffé au niveau de ce troisième robinet.

» Lorsque celui-ci est ouvert, la totalité des

produits condensés dans le serpentin de E, retourne sur le rectificateur D, et donnent le fluide rectifié, le plus élevé en degré qu'on puisse obtenir par cette manœuvre; cependant on pourrait s'en procurer à un degré plus considérable de rectification, si, par intervalles, on faisait couler du liquide froid en plus grande quantité, de manière à rafraîchir le serpentin un peu au-dessus du niveau du troisième robinet. Le résultat de cette manœuvre serait de forcer les produits condensés à retourner sur le rectificateur. En éprouvant une nouvelle distillation, les vapeurs spiritueuses qui se produisent en abondance franchissent, sans être condensées, l'espace du serpentin correspondant au troisième robinet, quoiqu'il soit à une température bien plus basse, et celles-ci viennent se réduire dans le serpentin de F.

» En opérant de cette manière, on obtiendra un produit plus élevé en degré, mais le filet qui s'échappe par l'extrémité du serpentin de F, ne sera plus continu. Par cette dernière manœuvre, on force des esprits très-forts à retourner sur le rectificateur, pour y éprouver des rectifications successives dont le résultat est d'obtenir les esprits les plus concentrés qu'il soit possible d'obtenir, sans employer d'agens

chimiques étrangers , tels que la potasse , la chaux , etc.

» On s'assure de ce qui se passe en mettant la main sur le tube de jonction de E avec F; ce tube est alternativement chaud et froid , quoique la quantité de liquide versé par le régulateur soit toujours à peu près la même. Cependant il ne faut pas trop abuser de ce moyen , parce qu'on pourrait tomber dans le cas dont il va être question , et qu'on croit devoir signaler d'une manière particulière:

» Si , dans le commencement de l'opération , on laisse les robinets (38, 39, 40) ouverts , et qu'on fasse arriver sur la colonne la matière qui doit être distillée , avant qu'elle ait eu le temps d'être suffisamment échauffée , voici ce qui a lieu. Cette matière absorbe subitement le calorique de la vapeur ; il en résulte une condensation subite et production de ce qu'on appelle en physique *le vide*. Le résultat de cet effet est que la matière ou le liquide s'accumule dans les divisions de la caisse B , et s'y élève à une hauteur beaucoup plus grande que celle qui est déterminée par le diaphragme (12). Cet effet a lieu surtout dans la division (4). Un autre résultat , qui est la conséquence du précédent , c'est que la matière présente une plus

grande résistance à la vapeur qui doit alors la traverser. Si cette résistance est supérieure à celle que lui présente le liquide contenu dans le tube (8, 9) et le vase (10) de J, au lieu de suivre le système d'appareil B, C, D, etc., elle chasse le liquide contenu dans le tube (8, 9) et le vase (10) de J, et sort elle-même par la partie supérieure du tube (10), sans contribuer à la distillation. Lorsque cet effet est produit, c'est un signe certain que les vapeurs émises de la chaudière ne sont pas en proportion avec la quantité du liquide ou de la matière qui entre dans l'appareil, ou que le fluide résultant de la condensation des vapeurs dans le serpentin de E, arrive trop froid sur le rectificateur D. La première chose à faire dans ce cas, est de verser de l'eau froide dans le vase, et ensuite d'arrêter l'écoulement du régulateur, ou tout simplement d'ouvrir les bouchons des tubes de sûreté (6) adaptés à chacune des divisions (1, 2, 3, 4) de B. Bientôt on voit arriver en grande abondance le liquide qui était accumulé dans les divisions de cette caisse, et le niveau se rétablit. Lorsque ce cas se présente, ou seulement lorsqu'on craint qu'il arrive, il est prudent de vider de temps à autre le robinet (31) du rectificateur D, dans le fond duquel les

petites eaux ont pu s'accumuler par suite du vide formé dans cette partie.

*Des précautions à prendre lorsqu'on distille des matières épaisses.*

» Lorsqu'on se propose de distiller des matières épaisses avec cet appareil , il faut avoir la précaution de les diviser , afin qu'il n'y ait pas d'engorgement. Il sera toujours plus prudent de les passer dans une espèce de passoire, afin d'acquérir la certitude qu'elles ne contiennent pas de substances telles que des pailles et autres corps étrangers qui puissent former arrêt dans le chemin qu'elles parcourent.

» L'appareil , tel qu'il est établi , peut distiller des matières épaisses; cependant, comme en général elles sont peu riches en eau-de-vie , on peut se dispenser d'employer la colonne C, pour opérer ce genre de distillation , surtout si on n'a pas l'intention d'obtenir des eaux-de-vie très-fortes en degré. Dans ce cas, on la remplace par un couvercle (16), auquel est adapté un tube (17, 18) qui se rend directement sous le rectificateur en communiquant avec (26).

» Lorsqu'on distille des pâtes liquides , il peut se faire à la longue qu'elles ne se renou-

vellement pas d'une manière régulière dans F et dans E , parce qu'il se forme des espèces de renards ou trouées qu'elles suivent à fur et mesure qu'elles sont introduites. Pour obvier à cet inconvénient , il serait utile de pratiquer dans la partie supérieure du tube (56 , 57) qui surmonte E et F , et dans le couvercle (48) de E , des baguettes de fer ou de cuivre qui permettent de remuer de temps à autre la matière , et la forçassent ainsi à se renouveler sur les surfaces des serpentins. On s'aperçoit que cette opération est nécessaire , quand le liquide condensé , ou même la vapeur spiritueuse , sortent chauds par le tube du dernier de ces vases , quoique les parties supérieures de F paraissent froides.

Lorsqu'on distille des substances épaisses , il peut arriver que la consistance en soit telle , que , susceptibles de circuler dans les différentes parties de l'appareil , elles soient incapables de passer par les robinets du réservoir et du régulateur. Dans ce cas , il faut suppléer à l'écoulement ordinaire par des versements réguliers faits à la main ; c'est-à-dire , qu'un enfant ou un manœuvre quelconque doit verser dans l'entonnoir supérieur , pendant l'espace d'une minute , le nombre de litres de

matière que l'appareil peut distiller , en divisant le nombre de ces litres le plus approximativement possible par le nombre de secondes nécessaires ; c'est-à-dire , que si on peut verser quatre litres à la minute , on versera un litre par chaque 15 secondes environ , et ainsi de suite ; au reste , une exactitude minutieuse n'est pas de rigueur .

» Lorsqu'on veut économiser du combustible , et distiller avec cet appareil toute la quantité de matière qu'il peut réellement distiller , il est convenable de renfermer dans des caisses de bois toutes les parties d'appareil où s'opère la distillation et la rectification , et même la première condensation , telles que B , C , D et la partie supérieure de E , jusqu'au niveau du premier robinet . Il en sera de même de la chaudière A , dont il faudra couvrir la partie supérieure avec du poussier de charbon ou toute autre matière non conductrice de la chaleur . Plus la clôture des parties de l'appareil ci-dessus indiquées sera exacte , plus on économisera de combustible , et plus on distillera de matière dans un temps donné .

