

IDAD AU
CCIÓN GE



DEBY

MANUREG

D'ARRIGAT



VON
S 613
D 42
1850
C. 1



1080078147



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

130-13



1^{re} SÉRIE, N° 8.

BIBLIOTHÈQUE RURALE

INSTITUÉE

PAR LE GOUVERNEMENT.

MANUEL D'IRRIGATION.

E. García - 3-28-97.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





MANUEL

PRATIQUE

D'IRRIGATION

PAR J. DEBY,

PROFESSEUR D'AGRICULTURE A L'ÉCOLE CENTRALE.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BRUXELLES.

G. STAPLEAUX, IMPRIMEUR-ÉDITEUR.

RUE DE LA MONTAGNE, N° 21.

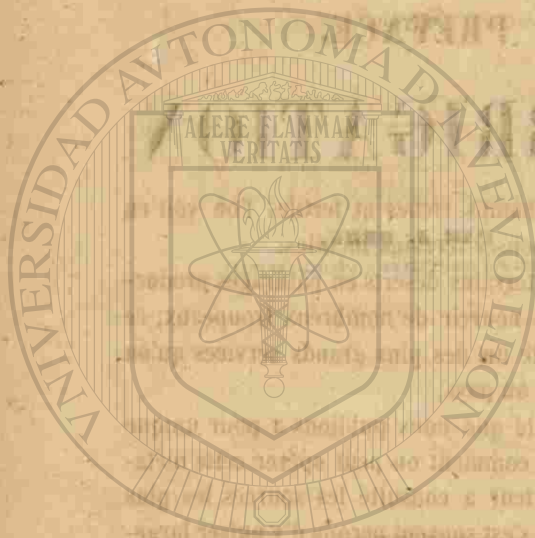
1850

14379

5613

D42

1850



BMU Raúl Rangel F. de
UANL
FONDO
A.B. PUBLICA DEL ESTADO

PRÉFACE.

A côté de champs riches et fertiles l'on voit en Belgique d'immenses terrains incultes.

Changer ces terrains déserts en pâturages productifs capables de nourrir de nombreux troupeaux, ce serait sans doute un des plus grands services qu'on pourrait rendre au pays.

Le petit traité que nous publions a pour unique but d'enseigner comment on peut opérer cette métamorphose. L'auteur a consulté les sources les plus dignes de foi et s'est souvent permis d'y puiser largement; il a étudié avec soin les travaux de Vincent, de Patzig, de Polonceau, de Pellault, de Villeroy, de Puzos, de Schwertz, de Gasparin, etc.; il a tâché de généraliser et de coordonner autant que possible toutes les observations pratiques essentielles de ces divers auteurs.

Il laisse au public le soin de juger jusqu'à quel point il a rempli sa tâche. Il ose cependant espérer que ce petit travail pourra être de quelque utilité.

L'auteur croit devoir prévenir le lecteur que, dans

*

les pages suivantes, il s'est souvent vu contraint de sacrifier la forme dans l'intérêt de la clarté des détails; il pense que l'agriculteur sensé préférera toujours du bon grain à des fleurs de rhétorique.

Les dénominations qu'il a données aux divers genres d'irrigation sont des traductions libres de celles dont s'est servi Vincent dans son excellent petit traité allemand sur l'irrigation; nous n'attachons aucune importance à ces noms que nous n'employons que dans un but de laconisme.

D'IRRIGATION.

CHAPITRE PREMIER.

DE L'EAU.

Observations générales.

L'influence bienfaisante de l'eau sur la végétation est connue depuis longtemps. Des districts entiers dans le midi de l'Europe doivent leur belle réputation agricole et leur principale richesse à l'emploi bien dirigé de ce liquide.

L'eau est, pensons-nous, bien loin d'être appréciée à sa juste importance. Ne voyons-nous pas constamment des fleuves qui charrient improductivement leurs eaux riches en principes fertilisants? Ces engrais précieux vont se perdre dans l'Océan, alors qu'ils pourraient ajouter des millions à la valeur du sol et rendre utiles à nos besoins de vastes terrains aujourd'hui déserts et improductifs.

Afin de bien faire comprendre ce que nous avançons ici, cherchons à donner quelques mots d'explication relativement à l'action de l'eau sur la végétation des prairies.

De l'eau considérée comme engrais.

C'est surtout comme aliment que l'eau sert dans

les pages suivantes, il s'est souvent vu contraint de sacrifier la forme dans l'intérêt de la clarté des détails; il pense que l'agriculteur sensé préférera toujours du bon grain à des fleurs de rhétorique.

Les dénominations qu'il a données aux divers genres d'irrigation sont des traductions libres de celles dont s'est servi Vincent dans son excellent petit traité allemand sur l'irrigation; nous n'attachons aucune importance à ces noms que nous n'employons que dans un but de laconisme.

D'IRRIGATION.

CHAPITRE PREMIER.

DE L'EAU.

Observations générales.

L'influence bienfaisante de l'eau sur la végétation est connue depuis longtemps. Des districts entiers dans le midi de l'Europe doivent leur belle réputation agricole et leur principale richesse à l'emploi bien dirigé de ce liquide.

L'eau est, pensons-nous, bien loin d'être appréciée à sa juste importance. Ne voyons-nous pas constamment des fleuves qui charrient improductivement leurs eaux riches en principes fertilisants? Ces engrais précieux vont se perdre dans l'Océan, alors qu'ils pourraient ajouter des millions à la valeur du sol et rendre utiles à nos besoins de vastes terrains aujourd'hui déserts et improductifs.

Afin de bien faire comprendre ce que nous avançons ici, cherchons à donner quelques mots d'explication relativement à l'action de l'eau sur la végétation des prairies.

De l'eau considérée comme engrais.

C'est surtout comme aliment que l'eau sert dans

les irrigations, non pas directement, mais bien par suite de la présence de substances qu'elle tient en dissolution, telles que l'ammoniaque, l'acide carbonique, les matières azotées organiques, le bicarbonate de chaux, le bicarbonate de magnésie, la potasse, la soude, le soufre, etc., matières qui sont les mêmes que celles qui se trouvent dans les fumiers de ferme et qui constituent la nourriture des plantes. Les végétaux, comme on l'a fort bien dit, boivent mais ne mangent pas; ils ne peuvent s'assimiler que des corps à l'état liquide ou gazeux. On comprend par là l'utilité de l'irrigation; elle met en contact avec les racines une nourriture abondante.

La quantité de substances absorbées immédiatement par les plantes croissant dans un champ inondé est faible; mais le restant de ces substances se fixant dans le sol, soit par simple infiltration, soit par combinaison chimique, y forme un riche magasin permanent, où le végétal va puiser aux époques où la prairie reste sans eau.

L'eau la plus limpide en apparence est souvent la plus riche en matières minérales utiles; l'analyse suivante d'une eau courante parfaitement limpide faite par M. Bertels, chimiste de la Société Economique de la Poméranie, nous en fournit la preuve:

Matières contenues dans 27 décimètres cubes d'eau.

Carbonate de chaux	4.525 gr.
Carbonate de magnésie	831
Silice	594
Sulfate de chaux	158
Chlorure de sodium (sel marin)	244

A reporter. 6.332

Report.	6.332 gr.
Protoxyde de fer	151
Alumine	45
Sulfate de potasse	119
Débris organiques azotés	462
Acide humique et ammoniaque	152
	<hr/>
	7.219

Plus de l'acide carbonique libre.

L'eau de l'Escaut est parfois d'une limpidité absolue, quand elle n'est pas troublée par des matières vaseuses ou siliceuses; cependant, elle contient une proportion considérable de substances dissoutes, ainsi qu'on en peut juger par l'analyse suivante, faite par M. Bidbuk, ingénieur des mines, et publiée dans les Annales des travaux publics de Belgique:

Quantité d'eau essayée = 1 litre.	
Résidu total laissé par l'évaporation = 15 gr.	
Ce résidu était composé de:	
Matières organiques	1.188
Sel marin	9.952
Chlorure, bromure, iodure magnésique.	2.519
Sulfate magnésique	0.658
Sulfate calcique	0.874
Perte.	0.029

15.000

L'on peut poser en règle générale que l'eau la plus claire est celle dont on doit ordinairement se servir de préférence pour les irrigations sur des sols argileux ou limoneux.