Lorsqu'au lieu de distiller la matière par la simple action de la vapeur , on veut la faire arriver dans la chaudière A , cette chaudière

fait alors les fonctions d'une des divisions de B ; on doit, dans ce cas, boucher exactement la douille (8), placée à la partie inférieure de la première, et transporter à la chaudière A toute la partie de l'appareil J. On ouvre le robinet du tube (11), et la matière se rend dans ce vase par le tube d, e ; elle le remplit seulement jusqu'au niveau de f, g, qui la verse dans l'appareil J, pour sortir, comme il a été expliqué dans la description de la mise en train de l'appareil.

» Dans ce cas, la chaudière doit être placée un peu plus bas qu'elle n'est figurée dans le dessin, et que les tubes i et d doivent être allongés en conséquence. 6 pouces plus bas sont suffisans.

» Quelques personnes ont paru craindre que, par suite de la négligence des ouvriers chargés de la conduite de cette opération, la matière, sortant soit de la chaudière, soit des cases de B, ne fût pas toujours dépouillée de la totalité de l'eau-de-vie qu'elle contenait. Quoique les précautions aient été prises pour que cet accident n'arrivât que par suite d'une négligence prolongée, on doit toutefois prévenir que les inventeurs ont été au-devant de cet inconveniencier, et que dans les brevets qui leur ont été

accordés, ils ont décrit un appareil composé de deux chaudières qui chauffent alternativement, et dont l'une sert de récipient pour la matière, tandis que l'autre fournit la vapeur nécessaire pour la distillation; laquelle vapeur est produite par la matière accumulée dans la chaudière lorsqu'elle servait de récipient. Ce système de deux chaudières alternativement chauffées par le contact direct du feu, peut être modifié par deux vases qui se vident l'un dans l'autre, et dont l'un serait placé sur un plan supérieur à l'autre.

» Ce même système alternatif peut être appliqué à la distillation au moyen de la vapeur; dans ce cas la chaudière A reste la même, mais on ménage entre A et B le placement de deux vaisseaux de cuivre doublés de bois, dans lesquels la vapeur est portée alternativement et par compression, au moyen du tube (1), auquel on adapte un autre tube à deux branches munies chacune d'un robinet. Ces vaisseaux de cuivre font les fonctions des deux chaudières alternatives mentionnées précédemment, et servent à porter la vapeur dans les cases de B.

» Dans ce cas, le tube (9) se trouve supprimé, et un ajutage à embranchement, ménagé au tube (8) et muni de deux robinets, verse alter-

nativement la matière dans les deux vaisseaux, ou dans les deux chaudières dont on vient de parler.

» Lorsqu'on emploie l'un ou l'autre de ces moyens, on peut être assuré de dépouiller complètement la matière de toute l'eau-de-vie qu'elle contenait, parce que le temps nécessaire pour remplir une des deux chaudières ou des deux vaisseaux, est plus que suffisant pour que la matière contenue dans l'autre, et qui est soumise à une ébullition constante, soit complètement dépouillée. Mais dans ce cas on ne conserve la continuité que pour l'entrée et la circulation de la matière dans l'appareil, et on la supprime pour la sortie.

» L'appareil que nous venons de décrire, inventé d'abord par M. Blumenthal, auquel la Société d'encouragement décerna une médaille d'or, et perfectionné ensuite par M. Derosne, tire ses principaux avantages de ce qu'il se charge et se décharge lui-même. La matière, soumise à la distillation, se renouvelle sans cesse, et ne s'échappe néanmoins qu'après avoir été entièrement dépouillée d'alcool. La marche du système est plus prompte, et les résultats qu'on obtient dans un temps donné sont plus considérables, puisqu'on évite la charge et la

décharge de la chaudière , opérations si longues et pourtant indispensables avec tout autre appareil. On obtient une grande économie de combustibles , de main-d'œuvre , et on est dispensé d'employer aux achats des machines des sommes considérables. Il a , de plus , l'avantage :

1<sup>o</sup>. De n'exiger l'emploi d'aucune quantité d'eau pour la condensation des vapeurs , ou la réfrigération des liquides ; la matière à distiller étant toujours plus que suffisante pour absorber la totalité de la chaleur des vapeurs produites.

2<sup>o</sup>. De fournir à volonté des esprits au plus haut degré de rectification , par une seule et même opération , sans repasse et avec les matières les plus pauvres en eau-de-vie , et par des moyens nouveaux.

3<sup>o</sup>. De pouvoir servir également à la distillation des vins , bières , cidres , mélasses , féculle de pomme-de-terre convertie en matière sucrée , et généralement de tous les liquides fermentés qu'ils soient ; comme aussi à la distillation de grains , lies de vins , fruits , pommes-de-terre en nature , et autres matières pâteuses convenablement délayées.

4<sup>o</sup>. De fournir comparativement des pro-

duits plus purs qu'avec les appareils ordinaires.

5°. De pouvoir être placé dans toute espèce de lieu, puisqu'il est susceptible d'être disposé de manière qu'il n'occupe que très-peu de hauteur et d'emplacement.

6°. A ces avantages on peut encore en ajouter un autre extrêmement important, surtout pour la distillation des matières peu riches en eau-de-vie ; celui d'utiliser la chaleur contenue dans les vinasses ou résidus de la distillation, pour chauffer la substance soumise à l'opération.

Une chaudière de deux pieds et demi de diamètre et de quinze pouces de hauteur, peut distiller, par heure, de 200 à 250 litres de vin contenant un sixième d'eau-de-vie ; une chaudière de quatre pieds est capable d'en distiller de 400 à 450 litres, et même plus.

Pour l'intelligence complète de ce système de distillation, reprenons d'une manière succincte la description de l'appareil.

#### A. Chaudière.

a. Couvercle pour entrer dans la chaudière et la nettoyer.

b. Douille pratiquée à la partie supérieure,

pour recevoir le tube qui doit amener l'eau dans la chaudière.

c. Tube dont il vient d'être question, et qui doit être surmonté d'un entonnoir.

d. Tube qui introduit à volonté la matière dans la chaudière.

e. Allonge de ce tube.

f. Tube de vidange lorsque le vin entre dans la chaudière.

g. Allonge de f.

h. Gros tube qui s'adapte à g. et qui doit plonger de toute sa longueur dans un vase plein d'eau, lorsqu'on commence le travail.

i. Tube avec robinet pour vider et nettoyer la chaudière.

k. Tube de verre qui s'adapte sur la douille placée sur i. et sur le tuyau l.

l. Tuyau qui reçoit la partie supérieure de k.

m. Douille ou gros tube qui sert d'issue à la vapeur produite dans la chaudière.

B. Caisse de distillation par compression.

N° 1. Tube qui porte la vapeur de la chaudière dans la première caisse de B.

2. Douille qui reçoit le N° 1.

3. Tube plongeur à branches, qui porte la

vapeur à travers le liquide de la première case, ce tube est soudé à la douille N° 2.

4. Couvercle de chaque division.

5. Tube qui porte la vapeur d'une case dans l'autre.

6. Tube de sûreté.

7. Douille de vidange et qu'on doit tenir bien bouchée dans le cours de l'opération.

8. Tube par lequel sort la matière qui a été distillée et qui forme la vinasse pour se rendre dans le tube 9.

9. Tube plongeur qui fait suite au N° 8; ce tube doit plonger de toute sa longueur dans un vase quelconque plein d'eau, 10.

10. Vase figuré ici pour l'indication; il peut être en bois; ce peut être un tonneau.

11. Tube auquel est adapté un robinet pour diriger à volonté le liquide ou résidu de la distillation dans la chaudière; dans ce cas, il faut que le tube n° 8 soit exactement fermé par un bouchon.

12. Diaphragme ou feuille métallique que doit franchir le liquide avant de se rendre dans le n° 8, ou dans le tube 11.

Les n°s 3, 4, 5, 6, 7 et 12, sont les mêmes dans chaque case.

13. Tube pratiqué dans le couvercle de la 4<sup>e</sup> case et qui y amène les matières épaisses, lorsque l'appareil est employé à cet usage, et qu'on ne se sert pas de la colonne.

14. Tube qui amène dans cette 4<sup>e</sup> case les petites eaux provenant de ce qui a échappé à la rectification sur les plateaux du rectificateur D.

15. Panache formant la jonction de la 4<sup>e</sup> case avec la colonne.

16. Couvercle qui s'adapte à la 4<sup>e</sup> case lorsqu'on n'emploie pas la colonne.

17. Douille fixée dans le couvercle 16 pour recevoir le tube 18.

18. Tube qui dirige la vapeur dans la partie inférieure du rectificateur, lorsqu'on n'emploie pas la colonne.

(Les n°s 13, 16, 17 et 18, sont de rechange, et ne sont pas figurés sur le dessin.)

#### C. Colonne distillatoire.

19. Partie de la colonne qui s'adapte à 15 de B.

20. Partie supérieure de la colonne servant de couvercle.

21. Douille pour la sortie de la vapeur et communiquant avec le tube 25.

22. Douille pour l'introduction de la ma-

tière qui doit être distillée, elle s'adapte au tube 46.

25-24. Plateaux alternativement concaves et convexes, renfermés dans la colonne; ils sont garnis de fil de laiton pour diviser la matière et lui servir de conducteur. Ils sont assujettis intérieurement par des tubes qui sont enfilés dans 3 baguettes de laiton soudées au dernier plateau; toute cette partie peut être retirée de la colonne.

25. Tube conducteur des vapeurs sortant de la colonne pour se rendre sous le rectificateur; il s'adapte à 21 de la colonne, et à 26 du rectificateur.

#### D. Rectificateur.

26. Douille et tube qui introduit la vapeur sous le dernier plateau du rectificateur.

27. Tube pour la sortie de la vapeur qui se rend dans le condensateur chauffe-vin.

28. Petite douille qui reçoit le tube 29 et qui amène sur le premier plateau du rectificateur les petites eaux ou eaux-de-vie qui doivent y être rectifiées.

29. Petit tube dont il vient d'être question; c'est un ajoutage au tube 41 de E.

30. Tube avec robinet, qui sert à la sortie du liquide résidu de la rectification et

qui le dirige à volonté dans la douille , ou tube 14 de B. Lorsque le robinet de ce tube est fermé , le liquide alors peut sortir par le tube 51.

51. Autre tube à robinet qui sert à retirer les produits résidus de la rectification , lorsqu'on ne veut pas les faire retourner dans les caisses de distillation B.

52. Plateaux intérieurs du rectificateur ; ils ne sont pas visibles , étant soudés à la caisse qui les renferme. Leur nombre qui est ici de 8, peut être augmenté suivant la grandeur de l'appareil ; ils sont eux-mêmes divisés par des languettes en alternant.

E. Condensateur , chauffe-vin et déphlegmateur.

53. Tube qui reçoit la vapeur sortant du rectificateur D. et qui le dirige dans 54.

54. Douille ou bout de tube formant la jonction du tube 53 avec 55.

55. Double enveloppe parcourue par la vapeur avant qu'elle se rende dans le serpentin 56; au moyen de cette double enveloppe la matière est échauffée dans la partie supérieure de E, sur un plus grand nombre de points à la fois.

56. Serpentin intérieur qui reçoit la vapeur

après qu'elle a parcouru 33 ; un diaphragme ménagé en 35 et non visible, force la vapeur à faire le tour de la partie supérieure de E, avant qu'elle puisse entrer dans l'embouchure du serpentin.

37. Tube ou tubes qui conduisent en 41 les eaux-de-vie ou petites eaux condensées dans la double enveloppe 55.

38, 39, 40. Tubes avec chacun un robinet qui amènent à volonté dans le tube 41, les eaux-de-vie condensées dans les différentes hauteurs du serpentin avec lequel ces tubes communiquent par des saignées.

41. Tube qui vient d'être mentionné et qui dirige les produits condensés sur la partie supérieure du rectificateur D.

42. Tube de sortie pour la vapeur non condensée en E, ou pour le liquide qui y a été condensé et qu'on veut retirer au degré où il se trouve ; l'un et l'autre se rendent alors dans le serpentin de F.

43. Entonnoir qui peut s'adapter sur la partie supérieure de 44, lorsqu'on ne se sert pas de F.

44. Tube pour l'introduction de la matière à distiller dans la partie inférieure de E.

45. Douille ou ouverture supérieure, par

où s'écoule la matière chauffée en E, pour se rendre sur la partie supérieure de la colonne.

46. Tube qui joint 45 de E avec 22 de la colonne C.

47. Tube de recharge pour la distillation des matières épaisses lorsqu'on ne se sert pas de la colonne, et qui fait alors communiquer directement 45 avec 13 de B (non visible).

48. Couvercle qui doit être exactement luté pendant l'opération.

49. Douille pour vider la matière dans E. lorsqu'on veut cesser l'opération.

F. Réfrigérant simple.

50. Tube de jonction de F avec E, et s'adaptant d'un bout à 42, et de l'autre à 51.

51. Douille servant d'entrée au liquide ou à la vapeur qui sort du serpentin de E.

52. Serpentin renfermé dans F et qui n'est pas visible.

53. Tube de sortie pour l'eau-de-vie ou l'esprit.

54. Entonnoir qui sert à l'introduction de la matière à distiller, dans la partie supérieure du tube 55.

55. Tube qui dirige la matière à distiller dans la partie inférieure du bain du serpentin.

56. Douille fixée à la partie supérieure de F, et s'adaptant à 57.

57. Tube qui dirige la matière à distiller dans le tube 44 ; le coude supérieur en fait partie et doit être marqué 57 bis.

58. Douille pour vider la matière contenue dans F, lorsqu'on veut cesser l'opération.

59. Douille supérieure qui sert à introduire de l'eau pour nettoyer le bain de F, et qui servirait à sa sortie si on voulait s'en servir comme d'un serpentin ordinaire.

#### G. Régulateur.

60. Robinet qui verse le liquide dans l'entonnoir 54, ou dans celui 45, lorsqu'on ne se sert pas de F réfrigérant.

61. Boule flottante sur le liquide contenu dans le régulateur, et fixée à une tige de fer adaptée à la clef du robinet du réservoir.

#### H. Réservoir.

62. Robinet du réservoir et dont l'ouverture est déterminée par le niveau du liquide qui soutient la boule flottante.

J. Seau de vidange, ou tube de sûreté et de compression.

*Nota.* Le robinet n° 60 doit être supposé placé au-dessus de l'entonnoir 54.

## SUPPLÉMENT A LA PAGE 291.

J'ai fait des expériences sur la plupart des produits solubles obtenus par M. Sainclair, et supposés contenir la matière nutritive des herbes. J'en ai soumis quelques-uns à l'analyse. Les détails minutieux dans lesquels je pourrais entrer à cet égard, offririaient peu d'intérêt pour les agriculteurs; je me borne en conséquence à énoncer un petit nombre de faits particuliers et de conclusions générales qui me paraissent susceptibles d'éclairer les recherches qu'on peut faire à l'égard des graminées, comme propres à former des prairies permanentes, ou à donner des récoltes vertes qui puissent alterner avec les grains.