Sur les terrains marécageux, tourbeux et sablonneux, il est infiniment préférable d'opérer des irrigations à l'aide de l'eau trouble, c'est-à-dire de celle qui tient en suspension (et non à l'état de dissolution)

des particules limoneuses ou terreuses¹. L'inconvénient principal des ruisseaux impurs, c'est leur tendance à faire disparaître les pentes artificielles et à niveler, à la longue, tous les travaux².

La même eau, versée sur des terrains de nature différente, peut amener sur chacun de ceux-ci une végétation spéciale; le même phénomène s'observe lorsqu'on arrose des sols de composition identique avec des eaux de qualités diverses.

L'irrigation tend à produire une balance entre la somme des matériaux absorbés par les herbages (pendant toute leur croissance) et la quantité d'engrais amenée par l'eau; il faut, en d'autres termes, que le poids du foin récolté par an soit l'équivalent des substances nutritives amenées sur la prairie pendant le même laps de temps³. Le produit de la culture est en raison directe de la masse d'eau versée sur le sol, ou plutôt de la quantité de corps utiles contenus dans cette eau; le terrain étant supposé stérile sans la présence de l'eau.

En augmentant la quantité d'eau, on peut augmenter (jusqu'à de certaines limites) le produit en fourrages et *vice versa*; aussi, mieux vaut-il irriguer vingt ares de terre avec de l'eau en abondance, que deux cents d'une façon trop parcimonieuse et insuffisante.

L'eau varie en qualités selon les localités et même selon les saisons; dans tel endroit, elle est riche en engrais; dans tel autre, au contraire, elle est fort

¹ Nous n'entendons pas par eaux troubles les eaux qui sont riches en particules organiques tenues en suspension comme celles des rivières qui traversent nos villes, mais seulement celles dont la limpidité est troublée par des particules terreuses.

² Voir le chapitre XII, qui traite du limonage des prés.

³ Il faut cependant déduire de la masse d'engrais à fournir aux plantes l'acide carbonique tiré directement de l'air, ainsi que l'ammoniaque formée pendant les orages et qui sert également de nourriture aux végétaux. (Voir le *Traité de chimie agricole* de la Bibliothèque rurale.)

pauvre; ceci influe nécessairement sur la végétation. Dans le dernier cas, l'application directe de purin, indépendamment de l'eau d'irrigation, est souvent indispensable.

Un fait qui s'est constamment reproduit dans la pratique, c'est que, dans toute prairie irriguée, la végétation est d'autant plus belle qu'elle se trouve plus rapprochée de l'endroit d'où s'épanche l'eau; à mesure qu'on s'éloigne de ce point, les plantes diminuent en hauteur, les mauvaises herbes se multiplient, et la mousse se développe de plus en plus. La limite où commence cette dégénération varie selon la qualité de l'eau; plus cette dernière est fertile, plus aussi s'étend au loin son effet bienfaisant. Ce phénomène est dû à ce que les matières tenues en dissolution et en suspension dans l'eau se fixent dans le sol dès qu'on la lâche sur le terrain. Dans une irrigation bien dirigée, on détourne l'eau avant qu'elle n'ait atteint l'endroit où cesse de se manifester son action utile. L'eau qui a déjà servi se recueille avec soin, car après quelque temps de séjour dans les fossés d'écoulement, elle peut de nouveau être utilisée avec fruit pour de subséquentes irrigations. Cette eau absorbe probablement pendant ce laps de repos de nouvelles parties d'acide carbonique et de matières azotées.

Moyens de reconnaître les qualités de l'eau.

Le meilleur moyen de connaître la valeur agricole de l'eau, c'est d'en faire l'analyse chimique: cette opération étant longue, difficile et dispendieuse, on a recherché d'autres moyens de parvenir approximativement au même résultat. On est arrivé à déterminer à cet égard quelques règles qui paraissent générales.

Les meilleurs indices à suivre se déduisent de l'étude des plantes, celles qui croissent spontanément

au milieu ou sur les bords des ruisseaux, des rivières ou des terrains inondés. Le fait de l'existence de ces plantes, vivant de substances tenues en dissolution dans l'eau, fournira sans doute un jour, si on le combine à des analyses chimiques des eaux où elles croissent, des maximes précieuses et sûres pour la pratique des irrigations.

Dès aujourd'hui, l'on sait que l'eau des rivières où croissent la renoncule aquatique (*ranunculus aquatilis*), les potamogetés, ou épis d'eau, tels que le potamogeton embrassant (*potamogeton perfoliatus*), le potamogeton flottant (*potamogeton fluitans*), les volants d'eau (*myriophyllum*), le crèsson de fontaine (*nasturtium officinale*), la véronique mouron (*veronica anagallis*), la véronique cressonnée (*veronica beccabunga*), est d'excellente qualité.

L'eau est de qualité moins bonne quand on y découvre la berle à larges feuilles (*sium latifolium*), la berle à feuilles étroites (*sium angustifolium*), le roseau (*arundo*), les patiences (*rumex*), les ciguës (*cicuta*), les menthes (*mentha*), les épiâires (*stachys*), les flûteaux (*alisma*), les salicaires (*lythron*), les massettes (*typha*), les scirpes (*scirpa*), les joncs (*juncus*).

Elle est fort mauvaise quand, sauf quelques mousses et carets (*carex*), tels que le caret aigu, le caret roide (*carex acuta*, *carex stricta*), etc., on n'y aperçoit aucune végétation.

Pour l'appréciation de la valeur de l'eau de source, il est nécessaire d'étudier la nature du sous-sol. L'eau qui a coulé sur des bancs de marne est généralement bonne.

Celle qui s'est infiltrée à travers d'épaisses couches de sable est fort maigre.

L'eau provenant des marécages bas et celle qui s'écoule de pâturages verts, dont le sous-sol est bon, est généralement féconde, tandis que celle qui naît

dans des tourbières, des marais ou des bruyères hautes, comme celles de l'Ardenne par exemple, est ordinairement mauvaise.

L'eau des lacs dont les affluents sont peu nombreux, dont les bords sont sablonneux, et dont la seule végétation consiste en quelques rares joncs et roseaux, est très-pauvre en principes fertilisants; elle ne peut que fort rarement être utilisée pour les irrigations.

La présence de charagnes (*charas*) indique une eau chargée de particules calcaires.

Quand les nénufars jaune et blanc (*nymphaea lutea* et *nymphaea alba*) croissent dans une eau, le courant en est peu rapide et la pente légère.

Plus la rivière traverse de villes et de villages, plus les champs dont les rigoles d'écoulement viennent y aboutir sont richement cultivés, et plus aussi l'eau de cette rivière est propre à la nutrition des plantes par suite des matières organiques qu'elle tient en suspension et en dissolution.

L'eau par elle-même, quelque peu fécondante qu'elle soit, n'est que fort rarement nuisible à la végétation; on ne doit se méfier, sous ce rapport, que de celle provenant de marais, de celle qui tient naturellement en dissolution du sulfate de chaux (gypse) ou du tuf calcaire en excès, et de celle dans laquelle se déversent les résidus de certaines fabrications; la première, dit-on, parce qu'elle contient de l'acide humique en excès; la dernière, parce qu'elle renferme des sels solubles délétères ¹.

¹ Les eaux tourbeuses ou acides peuvent être améliorées par un procédé très-simple, qui consiste à les réunir dans des bassins de grande dimension, où l'on delaye des substances alcalines neutralisantes, telles que de la chaux vive, des fumiers gras et courts consommés, des excréments animaux, etc.

On remédie partiellement à l'effet nuisible des eaux gypseuses en y mêlant des cendres de bois, du purin ou des engrais gras.