Les seules substances que j'ai découvertes dans les matières solubles tirées des herbes, sont le mucilage, le sucre, le principe amer, une substance analogue à l'albumine, et divers ingrédients salins. Quelques-uns des produits des dernières récoltes donnent de légers indices de principe tannant.

Nous avons exposé dans la première leçon la puissance nutritive dont elles jouissent; l'al-

bumine, le sucre et le mucilage, probablement lorsque les bestiaux vivent d'herbes ou de foin, restent pour la plus grande partie dans le corps de l'animal ; le principe amer, l'extrait, la matière saline, et le tannin, quand il existe, sont vraisemblablement rejetés dans les excréments avec la fibre ligneuse. La matière extractive, obtenue au moyen de l'ébullition, du fumier de vache frais, a tous les caractères chimiques de celle que contiennent les produits solubles provenant des herbes. L'extrait que M. Sainclair a retiré du fumier de moutons et de daims, nourris de *Lolium perenne*, de *Dactylis glomerata* et de *Trifolium repens*, possède des qualités si analogues à celles de la matière extractive des feuilles de ces plantes, qu'on pourrait aisément les confondre l'une avec l'autre. Conservé quelques semaines, l'extrait de fumier exhale une odeur de foin. Soupçonnant, d'après cette circonstance, que c'était quelque herbe échappée à la digestion, et passée dans le fumier qui avait produit du sucre et du mucilage, ainsi que l'extrait amer, j'examinai la matière soluble avec une attention particulière ; elle ne donna pas un atome du premier, et à peine une quantité sensible du second.

M. Sainclair, en comparant les quantités de

matières solubles contenues dans un mélange de feuilles de *Lolium perenne*, de *Dactylis glomerata* et de *Trifolium repens*, et celles qu'il a obtenues du fumier des bestiaux qui avaient été nourris de ces plantes, a trouvé qu'elles étaient entre elles comme les nombres 50 et 15.

Il est probable d'après ces faits que le principe amer, quoique soluble dans une grande quantité d'eau, est très-peu nutritif ; mais il sert probablement jusqu'à un certain point à prévenir la fermentation des autres matières végétales, à modérer ou à favoriser la fonction de la digestion, et peut ainsi contribuer d'une manière efficace à former la partie constitutive de la nourriture du bétail. Une petite dose d'extrait amer et de matière saline, est probablement tout ce qui est nécessaire. Passé cela, les matières solubles doivent être d'autant plus nutritives, qu'elles contiennent plus d'albumine, de sucre et de mucilage ; et d'autant moins, qu'elles renferment plus d'autres substances.

En comparant la composition des produits solubles donnés par la même herbe, prise à diverses époques de la végétation, j'ai reconnu, dans toutes les épreuves que j'ai faites, qu'elle ne contient jamais plus de matière vraiment nutritive que lorsqu'elle est coupée pendant la

maturité de la graine. Elle renferme alors peu d'extrait amer et d'ingrédients salins ; mais ces deux principes abondent dans les récoltes d'automne ; et la saison où la substance saccarine est en quantité plus considérable, est celle où les plantes sont fleuries. J'en donnerai un exemple :

100 parties de matières solubles, extraites du *Dactylis glomerata* coupée en fleurs, produisent

Sucre . . . . .	18 parties.
Mucilage . . . . .	67
Extrait coloré et matières salines, avec une petite quantité de substances de- venues insolubles par l'éva- poration . . . . .	15

100 parties de matières solubles, extraites des herbes parvenues à l'époque de la maturité de la graine, donnent

Sucre . . . . .	9 parties.
Mucilage . . . . .	85
Extrait insoluble et matière saline . . . . .	6

100 parties de matières solubles, extraites de la dernière récolte, donnent

Sucre . . . . .	11 parties.
Mucilage . . . . .	59
Extrait insoluble et matières	
salines . . . . .	50

La plus grande proportion de feuilles dans le printemps, et surtout dans la dernière récolte d'automne, explique la différence des quantités d'extrait; et l'infériorité de la quantité comparative du sucre dans la récolte d'été, dépend probablement de l'action de la lumière qui tend toujours dans les plantes à convertir la matière saccarine en amidon ou en mucilage.

Parmi les matières solubles données par les différentes herbes, celle qu'avait fournie l'*Elymus arenarius* est remarquable par la quantité de substance saccarine qui s'élevait à plus d'un tiers de son poids. Les matières solubles, extraites des différentes espèces de *Festuca*, donnent en général plus de principe extractif amer que celles des diverses espèces de *Poa*. La matière nutritive du *Poa compressa*, pris à l'époque de la maturité de la graine, est presque entièrement composée de mucilage. Celle du

*Phleum pratense* donne plus de sucre qu'aucune de celles qui proviennent des espèces de *Poa* ou *Festuca*.

Les parties solubles tirées de l'*Holcus mollis* et de l'*Holcus lanatus*, récoltées à l'époque de la maturité de la graine, ne contenaient pas d'extrait amer, et étaient totalement formées de mucilage et de sucre. Celles de l'*Holcus odoratus* renfermaient une certaine quantité du premier principe, ainsi qu'une substance particulière d'un goût acre, plus soluble dans l'alcool que dans l'eau. Tous les extraits solubles de ces herbes, qui sont la plupart recherchées par le bétail, ont une saveur saline ou acide. Le goût de l'*Holcus lanatus* ressemble à celui de la gomme arabique. Cette plante, qui est si commune dans les prairies, pourrait devenir agréable aux animaux si on la soupoudrait d'un peu de sel.

Je n'ai pas trouvé dans le produit nutritif des récoltes de diverses herbes coupées dans la même saison, de différence assez sensible pour établir une échelle de leurs propriétés nutritives; mais il est probable que les matières solubles de la dernière coupe sont toujours moins nutritives d'un sixième à un tiers, que celles qui proviennent des récoltes faites au moment de la floraison ou de la maturité de

la graine. Dans les récoltes de l'arrière-saison, les matières extractives et salines sont sans aucun doute constamment en excès ; mais les foins qui en résultent, mélangés avec ceux qu'on fait pendant l'été, surtout ceux dans lesquels abondent les herbes douces, produisent un excellent fourrage.

Parmi les trèfles, la matière soluble que fournit celui de Hollande est pour ainsi dire composée de mucilage et d'une matière analogue à l'albumine. Tous contiennent plus d'extrait amer et de substances salines que les herbes communes. Quand ils ne doivent pas être donnés purs aux bestiaux, il faut les mélanger plutôt avec le foin qu'avec le regain.

#### FIN DU SECOND ET DERNIER VOLUME.

# TABLE

## DES LEÇONS CONTENUES DANS LE SECOND VOLUME.

	Pages.
SIXIÈME LEÇON. — Engrais d'origines végétales et animales. — Manière dont ils se convertissent en alimens des plantes. — Fermentation et putréfaction. — Différentes espèces d'engrais d'origine végétale et d'origine animale. — Engrais mixtes. — Coup-d'œil général sur les usages et l'application de ces sortes d'engrais.	1
SEPTIÈME LEÇON. — Des engrais d'origine minérale ou engrais fossiles. — De leur préparation et de la manière dont ils agissent. — De la chaux dans ses différens états. — Action de la chaux comme engrais et comme ciment. — Diverses combinaisons de chaux. — Du gypse. — Idées relatives à son usage. — Des autres composés neutro-salins employés comme engrais. — Des alcalis et des sels alcalins. — Du sel commun.	50
HUITIÈME LEÇON. — De l'amélioration des terres au moyen de l'écobuage. — Principes chimiques de cette opération. — De l'irrigation et de ses effets. — Des jachères. — Avantages et inconvénients de cette méthode. — Des rotations de récoltes. — Du pâturage. — Idées relatives à son application. — Divers objets d'agriculture, considérés dans leurs rapports avec la chimie. — Conclusion.	90

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES DEUX VOLUMES.

---

	Tom.	Pag.
Acides végétaux.	I.	126
Acide carbonique, principe constituant de l'atmosphère.	I.	252
Age des arbres, sa limite; discussion sur leurs habitudes; causes qui les font dépérir.	I.	304
Alcool, théorie de sa formation.	I.	161
Alcalis, méthode pour reconnaître la présence des alcalis dans les plantes.	I.	152
Assolemens, particularités à ce sujet.	II.	105
Aubier, son usage.	I.	68. 502
Blé, marcottage du blé, théorie de cette opération.	I.	281
Blé niellé, cause de cette maladie,	I.	317

	Tom. Pag.
Cercles magiques, leurs causes.	II. 107
Cimens faits avec la pierre à chaux.	II. 69
Chaleur, ses effets sur les végétaux.	I. 58
Carie des arbres, moyen d'y remédier.	I. 515
Chaux, méthode pour déterminer la quantité de chaux contenue dans les pierres à chaux et les sols.	I. 200
Chimie, ses applications à l'agricul- ture; son importance dans les ex- ploitations rurales.	I. 2
Combustibles simples.	
Combustion, ses supports.	I. 49
Culture en ligne, ses avantages.	II. 104
Ecobuage, utilité de cette opération pour bonifier les sols.	II. 92
Electricité, son influence sur la végé- tation.	I. 43
Elémens chimiques des corps.	I. 47
— Lois de leurs combinaisons.	I. 56
Engrais, applications de ces substances.	II. 1
— Comment ils s'incorporent dans le système végétal.	II. 2

DES MATIÈRES.	423
	Tom. Pag.
Engrais, leur fermentation.	II. 40.
— En quel état il convient de les employer.	II. 43
Engrais animaux.	II. 53
Minéraux.	II. 72
Salins.	II. 64
Eau absorbée par le sol.	I. 217
— Son état dans l'atmosphère.	I. 248
 Fermentation (phénomène de la).	I. 160
Feuilles, leurs fonctions.	I. 75
Fleurs, parties dont elles se composent, et fonctions qu'elles remplissent.	I. 77
 Géologie, utile pour faire connaître la nature des roches.	I. 251
Glace, prévient la putréfaction.	II. 12
Greffe, idées générales sur cette opération.	L. 505
Gravitation, influence qu'elle exerce sur les plantes.	I. 63
Gypse, son usage comme engrais.	II. 72

	Tom. Pag.
Herbes, celles qui conviennent pour les pâturages.	II. 112
Huiles fixes, leur nature et leur fabri- cation.	I. 120
Irrigation, théorie de ses effets.	II. 99
Irritabilité, végétale révoquée en doute.	I. 295
Jachères (théorie des).	I. 23. II. 101
Maltage, théorie de cette opération.	I. 260
Matière, discussion sur les puissances dont elle est pourvue.	I. 32
Métaux.	I. 51
Moëlle, sa nature.	I. 70
Oxides métalliques qui se trouvent dans les plantes.	I. 156
Oxygène, principe constituant de l'at- mosphère, ses usages.	I. 255
— Nécessaire à la germination.	I. 256
Pierre à chaux, sa nature et son usage.	II. 56
— Son action sur les sols.	I. 22

Pierre à chaux , manière de la cuire.	II.	71
— Magnésienne , propriétés particulières.	II.	67
Plantes parasites , regardées comme la cause des maladies des blés.	I.	516
Putréfaction , moyen de la prévenir.	II.	12
Récoltes vertes recommandées.	II.	105
Roches , nombre et disposition des roches qui ont donné naissance aux sols , et qui leur servent de base.	I.	202
Sels , leurs usages comme engrais.	II.	29. 54
— Ceux qui se trouvent dans les végétaux.	I.	136
— Ceux qui se trouvent dans les sols.	I.	190
Semences.	I.	509
— Leur nature et leurs usages.	I.	81
Sève , causes de son ascension.	I.	287
— Cours qu'elle suit.	I.	285
Sols , leurs propriétés.	I.	193
— Leur composition.	I.	190
— Méthode pour en faire l'analyse.	I.	191

	Tom.	Pag.
Sols , leur formation.	I.	227
— Leurs parties constitutantes.	I.	187
— Leur amélioration.	I.	245
— Leur classification.	I.	245
Sucre , méthode de rafinage.	I.	90
Suie , ses propriétés comme engrais.	II.	48
Tan , son application au tannage.	I.	105
— Sa qualité varie suivant les écorces.	I.	106
Tan artificiel.	I.	109
Température des sols.	I.	216
Tourbes , sur leur formation.	I.	230
— Sur leur amélioration.	I.	246
Urine , ses usages comme engrais.	I.	50
Végétation influencée par la gravitation.	I.	55
— Influence de la lumière.	I.	309
— Ses effets sur les sols.	II.	105
Végétaux , leur composition chimique.	I.	85
— Amélioration qu'ils éprouvent par la culture.	I.	507
— Causes de leur croissance.	I.	299

- Veines ou mines, leur situation. I. 256
- Vie végétale (phénomène de la), discussion. I. 198
- Vins, théorie de leur formation. I. 160
- Quantité d'esprits qu'ils contiennent. I. 164

~~~~~

## TABLE DE L'APPENDICE.

~~~~~

	Pages.
<b>AGROSTIS canina</b> , Agrostis des chiens.	269
— <i>Canina</i> , var. <i>mutica</i> .	270
— <i>Fascicularis</i> , fasciculaire.	275
— <i>Lobata</i> , lobé.	277
— <i>Mexicana</i> , du Mexique.	278
— <i>Nivea</i> , blanc.	272
— <i>Palustris</i> , des marais.	265
— <i>Repens</i> , rampant.	278
— <i>Stricta</i> , serré.	271
— <i>Stolonifera</i> , traçant.	266
— <i>Stolonifera</i> , var., <i>angustifolia</i> , traçant, à feuilles étroites.	268
— <i>Vulgaris</i> , commun.	261
<b>Aira aquatica</b> , Aira aquatique.	238
— <i>Cœspitosa</i> , touffue.	241

## TABLE DE L'APPENDICE.

427

Pages.