Le palliatif contre les eaux sulfureuses, c'est de placer dans les bassins

La couleur brune ou noirâtre de l'eau est un caractère qui n'est pas uniquement propre aux eaux des tourbières, comme on l'a souvent pensé; celle qui a traversé des forêts présente souvent la même nuance, et, dans ce dernier cas, elle n'en est que plus propre aux irrigations.

Les eaux de qualité délétère s'améliorent rapidement en s'éloignant de leur source d'infection, et cela par suite du contact de l'air, du mélange d'eau fraîche qu'amènent dans le lit commun les affluents de la rivière, et de la précipitation dans la vase du fond des particules hétérogènes nuisibles.

On peut quelquefois venir en aide à la pauvreté en matières nutritives d'une eau en y mêlant l'eau de fumier des basses-cours (purin); ce moyen ne peut malheureusement jamais s'appliquer sur une grande échelle, à cause de la rareté de cette dernière substance.

De l'action dissolvante de l'eau sur le sol des prairies.

L'utilité de l'eau comme dissolvant est la suivante :

1^o Elle dissout, à chaque nouvelle irrigation, les matières nutritives qui s'étaient fixées dans le sol, et les met derechef en contact avec les racines de l'herbe, qui ne peuvent absorber que des matières liquides.

où on rassemble l'eau de nombreuses fascines de bois très-rameux, sur lesquels le tuf se dépose sous forme d'une couche incrustante.

Je dois faire observer, quant aux eaux contenant de l'acide humique en excès, que bien des chimistes croient que cet excès ne peut nuire. Ils disent que cet acide humique, l'humus, ou l'ulmine, concourt, au contraire, très-activement à la fertilité du sol, et que c'est la grande quantité de ce produit de la putréfaction et de la combustion lente des plantes qui rend si productives les terres où se sont accumulées les débris des végétaux. Peut-être trouve-t-il dans ces terres une base avec laquelle il se combine, qui en prévient la trop prompt absorption, et ne le rend aux plantes qu'en raison du besoin de leur développement.

2^o L'eau entraîne avec elle, en s'écoulant, des substances dont l'excès pourrait nuire à la végétation.

De l'influence de l'eau sur la fixation des plantes dans le sol.

Des gelées et des dégels successifs amènent souvent à leur suite le déchaussement des graminées de prairie; c'est-à-dire que le collet et une partie de la racine sont mis à nu et exposés à l'air.

Ce phénomène, toujours fâcheux, diminue très-considérablement la récolte; aussi, quand ce cas se présente, est-il indispensable de faire un arrosement abondant.

Cette irrigation tasse le sol, fortifie les plantes, fait adhérer la terre aux racines, et fait généralement disparaître tout dommage.

Dans les pays où les gelées sont fortes et intermittentes, il est quelquefois avantageux d'inonder toute la prairie par un barrage de fossés de décharge, et cela pendant toute la période des gelées.

De la quantité d'eau que demande une surface à irriguer.

Comme nous avons déjà eu occasion de le dire précédemment, la quantité d'eau que demande une prairie est en raison inverse de sa richesse en principes fertilisants¹; aussi nous est-il impossible de fournir des données positives à cet égard².

La masse d'eau est de plus subordonnée à la lar-

¹ Elle est de plus subordonnée à l'état de sécheresse du sol; les arrosements étant tantôt destinés à l'engraissement du champ, tantôt à rendre solubles les particules nutritives contenues dans le sol.

² M. Kümmer s'occupe de cette importante question, en étudiant les irrigations de la Campine.

geur des surfaces à irriguer, à la pente de ces mêmes surfaces, à la rapidité d'écoulement de l'eau et à l'épaisseur de la nappe d'eau.

Il est impossible de tenir compte d'une manière rigoureuse de ces dernières données. Dans la pratique, on se borne généralement à indiquer si l'arrosage doit être fait légèrement ou largement, c'est-à-dire si la nappe d'eau conduite sur la superficie de la prairie doit être mince ou épaisse ¹.

¹ Il est quelquefois utile de connaître la quantité d'eau qui s'écoule par seconde à travers un orifice pratiqué dans une vanne mobile ou toute autre paroi mince; c'est ce qu'on appelle le *débit* de l'eau. Ce débit s'obtient en multipliant l'aire de l'orifice exprimée en mètres carrés par la vitesse du courant :

$$D = V \times A.$$

La vitesse (V) s'obtient en multipliant la hauteur de l'eau au-dessus du centre de l'orifice par 19.62, et en prenant la racine carrée du produit :

$$V = \sqrt{h \times 19.62}.$$

Le débit se trouve donc par la formule

$$D = A \sqrt{h \times 19.62}.$$

D = le débit.

A = l'aire de l'orifice.

h = la hauteur de l'eau depuis la surface jusqu'au centre de l'orifice.

Dans le cas où la paroi par laquelle s'écoule l'eau est un tuyau, un ajutage, ou que son épaisseur égale au moins $1\frac{1}{2}$ fois la plus petite dimension de l'orifice, la vitesse est considérablement réduite, et cette vitesse doit être multipliée par 0.82 pour donner un résultat exact.

Notre formule deviendrait alors :

$$D = A \times 0.82 \sqrt{h \times 19.62}.$$

Le débit ainsi obtenu est celui de l'eau qui s'écoule par un orifice qui débouche à l'air libre, et dont le niveau est inférieur à la surface du réservoir qui fournit cette eau. Dans le cas où l'orifice d'écoulement est noyé ou aboultit au-dessous du niveau d'eau d'un second réservoir inférieur au premier, la vitesse n'est plus exprimée par les mêmes données que précédemment, c'est-à-dire que la hauteur n'est plus mesurée depuis le centre de l'orifice jusqu'à la surface du réservoir supérieur, mais que cette hauteur est représentée par la différence de niveau qui existe entre le niveau du réservoir supérieur et celui du réservoir inférieur.

Les débits obtenus par ces données sont théoriques, et diffèrent des débits effectifs, parce qu'on y a négligé les effets de la contraction particulière que présente l'eau s'écoulant par un orifice et qui en diminue le volume.

On obtient approximativement le débit effectif en multipliant le débit théorique par 0.62 quand l'eau s'écoule par un orifice entouré de

Je rapporterai cependant quelques données relatives aux quantités d'eau employées aux irrigations dans certaines localités.

Dans le département des Bouches-du-Rhône, notamment dans la Crau d'Arles, les agriculteurs pensent que, pour ces localités, il faut, par hectare de prairies, dans le courant d'un été sans pluie, quinze arrosages de 800^m^3 , soit par saison et par hectare un volume de $12,000^m^3$.

M. Mescur de Lasplasnes évalue la quantité d'eau annuelle nécessaire à l'irrigation d'un hectare, dans le département de la Haute-Garonne, à 20 arrosages de 400^m^3 ou à 16 arrosages de 500^m^3 chacun, soit par hectare et par saison $8,000^m^3$.

Entre Oran et Mascara, dans la vallée du Sig, on a barré la rivière de ce nom de manière à avoir une dérivation d'un débit de 5^m^3 par seconde pendant les six mois d'avril à septembre. Les ingénieurs qui ont projeté et exécuté cet ouvrage estiment qu'il suffit à l'irrigation complète de 15,000 hectares de superficie. Cela fait, par saison et par hectare $5,116^m^3$.

D'après une évaluation de M. Jambert de Possa, il suffirait, pour l'arrosage annuel (par saison de six mois) d'un hectare dans le département des Pyrénées-Orientales, d'un volume de $2,626^m^3$.

On voit qu'il règne une assez grande discordance

tons côtés : par 1.053×0.62 quand l'orifice est fermé sur trois côtés seulement; par 1.072×0.62 quand la contraction n'a lieu que sur deux côtés, et enfin par 1.123×0.62 quand la contraction n'a lieu que sur un côté.

dans les idées sur le point dont il s'agit. On doit remarquer que la quantité d'eau pour notre pays est moindre que celle qui est nécessaire dans les climats plus méridionaux dont il vient d'être parlé.

CHAPITRE II.

DU SOL.

Observations générales.

L'eau ayant une influence directe sur le sol, influence qui varie en raison de la nature de ce dernier, il nous importe d'étudier rapidement la composition des diverses terres qui peuvent être soumises à l'irrigation.