<i>Aira flexuosa</i> , Aira tortueuse.	209
<i>Alopecurus agrostis</i> , Alopecure des champs.	
— <i>Alpinus</i> , des Alpes.	147
— <i>Pratensis</i> , des prés.	142
<i>Anthoxanthum odoratum</i> , Holcus odo- rant.	135
<i>Arundo colorata</i> , Roseau coloré.	225
<i>Avena elatior</i> , Fromental.	185
— <i>Flavescens</i> , Avoine jaunâtre.	243
— <i>Pratensis</i> , des prés.	201
— <i>Pubescens</i> , pubescente.	148
<i>Briza media</i> , Briza des prés.	172
<i>Bromus asper</i> , Brome rude.	182
— <i>Cristatus</i> .	239
— <i>Diandrus</i> , à deux étamines.	180
— <i>Erectus</i> , Brome à tiges droites.	191
— <i>Inermis</i> , sans crêtes.	260
— <i>Littoreus</i> , des rivages.	213
— <i>Multiiflorus</i> , à fleurs nombreuses.	205
— <i>Tectorum</i> , des toits.	178
— <i>Sterilis</i> , stérile.	245

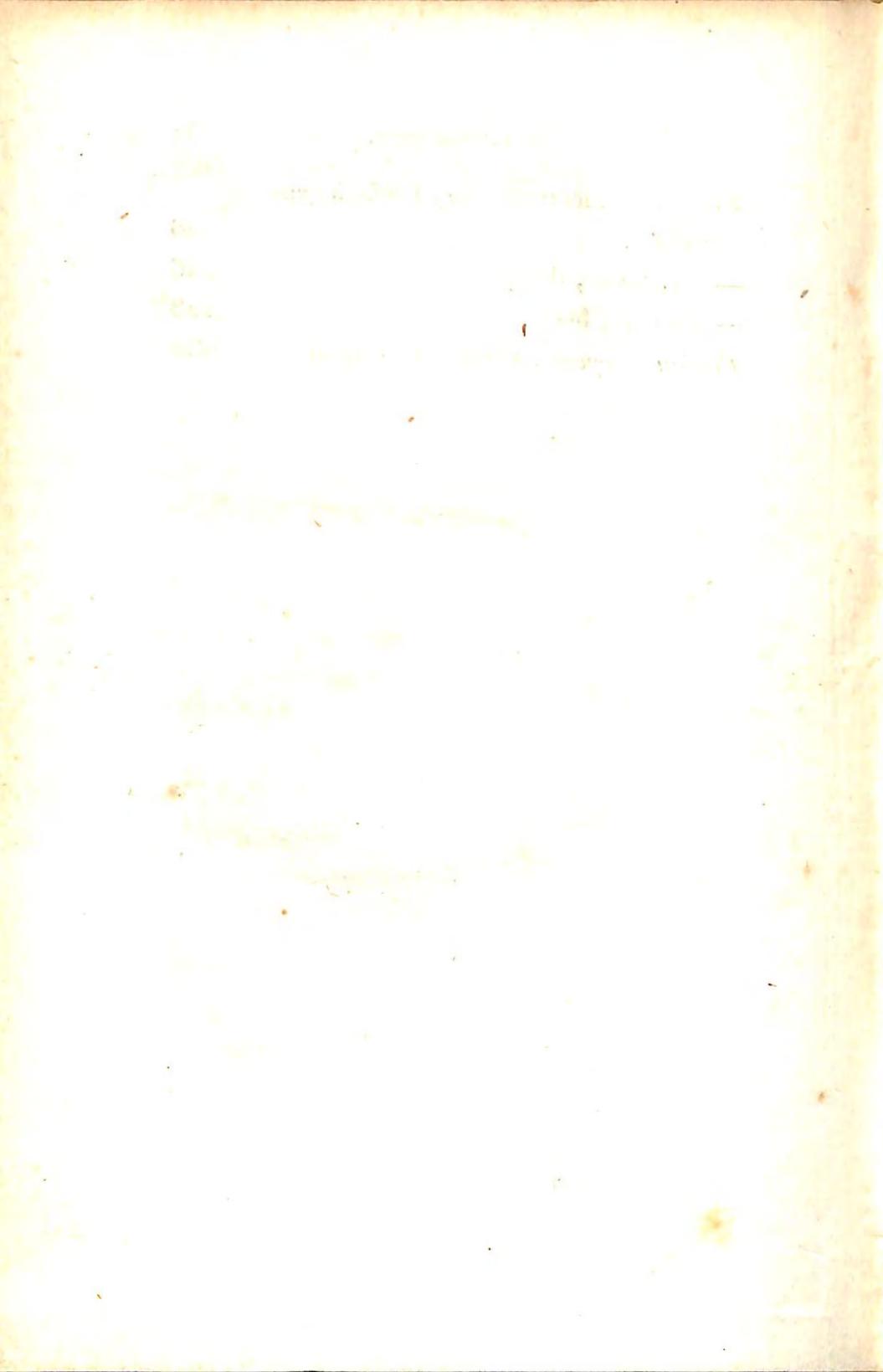
	Pages.
<i>Bunias orientalis.</i>	000
<i>Cynosurus coeruleus.</i>	141
— <i>Cristatus</i> , Cretelle des prés	199
— <i>Erucoëformis.</i>	251
 <i>Dactylis cynosuroïdes.</i>	000
— <i>Glomerata.</i> , Dactylis agglomérée.	175
 <i>Elymus arenarius</i> , Elyme des sables.	258
— <i>Geniculatus</i> , coudée.	259
— <i>Sibericus</i> , de Sibérie.	240
 <i>Festuca calamaria</i> , Festuque cala- maria.	210
— <i>Cambrica</i> , de Cambridge.	179
— <i>Duriuscula</i> , à feuilles dures.	188
— <i>Dumetorum</i> , des buissons.	223
— <i>Elatior</i> , élevée.	215
— <i>Fluitans</i> , flottante.	220
— <i>Glabra</i> , glabre.	164
— <i>Glaucha</i> , glauque.	161
— <i>Hordiformis</i> , hordiforme.	156

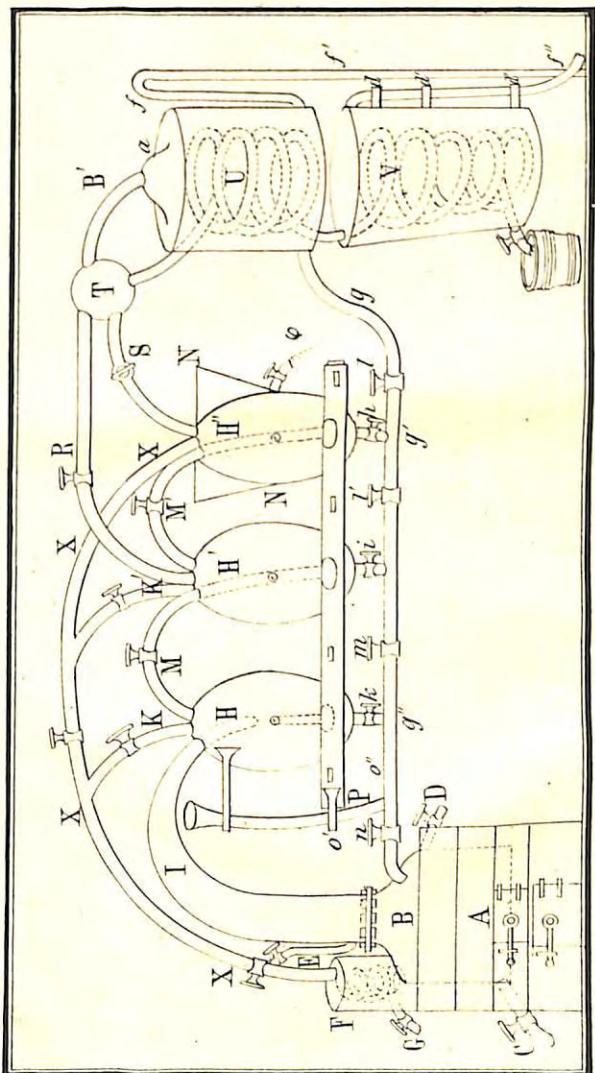
## DE L'APPENDICE.

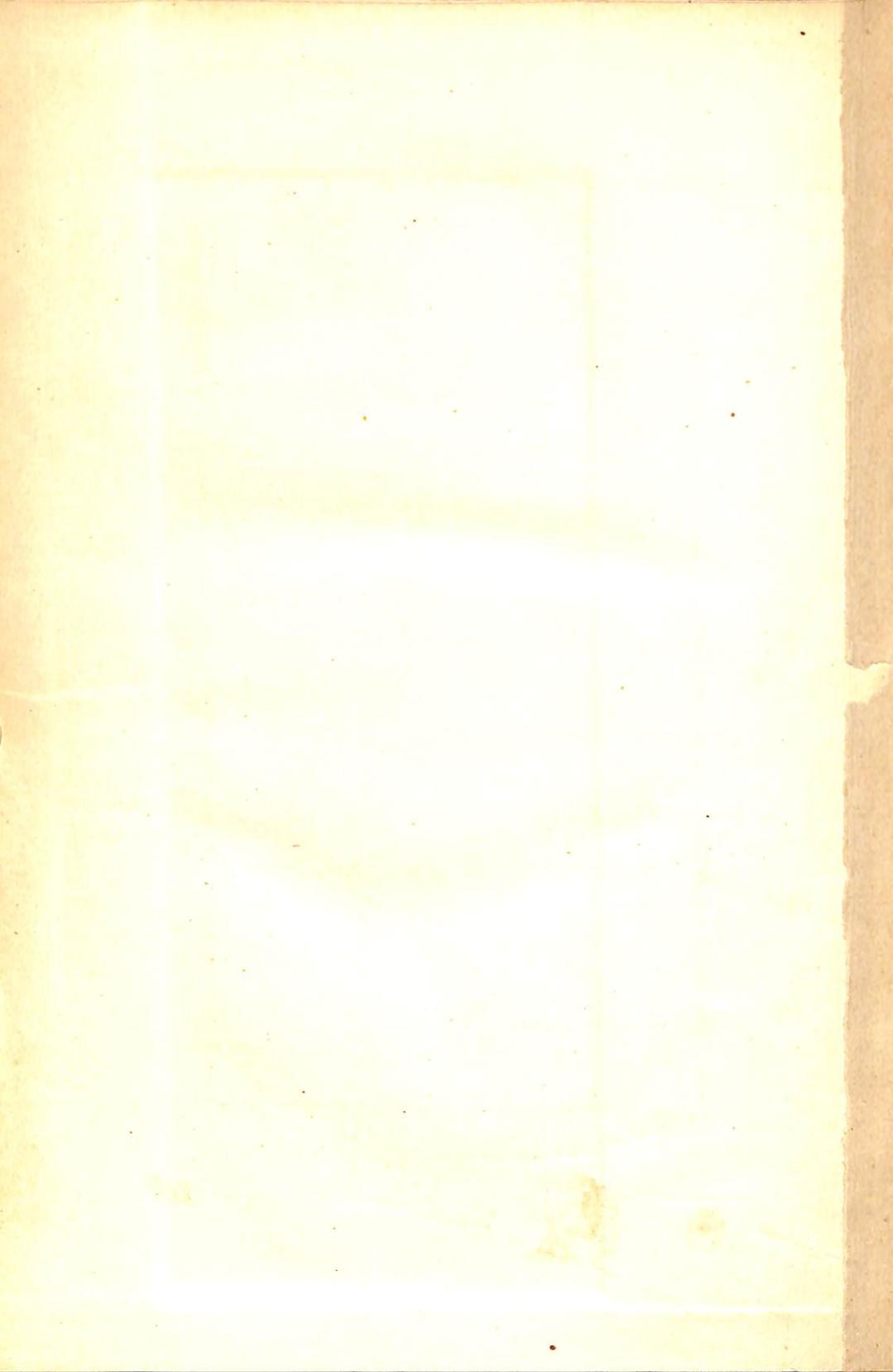
	429
	Pages.
<i>Festuca loliacea</i> , loliacée.	204
— <i>Myurus</i> .	208
— <i>Ovina</i> , Festuque des moutons.	170
— <i>Pennata</i> .	000
— <i>Pratensis</i> , des prés.	193
— <i>Rabra</i> , rouge.	167
 <i>Hedysarum onobrichis</i> , Sainfoin.	234
<i>Hordeum bulbosum</i> , Orge bulbeuse.	209
— <i>Murinum</i> , des murailles.	242
— <i>Pratense</i> , des prés.	255
<i>Holcus lanatus</i> , Holcus laineux.	221
— <i>Mollis</i> , velouté.	246
— <i>Odoratus</i> , odorant.	157
 <i>Lolium perenne</i> , Raigrass.	196
 <i>Medicago sativa</i> , Luzerne.	253
<i>Melica cœrulea</i> , Mélica bleu.	285
<i>Millium effusum</i> , Mil étalé.	192
 <i>Nardus stricta</i> , Nard serré.	218

	Pages.
<i>Panicum dactylon</i> , Chien-dent.	265
— <i>Sanguinale</i> , Panis sanguin.	276
— <i>Viride</i> , Panis verd.	275
<i>Phalaris cananiensis</i> , Alpiste des Canaries.	285
<i>Phleum nodosum</i> , Fleau.	252
— <i>Pratense</i> , des prés.	253
— <i>Var min.</i> , des prés.	257
<i>Poa Alpina</i> , Poa des Alpes.	148
— <i>Angustifolia</i> , à feuilles étroites.	181
— <i>Aquatica</i> , aquatique.	237
— <i>Cærulea</i> , bleuâtre.	155
— <i>Compressa</i> , comprimé.	236
— <i>Cristata</i> , à crêtes.	206
— <i>Elatior</i> , élevé.	186
— <i>Fertilis</i> , fertile.	224
— <i>Var.</i> , fertile.	249
— <i>Maritima</i> , maritime.	198
— <i>Pratensis</i> , des prés.	152
<i>Potirium sanguinale</i> .	000
<i>Stippa pennata</i> .	000