Un sol convenable doit se laisser imbiber d'une forte quantité d'eau, et cela, sans la retenir trop longtemps ni lui permettre de s'infiltrer avec trop de vitesse; il doit être formé d'éléments divers susceptibles de s'unir ou de se combiner avec les matières alibiles renfermées dans l'eau afin de les fixer en terre; il doit être perméable tant à l'atmosphère qu'à la chaleur; il doit être constitué de particules fines et non de grains grossiers; enfin il doit offrir aux racines des végétaux une station stable propre à les protéger contre le déchaussement ou l'entraînement par les eaux.

On peut classer les sols irrigables de la manière suivante :

1° *Sols sablonneux*, formés principalement de silice ou de sable;

2° *Sols argileux*, formés principalement d'alumine, base des argiles;

3° *Sols marécageux*, renfermant beaucoup d'eau et d'acide humique (produit de la décomposition de végétaux morts).

Des sols sablonneux.

Le meilleur terrain pour l'irrigation est sans contredit un sable argileux, chaud, sec, profond et contenant un peu de marne.

Les sables renfermant de l'humus, comme il en existe souvent auprès des marécages des pays de plaine, sont également très-propres à la création de prairies; ils produisent naturellement un gazon court et serré, lequel est cependant fort sujet au dessèchement pendant les chaleurs de l'été, si on ne les soumet à des arrosements bien pratiqués.

Quant aux sols sablonneux de nature autre que ceux indiqués, leur valeur dépend de leur ténacité, de leur épaisseur, de leur perméabilité, et de la profondeur où se trouve la couche imperméable du sous-sol.

Ordinairement, plus le grain est fin, et plus le sol a de valeur. Sur un terrain formé de sable à gros grains ou de graviers, et dont l'épaisseur est considérable, l'irrigation pourrait être sans effet, toute l'eau qu'on y verserait se perdant avec rapidité entre les interstices sans y déposer de principes fertilisants.

On doit cependant citer, comme un exemple remarquable d'irrigations sur du gravier, celles qui sont opérées, dans la vallée de la Moselle, sur un sol exclusivement composé de galets, débris des roches les plus dures des Vosges et du Hundsrück, telles que quartzites, grès, psammites, etc. Les opérations d'irrigation

dans les idées sur le point dont il s'agit. On doit remarquer que la quantité d'eau pour notre pays est moindre que celle qui est nécessaire dans les climats plus méridionaux dont il vient d'être parlé.

CHAPITRE II.

DU SOL.

Observations générales.

L'eau ayant une influence directe sur le sol, influence qui varie en raison de la nature de ce dernier, il nous importe d'étudier rapidement la composition des diverses terres qui peuvent être soumises à l'irrigation.

Un sol convenable doit se laisser imbiber d'une forte quantité d'eau, et cela, sans la retenir trop longtemps ni lui permettre de s'infiltrer avec trop de vitesse; il doit être formé d'éléments divers susceptibles de s'unir ou de se combiner avec les matières alibiles renfermées dans l'eau afin de les fixer en terre; il doit être perméable tant à l'atmosphère qu'à la chaleur; il doit être constitué de particules fines et non de grains grossiers; enfin il doit offrir aux racines des végétaux une station stable propre à les protéger contre le déchaussement ou l'entraînement par les eaux.

On peut classer les sols irrigables de la manière suivante :

1° *Sols sablonneux*, formés principalement de silice ou de sable;

2° *Sols argileux*, formés principalement d'alumine, base des argiles;

3° *Sols marécageux*, renfermant beaucoup d'eau et d'acide humique (produit de la décomposition de végétaux morts).

Des sols sablonneux.

Le meilleur terrain pour l'irrigation est sans contredit un sable argileux, chaud, sec, profond et contenant un peu de marne.

Les sables renfermant de l'humus, comme il en existe souvent auprès des marécages des pays de plaine, sont également très-propres à la création de prairies; ils produisent naturellement un gazon court et serré, lequel est cependant fort sujet au dessèchement pendant les chaleurs de l'été, si on ne les soumet à des arrosements bien pratiqués.

Quant aux sols sablonneux de nature autre que ceux indiqués, leur valeur dépend de leur ténacité, de leur épaisseur, de leur perméabilité, et de la profondeur où se trouve la couche imperméable du sous-sol.

Ordinairement, plus le grain est fin, et plus le sol a de valeur. Sur un terrain formé de sable à gros grains ou de graviers, et dont l'épaisseur est considérable, l'irrigation pourrait être sans effet, toute l'eau qu'on y verserait se perdant avec rapidité entre les interstices sans y déposer de principes fertilisants.

On doit cependant citer, comme un exemple remarquable d'irrigations sur du gravier, celles qui sont opérées, dans la vallée de la Moselle, sur un sol exclusivement composé de galets, débris des roches les plus dures des Vosges et du Hundsrück, telles que quartzites, grès, psammites, etc. Les opérations d'irrigation

s'étendent sur une surface de 500 à 600 hectares, divisés en plusieurs centres d'exploitation. La grosseur des graviers dépasse souvent celle d'un œuf de poule, mais l'épaisseur du banc n'est pas très-considérable, il repose sur des bancs de marne du terrain triasique. Les résultats obtenus au bout de quelques années sur ces cailloux prouvent qu'il y a bien peu de terrains qui résistent aux effets des irrigations.

Les précautions les plus grandes doivent être prises lorsqu'on irrigue un sol sablonneux où croissent spontanément les plantes suivantes :

- Le nard serré (*nardus stricta*),
- La canche précoce (*aira præcox*),
- La canche blanchâtre (*aira canescens*),
- L'orpin brûlant (*sedum acre*),
- Le panic verticillé (*panicum verticillatum*),
- Le panic vert (*panicum viride*),
- L'euphorbe cyprès (*euphorbia cyparissias*),
- Le caret des sables (*carex arenaria*),
- L'élyme des sables (*elymus arenarius*),
- Les gnaphales (*gnaphalium*),
- L'ammophile des sables (*ammophila arenaria*),
- Des lichens (*lichen*),

ainsi que d'autres espèces analogues; car si la quantité d'eau dont on dispose est insuffisante pour arroser chaque portion d'une telle prairie au moins une fois toutes les cinq nuits non pluvieuses pendant tout l'été, la récolte sera infailliblement perdue par manque d'humidité nécessaire.

Il est toujours plus profitable de créer des saponnières dans des sables ingrats que d'y perdre et du temps et de l'argent, en essayant d'y créer des prés irrigués.

Tout ce qui précède n'est relatif qu'à des prés que l'on voudrait créer sur une couche de sable de grande

épaisseur; dans le cas où les strates imperméables du sous-sol se trouvent peu éloignées de la surface du terrain, et où par conséquent le banc de sable est peu développé, l'irrigation est toujours possible et avantageuse, si toutefois la masse d'eau dont on peut disposer n'est pas trop peu considérable à l'époque des grandes sécheresses.

Un sol sablonneux froid est un indice certain de la présence, à peu de profondeur en terre, d'une source d'eau abondante; cette eau peut être riche en principes fertilisants, et le pré portera dans ce cas de bonnes plantes; ce sont généralement :

- Le trèfle blanc (*trifolium repens*),
- Le florin ou agrostis stolonifère (*agrostis stolonifera*),
- Le vulpin genouillé (*alopecurus geniculatus*),
- Ou bien cette eau souterraine peut être de mauvaise qualité, auquel cas la prairie sera aigre et ne portera que des végétaux de peu de valeur, tels que :
 - La bruyère quaternée (*erica tetralix*),
 - La bruyère commune (*calluna vulgaris*),
 - L'orpin (*sedum*),
 - Les drosères (*drosera*),
 - L'airelle des marais (*vaccinum uliginosum*),
 - Le polytriche (*polytrichum*),
 - Les sphaignes (*sphagnum*), etc.

Dans ce dernier cas, il est bon de creuser un grand nombre de fossés d'écoulement et d'établir un bon système de drainage, car l'excès d'humidité du sol est généralement tel qu'un arrosage artificiel y serait entièrement superflu et inutile.

Un fait presque constant, mais qui ne doit pas inquiéter le cultivateur, c'est la croissance spontanée d'une grande quantité de joncs dans tout pré sablonneux fraîchement soumis à l'irrigation : ces joncs disparaissent d'eux-mêmes au bout d'un fort petit

nombre d'années; ils sont étouffés par la croissance luxueuse des plantes réellement utiles.

Des sols argileux.

Un limon siliceux ou une argile sableuse sont très-propres à l'irrigation.

Plus l'argile ou le limon sont lourds, tenaces et pauvres en silice, plus ils sont imperméables et partant impropres à la création des prés. Ces sols compacts retiennent l'eau, se fendillent en séchant, et ne peuvent servir à la culture des graminées de prairie qu'après des labours réitérés, qui doivent être renouvelés au moins une fois tous les vingt ans.

Lorsque les terrains limoneux et argileux sont froids, ils indiquent généralement la présence d'une eau souterraine, qui coule dans des couches de sable formant le sous-sol. Dans ce cas il faut, quand c'est possible, recourir au drainage¹, afin d'assainir la couche supérieure soumise à la culture.

Ces terrains tenaces et humides sont généralement ferrugineux, maigres et couverts de jones.

Les labours profonds, l'égouttement et les amendements bien employés sont ici les remèdes nécessaires et infaillibles.

Des sols marécageux.

Les sols tourbeux et marécageux doivent leur origine à la décomposition de végétaux par l'action de l'eau. Cette eau provient soit du débordement de ruisseaux ou de rivières, soit de la stagnation des

¹ Voir le chapitre III.

eaux pluviales à la surface du sol ou sous celui-ci, soit enfin de l'existence de sources.

Les éléments nutritifs contenus dans cette eau servent à l'alimentation des plantes de marais, lesquelles, en cessant de vivre, augmentent d'année en année l'épaisseur de la couche tourbeuse.

Il existe en Belgique des tourbières anciennes et des tourbières récentes; les premières (celles de l'Ardenne, appelées *fagnes* ou *sanges*) ont cessé depuis longtemps de se développer; les secondes, au contraire (celles de la Flandre et de la Campine), se forment encore de nos jours.

La qualité de l'eau des tourbières ou marais peut se reconnaître à l'inspection des végétaux qui y croissent spontanément.

Les sols marécageux où croissent les plantes suivantes sont de bonne qualité :

L'aune (*alnus*).

Le trèfle des prés (*trifolium pratense*).

Le trèfle blanc (*trifolium repens*).

La marguerite ou pâquerette (*bellis*).

Les lotiers (*lotus*).

Les vesces (*vicia*).

Les gesses (*lathyrus*).

La consoude (*symphitum*).

L'ortie (*urtica*).

L'arnique (*arnica*).

Le cirse des lieux cultivés (*cnicus oleraceus*).

La renoncule rampante (*ranunculus repens*).

La renoncule à tête dorée (*ranunculus auricomus*).

Le populage des marais (*caltha palustris*).

Le pâturin des prés (*poa pratensis*).

Le pâturin commun (*poa trivialis*).

La fétuque des prés (*festuca pratensis*).

L'alopécuré des prés (*alopecurus pratensis*).

L'alopecure géniculée (*alopecurus geniculatus*).
Le phalaris des marais (*phalaris arundinacea*).
Le ményanthe à trois feuilles (*menyanthes trifoliata*).

Si le sol est boisé on y trouvera en outre :

Les dorines (*chrysosplenium*).

Le groseillier noir (*ribes nigrum*).

Les ronces (*rubus*).

Le prunier sauvage (*prunus padus*).

Le fusain (*evonymus europæus*).

Les sols marécageux où croissent les végétaux ci-après désignés sont d'une valeur beaucoup inférieure.

La parnassie des marais (*parnassia palustris*).

La benoîte des ruisseaux (*geum rivale*).

La renouée bistorte (*polygonum bistorta*).

La lychnide fleur de coucou (*lychnis flos-cuculi*).

Le caille-lait des marais (*galium palustre*).

La potentille argentée (*potentilla anserina*).

La trolle d'Europe (*trollius europæus*).

La cardamine des prés (*cardamine pratensis*).

La valériane médicinale (*valeriana officinalis*).

La valériane dioïque (*valeriana dioica*).

La pédiculaire des marais (*pedicularis palustris*).

Le laiteron des lieux cultivés (*sonchus oleraceus*).

L'orchis à larges feuilles (*orchis latifolia*).

Le troscart maritime (*triglochin maritimum*).

Le cirse des prés (*cnicus pratensis*).

L'inule (*inula*).

La renoncule langue (*ranunculus lingua*).

Les myosotis (*myosotis*).

La canche en gazon (*aira cespitosa*).

La houlque laineuse (*holecus lanatus*).

Les épilobes (*epilobium*).

Les sols marécageux où croissent les plantes suivantes valent encore moins :

Les potentilles (*potentilla*).

La tormentille (*tormentilla*).

L'épipactis (*epipactis*).

L'orchis à long éperon (*orchis conopsea*).

Le caret en gazon (*carex cespitosa*).

Le caret dioïque (*carex dioica*).

Le comaret des marais (*comarum palustre*).

La menthe (*mentha*).

La primevère farineuse (*primula farinosa*).

La grassette (*pinguicula*).

La monilie bleue (*molinia caerulea*).

La saxifrage des chèvres (*saxifraga hirculus*).

Les sols marécageux dans lesquels abondent des particules calcaires se reconnaissent à la croissance du :

Saule à feuilles de romarin (*salix rosmarinifolia*).

Bouleau blanc (*betula alba*), etc.

Les sols marécageux où croissent les végétaux suivants sont les plus mauvais :

Les joncs (*juncus*).

Le lédon des marais (*ledum palustre*).

La camarine à fruits noirs (*empetrum nigrum*).

La bruyère commune (*calluna vulgaris*).

La bruyère quaternée (*erica tetralix*).

Les ériophores (*eriphorum*).

L'airelle canneberge (*vaccinium oxycoccos*).

L'andromède à feuilles de polium (*andromeda polifolia*).

Le piment royal (*myrica gale*).

Le bouleau pubescent (*betula pubescens*).

Le bouleau à fruits (*betula fruticosa*).

Les sphaignes (*sphagnum*).

Tout sol marécageux peut être amélioré par un bon système d'égouttement¹. Plus ce drainage sera

¹ Voir le chapitre suivant pour l'explication des mots synonymes drainage, égouttement, assainissement d'un sol.

antérieur à la création du pré, et plus aussi ce dernier aura de chances de réussite : les terrains tourbeux ne peuvent être trop desséchés.

Le drainage des simples marécages est généralement facile à effectuer, mais la chose est différente lorsqu'on a affaire à des tourbières, car dans ce cas il est nécessaire de pénétrer toute la couche de tourbe afin d'établir convenablement la saignée.

La capillarité (force qui fait monter des fluides dans des tubes ou entre des interstices extrêmement étroits) est très-développée dans certaines tourbières¹; l'eau du sous-sol monte souvent à une hauteur de trois à quatre mètres à travers la tourbe par cette seule influence. Le sol forme alors une véritable éponge.

On conçoit par là que les fossés d'écoulement les plus profonds sont souvent insuffisants, et qu'il est des cas où la couche de tourbe tout entière doit être enlevée si l'on tient à y créer des prairies.

Ces sols peuvent à la longue être améliorés par des arrosements d'eaux limoneuses ainsi que par des amendements argileux.

Les simples prés marécageux sont beaucoup plus profitables que les prés tourbeux; avec moins de frais on en peut retirer des bénéfices beaucoup plus élevés; ces prés marécageux nécessitent des arrosements faits largement, mais à des intervalles éloignés; pendant les chaleurs de l'été, une nuit sur huit leur suffit.

Les terrains marécageux, formés de débris organiques, sont généralement pauvres en particules minérales d'origine inorganique. On y rencontre cependant du carbonate de fer, du phosphate de fer, de la

¹ Les tourbières formées de mousses et de sphaignes.

limonite et du carbonate de chaux; ces substances, en se précipitant au fond de l'eau, forment souvent des bancs puissants, comme cela s'observe surtout dans la Campine pour la limonite.