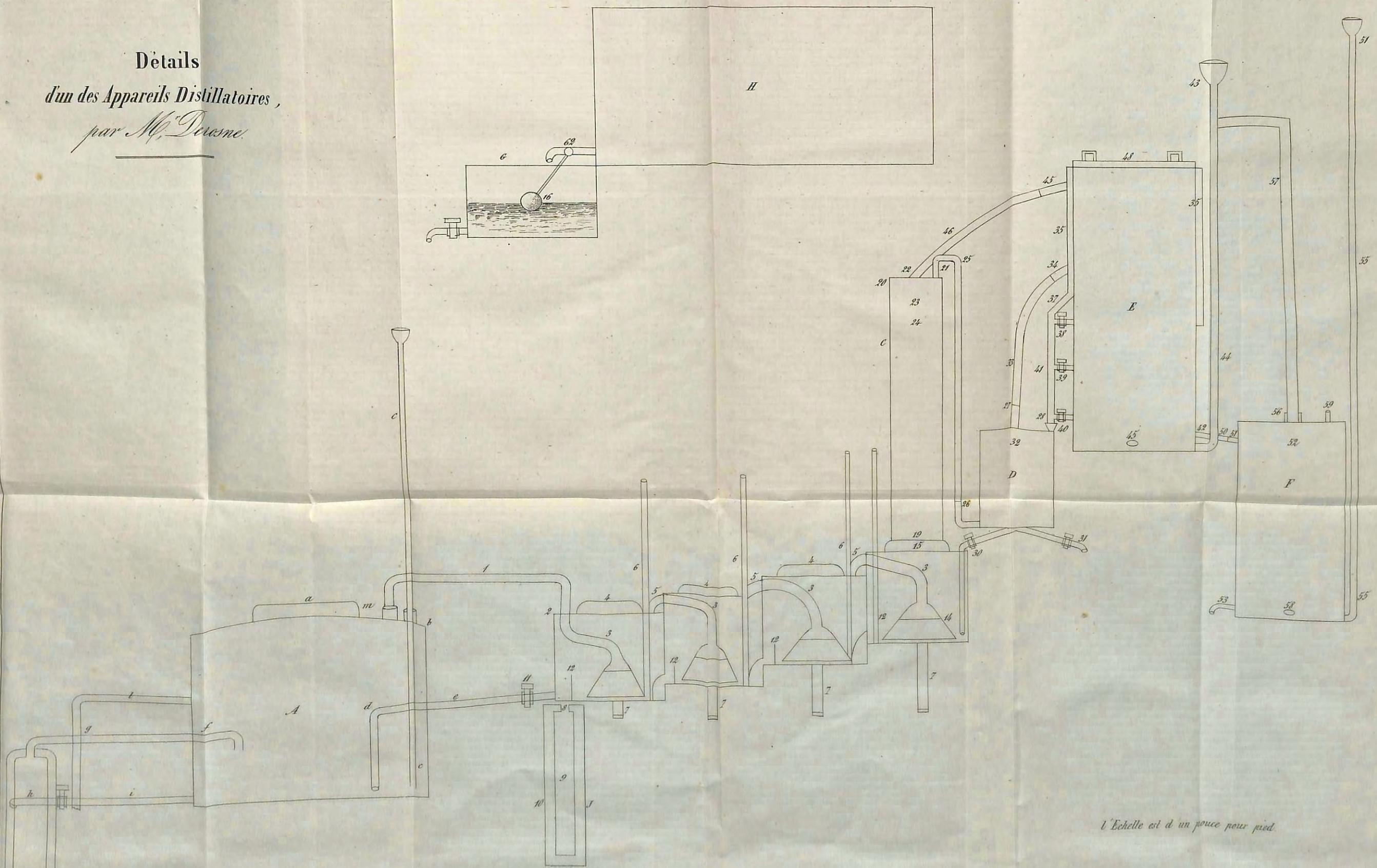
<i>Trifolium macrorhizum</i> , Trèfle à grosses racines.	228
— <i>Pratense</i> , des prés.	226
— <i>Repens</i> , blanc.	228
<i>Triticum repens</i> , Froment rampant.	280



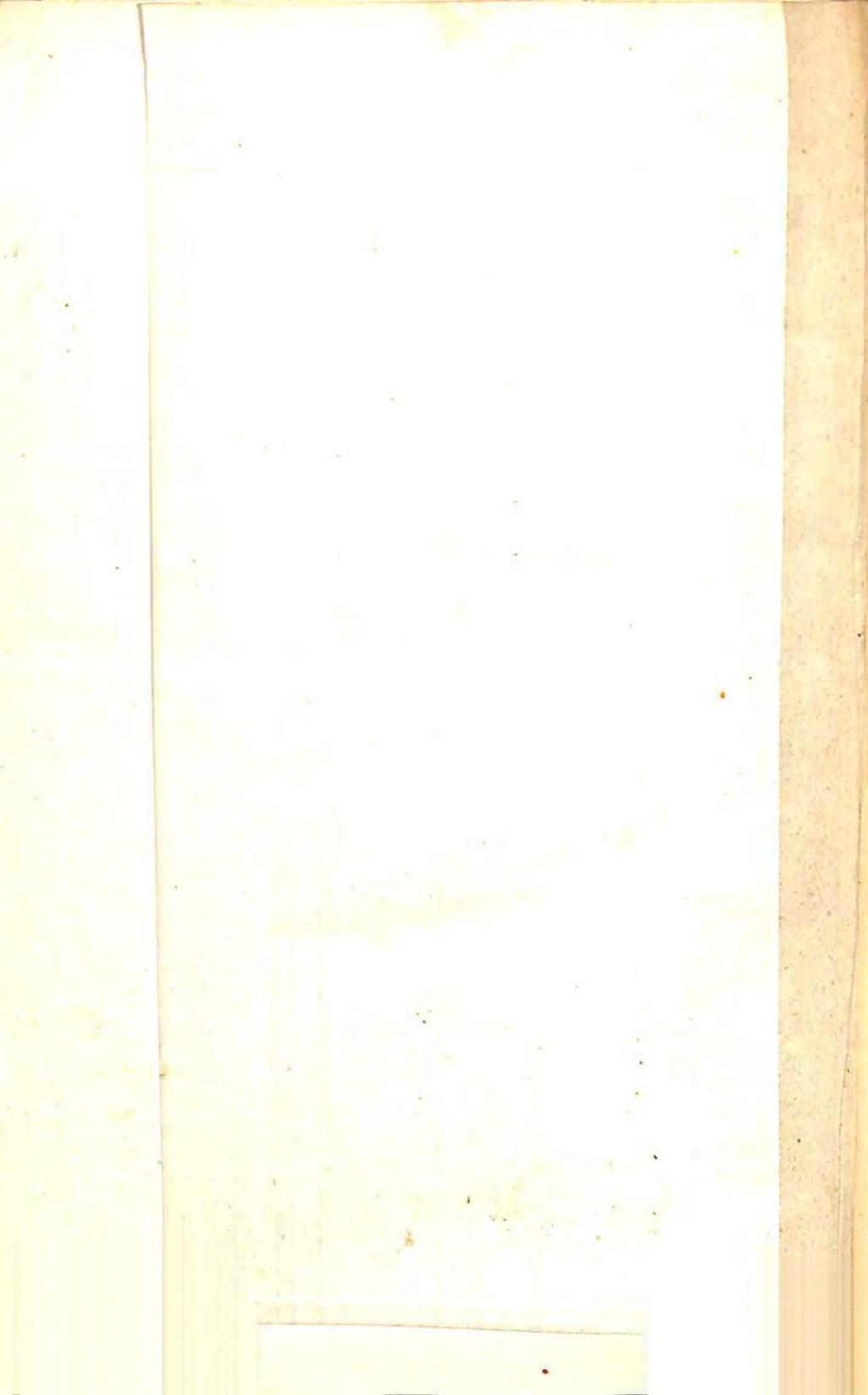




Détails  
d'un des Appareils Distillatoires,  
par M<sup>e</sup> Desnoe.



l'Echelle est d'un pouce pour pied.





2631

BIBLIOTECA PÚBLICA  
de AGUASCALIENTES

Sección ..... Estante .....

Nº .....

DE LOS LIBROS COMPRADOS CON EL SUELDO  
DE SENADOR CEDIDO PARA ESTE OBJETO POR

MIGUEL RUL

1876