Ce fer¹ et ce calcaire proviennent ordinairement des lieux plus élevés qui avoisinent les marais : c'est l'eau des pluies qui les entraîne.

Les sols tourbeux sont sujets à se soulever par suite des fortes gelées, de façon à laisser des cavités vides assez étendues à la base des racines des plantes de prairies; cet accident amène la perte de ces dernières, si l'on n'effectue au printemps des arrosements abondants afin de tasser le terrain, de raffermir les racines et d'activer la végétation.

Inutile de dire que les meilleurs sols marécageux ne produisent jamais des récoltes aussi abondantes que des sols sablonneux ou limoneux².

CHAPITRE III.

DU DESSÈCHEMENT DES TERRAINS HUMIDES (DRAINAGE).

De la nécessité de construire des fossés ou canaux pour l'écoulement des eaux dans les terrains marécageux.

Plus un sol est sec et chaud, plus il est propre à

¹ Les dépôts de fer de la Campine sont dus à l'infiltration des pluies à travers les sables ferrugineux des montagnes voisines, lesquelles sont formées du terrain ferrugineux diestien, du professeur Dumont; ce fer, rencontrant un banc de marne impénétrable, se dépose en strates épaisses et celluluses.

² Il n'est pas inutile de faire remarquer, néanmoins, qu'un sol marécageux de bonne nature, bien assaini et bien traité, produit beaucoup et d'une manière plus permanente qu'un sol purement sablonneux.

l'irrigation; plus au contraire il est humide et froid, et moins il se prête avantageusement à cette opération.

Un terrain humide ne peut jamais être trop découpé par des saignées ou fossés d'écoulement, dont l'unique but est de faire écouler toutes les eaux qui croupissent soit à la superficie, soit à une légère profondeur sous le sol, et qui pourraient influer défavorablement sur la croissance des herbages.

Quelques auteurs disent qu'un sol naturellement humide demande plus d'eau pendant les arrosements qu'un même espace d'un terrain sec, et cela pour le motif suivant : Un sol humide est toujours froid, ce froid nuit à la végétation; une bonne partie de l'eau d'irrigation ne sert qu'à neutraliser cette action malfaisante; elle peut donc être considérée comme perdue. La plupart des terres marécageuses sont faciles à dessécher; les sols sablonneux froids le sont infiniment moins, par suite de la difficulté qu'oppose leur nature mécanique au creusement de galeries d'écoulement : ces dernières s'éboulent à mesure qu'on y travaille. Les tourbières ne sont exploitables qu'après un assainissement presque complet. On doit souvent y amener de la terre pour y créer un sol cultivable.

Le drainage au moyen de fossés couverts ou de tuyaux souterrains, système excellent pour les champs, ne peut être recommandé pour les prés irrigués; la pente dont on dispose est généralement trop faible pour tenir ces galeries vides, condition indispensable de leur durée; en outre, l'irruption des eaux dans ces tuyaux est irrégulière, circonstance nuisible aux prés irrigués.

Des causes de l'excès d'humidité dans le sol.

L'excès d'humidité dans le sol est dû à l'une des quatre causes suivantes :

1° A la disposition d'un terrain en forme de bassin dont les bords relevés retiennent l'eau;

2° A des écoulements provenant de terrains plus élevés ou à des débordements de cours d'eau;

3° A des sources souterraines étendues, dépendant ordinairement de la nature du sous-sol, qui, dans ce cas, forme des couches imperméables à l'eau;

4° A des sources vives qui viennent jaillir çà et là à la surface du sol.

Avant de commencer des travaux d'assainissement, il est indispensable de s'assurer à laquelle de ces quatre catégories appartient le terrain que l'on se propose de cultiver.

Passons sommairement en revue les méthodes d'écoulement que l'on peut suivre selon ces divers cas.

De l'écoulement des eaux retenues par des terrains en forme de bassin.

Les marais, lacs, étangs, etc., entourés de collines plus ou moins hautes, et dont le sol imperméable retient l'eau, ne peuvent être desséchés qu'au moyen de profondes tranchées qui traversent les collines de part en part, ou de machines.

Avant d'entreprendre de pareilles opérations, il est indispensable de faire bien ses devis, de procéder avec grand soin aux nivellements et de consulter d'habiles ingénieurs.

De l'écoulement des eaux provenant de terrains élevés ou de débordements de cours d'eau.

Quand l'eau qui s'écoule d'un lieu élevé inonde des plaines basses, le seul préservatif, est de creuser un canal de contenance proportionnelle à la masse d'eau à recevoir, et qui doit être construit à la limite supérieure de la prairie basse. L'eau vient s'y verser, et s'écoule d'elle-même par suite de la pente que l'on a soin de donner à cette galerie, ou bien elle s'en va par des conduits particuliers qui viennent aboutir à ce canal, qui peut alors être creusé horizontalement.

Lorsque des ruisseaux ou des rivières, par leur débordement fréquent, sont la cause de marécages, on doit tâcher de prévenir les inondations par tous les moyens possibles. Ces débordements ne sont dus qu'à deux causes directes : ils dépendent ou d'un manque de profondeur, ou d'un manque de pente dans le lit du cours d'eau.

Les circonstances locales indiquent s'il est préférable d'approfondir le canal ou d'augmenter la pente en modifiant le cours et les sinuosités du courant.

Le premier de ces moyens est en général difficile et dispendieux; le second l'est communément moins. Souvent même un simple curage du fond et des bords suffit pour prévenir les débordements.

La rectification du cours d'une rivière nécessite toujours de la prudence. Le *comblage* de l'ancien lit après le détournement des eaux coûte cher, mais c'est de l'argent bien placé.

Quelquefois les voisins riverains s'opposent à des travaux de rectification d'un cours d'eau; dans ce cas, voici comment il faut procéder.

Soit AB (fig. 1) une rivière dans une vallée cultivée et presque dénuée de pente; cette rivière par ses inondations rend marécageux tout le terrain qui longe ses bords; on doit construire un grand fossé à fond incliné de C en D à une certaine distance des bords de la rivière et suivant la direction moyenne de ses sinuosités; ce fossé doit aboutir au delà du lieu habituellement inondé, et sa profondeur doit être en rapport avec la masse d'eau à faire écouler.



Fig. 1. Soit AB (fig. 1) une rivière dans une vallée cultivée et presque dénuée de pente; cette rivière par ses inondations rend marécageux tout le terrain qui longe ses bords; on doit construire un grand fossé à fond incliné de C en D à une certaine distance des bords de la rivière et suivant la direction moyenne de ses sinuosités; ce fossé doit aboutir au delà du lieu habituellement inondé, et sa profondeur doit être en rapport avec la masse d'eau à faire écouler.

S'il est nécessaire de faire passer ce canal d'assainissement sur l'héritage voisin, et que le propriétaire de ce dernier y oppose de la résistance, on peut souvent le contraindre à supporter cette servitude pour cause d'utilité publique.

Dans le cas où l'on désirerait retenir entièrement les eaux, il serait indispensable de construire une digue EF longeant le fossé à son côté interne et faisant face à la rivière; les matériaux de cette digue peuvent en grande partie provenir du creusement du fossé adjacent.

Les travaux d'endiguement ne devraient jamais s'entreprendre sans les conseils d'un ingénieur, car pendant les fortes crues d'eau, ils pourraient être enlevés, et leur destruction causerait de grands désastres sur les propriétés voisines.

De l'écoulement des eaux souterraines.

Les prés bas sont souvent rendus trop humides par suite de nappes d'eau qui existent au-dessous de la surface du sol. C'est en creusant une tranchée qu'on se débarrasse de cette eau.

Les dimensions de la tranchée doivent être déterminées de la profondeur où se trouve la couche aqueuse au-dessous de la surface du terrain, car elle doit pénétrer jusqu'à ce point.

La couche perméable est en général un banc de sable, lequel se trouve soit immédiatement sous le sol, soit enfoui au-dessous d'une couche de nature différente.

La tranchée doit être creusée à une profondeur d'environ 0^m.60 dans l'épaisseur même de la couche perméable afin d'assurer l'assainissement du pré; plus elle sera profonde, et plus aussi le dessèchement sera complet.

Il est indispensable de faire de nombreux sondages avec une petite sonde à la main, afin de reconnaître les profondeurs relatives auxquelles se rencontre la couche dans laquelle coule l'eau : d'après les données ainsi obtenues, le nivellement du fossé de décharge sera facile à établir.

Cette tranchée n'est que rarement creusée en ligne droite, car elle doit nécessairement suivre les directions générales des principales baissières du sous-sol.

Si la tranchée est horizontale dans son fond, il est nécessaire d'établir des canaux latéraux pour l'écoulement des eaux. La même chose a lieu si le fond de la tranchée est inégal; dans ce cas, une galerie latérale doit être creusée au bas de chaque pente. La pente à donner à ces saignées est de 3 à 5 millimètres par mètre.

De l'écoulement des eaux provenant de sources superficielles.

La présence sur les bords ou dans le milieu d'un maréage de monticules qui ne dépendent pas de la nature inégale du sol est l'indice de sources superficielles.

Ces monticules varient en hauteur et en humidité selon l'abondance de l'eau; leur sommet est plus humide que leur pente, et présente généralement une mare bouillonnante d'eau trouble, qui s'écoule en minces filets.

Une section fait aisément comprendre la structure de ces monticules; on y voit une série de couches annuelles superposées; chacune d'elles doit son origine soit aux débris organiques de la végétation de l'année, soit aux dépôts mécaniques amenés par l'eau. Ces couches s'étendent de plus en plus loin sur la surface du pré à mesure que le monticule gagne de l'élévation; les couches sont d'autant plus épaisses que l'année a été plus humide.

Ceci se voit bien dans la figure 2.



Fig. 2.

L'eau qui provient des couches C et D arrive au point A, et là prend une direction AB, pour arriver à la surface; les couches successives *aa*, *bb*, *cc*, se sont formées annuellement.

Lorsque l'eau de source est riche en bicarbonate de chaux, une partie du gaz acide carbonique que renferme ce dernier se dégage, et il se précipite alors du tuf calcaire ou de la marne. Lorsque l'eau est fort maigre, il ne croit aux abords de la source que des mousses, des sphaignes, des joncs, etc.

Pour faire disparaître l'eau qui rend le sol marécageux, il est nécessaire de pratiquer un fossé jusqu'au point A; ce fossé se creuse depuis la partie la plus basse voisine du monticule, et doit augmenter en largeur et en profondeur à mesure qu'on approche du centre de ce dernier. — Quand on présume être près de la source, on procède avec précaution. Cette tranchée ne doit être ouverte que par petites portions de quelques décimètres, afin d'éviter que des sables mouvants ne combent les travaux.

De l'assainissement par des puits absorbants ou boitout.

Ce moyen ne peut s'employer que lorsque le sous-sol imperméable qui arrête les eaux n'a pas une trop grande épaisseur, et quand au-dessous de lui se rencontre un sol perméable en gravier, en sable, ou bien une roche caverneuse ou fendillée.

Le percement de ces puits s'exécute à la sonde, comme celui des puits artésiens pour les eaux ascendantes. Pour empêcher que les vases, les sables et les ordures de l'eau ne bouchent les fissures ou les interstices de la couche perméable qui doit leur livrer

passage, il est nécessaire de former autour du sommet du tube, placé dans le trou d'absorption, un puits d'un mètre et demi à deux mètres de profondeur en contre-bas du sol ou de la surface du réservoir des eaux, comme on le voit à la figure 5.

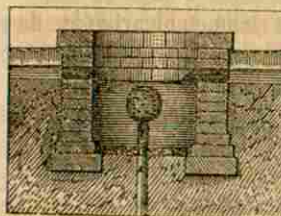


Fig. 5.

Le tube du forage A s'élève de 60 à 80 centimètres au-dessus du fond du puits, et sa tête est garnie d'une boule B, percée de trous, en forme de tête d'arrosoir. Il résulte de là qu'il n'entre dans le tube que de l'eau claire, tandis que les sables, les graviers, les feuilles mortes, etc., se déposent au fond du puits. On enlève ces substances par des curages périodiques.

Pour connaître la possibilité d'établir un puits absorbant, on commence par faire un simple sondage de petit diamètre, avec la sonde à la main, qui fait connaître l'épaisseur du banc imperméable et la nature du terrain sur lequel il repose.

Observation. Dans tous les travaux d'assainissement dont nous avons parlé, il importe de faire en sorte que les galeries d'écoulement des eaux ne forment pas obstacle à l'irrigation des prés, mais qu'elles puissent au contraire concourir au même but ¹.

¹ Pour de plus amples détails sur le drainage, nous renvoyons le lecteur au traité spécial sur cette matière qui fait partie de la Bibliothèque agricole.

CHAPITRE IV.

DU NIVELLEMENT.

Nécessité des nivellements.

L'irrigation rationnelle d'un pré ne peut s'effectuer sans de nombreux nivellements, c'est-à-dire sans qu'on se soit assuré des différences de niveau que présente la surface du sol.

Plus le cultivateur aura le coup d'œil juste, et plus aussi cette opération lui sera facile. On ne doit cependant jamais se fier exclusivement aux sens pour ce genre d'appréciation, car on commettrait infailliblement de nombreuses et graves erreurs, et l'on dépenserait beaucoup d'argent inutile tout en se voyant souvent forcé de défaire ce qu'on aurait précédemment construit.

L'application du nivellement à la construction des fossés est l'une des conditions les plus essentielles de la bonne réussite de la culture d'un pré irrigué.

Des instruments de nivellement.

Ces instruments sont : 1° le niveau; 2° la mire, les jalons et les voyants; 3° l'eau; 4° l'aplomb; 5° les chaînes et le mètre gradué; 6° l'équerre et les cordeaux.

Le niveau.

Nous ne nous occuperons que du niveau d'eau qui suffit parfaitement pour toutes les opérations que des cultivateurs peuvent avoir à effectuer.

C'est un tuyau rond en fer-blanc, long d'environ un mètre; il est recourbé par les deux bouts à angle droit pour recevoir deux tubes ouverts en verre, qu'on y adapte au moyen de cire ou de mastic. Une virole, placée à la partie inférieure, le fixe sur un pied. On verse de l'eau dans cet appareil, jusqu'à ce qu'elle s'élève à environ la moitié de la hauteur des deux tubes de verre. Voir la figure 4.

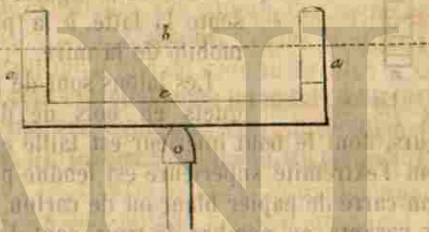


Fig. 4. a. a. tubes en verre, c. tuyau métallique, b. niveau de l'eau.

L'eau se place sur le même plan horizontal dans les deux branches de ce niveau. Il faut de l'habitude et de bons yeux pour employer ce niveau sans commettre d'erreurs. C'est le moins dispendieux de tous les niveaux. Il est bon de placer des bouchons percés d'un petit orifice à chaque extrémité des branches, afin d'éviter l'écoulement de l'eau et d'empêcher l'action du vent.

La mire, les jalons, les voyants.

La construction de la mire se comprend par la simple inspection de la fig. 5.

C'est une latte longue de 2 à 5 mètres, graduée en centimètres et en millimètres, et munie d'une planchette mobile divisée en quatre parties égales, dont deux sont alternativement noires, et deux blanches, et qui s'adapte à la latte par une vis à pression.

Dans cette figure, *ee* représente la latte, *b* la planchette mobile de la mire.

Les jalons sont de petits piquets en bois de différentes hauteurs, dont le bout inférieur est taillé en pointe, et dont l'extrémité supérieure est fendue pour recevoir un carré de papier blanc ou de carton.

Les voyants, au nombre de trois, sont des piquets hauts de 1^m,20 à 1^m,50, et garnis à la partie supérieure d'une planchette longue de 0^m,24 à 0^m,30, et large de 0^m,02 à 0^m,03, divisée en quatre parties dont deux noires et deux blanches. Voir la fig. 6.

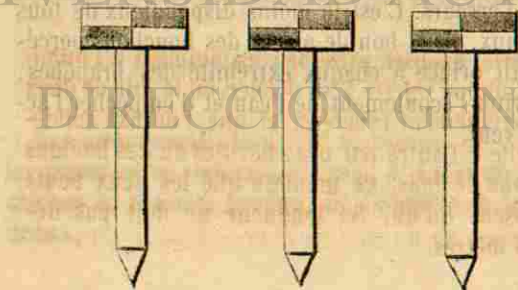


Fig. 6.

L'eau comme niveau.

L'eau elle-même peut également servir comme instrument propre au nivellement, et même elle a l'avantage sur les niveaux artificiels, avec lesquels il est fort difficile d'éviter les erreurs. Nous y reviendrons en traitant de la pratique des irrigations.

La chaîne et le mètre.

La chaîne d'arpenteur et le mètre servent à mesurer les longueurs sur le terrain. Leur usage est tellement simple qu'il ne nécessite aucun détail.

L'aplomb.

Pour les petits nivellements, on se sert d'un instrument fort simple. C'est une latte surmontée d'un aplomb (fig. 7), tel que l'emploient les maçons. Pour

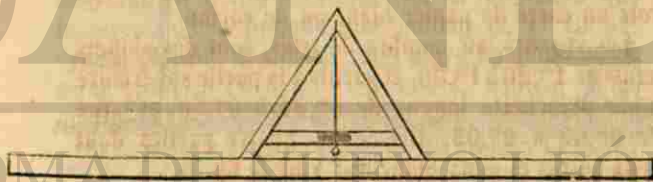


Fig. 7.

que la latte, exposée presque constamment à l'humidité, soit moins sujette à se déjeter, on la fait de deux lattes parfaitement rabotées, et que l'on fixe solidement l'une à l'autre par des chevilles ou des boulons noyés dans le bois, de manière que les deux bouts n'en fassent qu'un. Sa longueur ne doit pas dépasser 5 mètres.

On la fait en bois blanc pour qu'elle soit moins lourde. On doit vérifier fréquemment l'exactitude de cette latte. Pour viser plus aisément avec la latte on y fixe deux pinnules en tôle ou en cuivre. Nous reviendrons à son usage.

Du nivellement pratique.

Par niveler, on entend l'opération au moyen de laquelle on tire d'un point donné une ligne horizontale que l'on marque avec des jalons ou piquets, ou bien on détermine la mesure de l'inclinaison, formée par la ligne d'un terrain avec la ligne horizontale; en d'autres termes, on mesure la pente d'un terrain; ou bien enfin on détermine, sur un terrain, les points par lesquels passera une ligne dont l'inclinaison est donnée.

Si l'on veut tirer une ligne horizontale d'un point donné *a* (fig. 8) à un autre point *x*, on place le ni-



Fig. 8.

veau en *a* de manière à pouvoir viser commodément en *x*. Un aide se rend au point *x* avec la mire, et là, d'après les signaux de celui qui vise, il l'élève ou l'abaisse, jusqu'à ce qu'elle soit exactement à la hauteur indiquée par l'eau dans les deux verres de l'instrument. On compare alors la hauteur du sol au niveau de l'eau dans l'instrument à la hauteur du sol à la mire, et la différence en plus ou en moins indi-

que de combien le point *x* est plus haut ou plus bas que le point *a*.

Si, par exemple, la hauteur de l'eau du niveau au-dessus du sol est de 1^m.20, et que la hauteur de la mire soit de 1^m.40, il s'ensuit que le point *x* est de 0^m.20 plus bas que le point *a*, et que la tête du piquet placé en *x*, et qui indique la ligne horizontale avec *a*, doit être élevée de 0^m.20 au-dessus de la surface du sol. Il est entendu que le point *a* est au niveau du sol. Si, au contraire, la mire n'indique qu'une hauteur de 1 mètre, il en résulte que le point *x* est de 0^m.20 plus élevé que *a*, et le piquet qui indique la ligne horizontale devra être enfoncé en terre de 0^m.20.

Si, sur un terrain naturellement incliné, la ligne qu'on doit déterminer a une grande longueur, il est bon de prendre un ou deux points intermédiaires.

Si l'on veut donner à une ligne une pente déterminée; si, par exemple, la ligne de *a* à *x* doit avoir 0^m.50 de pente, on procède de la manière suivante.

On fixe la mire au jalon qui la porte à une hauteur de 1^m.20 + 0^m.50 = 1^m.50 (on se rappellera que le niveau d'eau indique une hauteur de 1^m.40 au-dessus du sol). L'aide se rend alors au point *x*, et celui qui vise du point *a* cherche la hauteur à laquelle doit être placée la mire.

Si le point *x* est trop élevé, il faut creuser la terre; s'il est trop bas, on enfonce un piquet sur lequel on place le jalon, et on enfonce ce piquet jusqu'à ce que la planchette se trouve à la ligne horizontale indiquée par le niveau d'eau.

Si sur un sol incliné on veut trouver un point qui ait, par rapport au point *a*, la pente demandée, l'aide qui porte la planchette l'avance ou la recule, d'après les signaux de celui qui vise, jusqu'à ce qu'il ait trouvé ce point.

Si la pente de a en x est trop considérable pour que la hauteur du jalon puisse la mesurer, on divise la longueur en autant de parties qu'il est nécessaire pour les mesurer chacune séparément.

Pour viser avec l'aplomb, on enfonce à la hauteur de la ligne demandée deux piquets, sur lesquels reposent les deux extrémités de la latte, et qui doivent donner la ligne parfaitement horizontale. L'exactitude rigoureuse étant ici d'une grande importance, il faut se donner la peine de retourner plusieurs fois la latte pour bien s'assurer que les piquets sont parfaitement de niveau. On peut alors viser, ou par les deux points fixés à la latte, ou en mettant de côté la latte et visant par-dessus la tête des piquets.

On procède, du reste, de la même manière que si on se servait du niveau d'eau. Mais ce dernier instrument tournant sur un pivot, on peut avec lui viser dans toutes les directions. On n'a pas cette facilité avec la latte à plomb, et il faut enfonce un nouveau piquet chaque fois qu'on veut viser dans une nouvelle direction, ce qui occasionne une perte de temps et exige une grande patience. On peut, par un moyen facile, simplifier le travail. Au lieu de deux piquets, on en enfonce trois, A, B, C, qui forment ensemble un angle aigu en forme de V. Au moyen de l'aplomb, on enfonce ces trois piquets exactement à la même hauteur. Quand on a la certitude qu'ils sont bien de niveau, on prend un fil aux extrémités duquel on attache deux petites pierres, et on le tend par-dessus les piquets B et C, le piquet A étant celui d'où l'on vise. De cette manière, on peut, du point A, viser par-dessus le fil, sur toute la longueur, et sans qu'il soit besoin d'enfoncer un piquet pour chaque direction.

On peut se passer même d'aplomb, si l'on a sur place de l'eau à sa disposition. On creuse un petit

fossé en forme de T et on le remplit d'eau. Aux trois extrémités on enfonce trois piquets, qui s'élèvent au-dessus de l'eau exactement à la même hauteur. Si l'opération est faite avec soin, et que les piquets soient suffisamment distants l'un de l'autre, on obtient ainsi le niveau. Quand, par l'un ou l'autre de ces moyens, on a fixé les deux points extrêmes de la ligne horizontale, on prend, au moyen de la planchette, des points intermédiaires assez rapprochés pour pouvoir tendre le cordeau de l'une à l'autre. Il est bon de placer d'avance des piquets à chacun de ces points, pour que, quand on vise, on n'ait plus qu'à les enfonce à la profondeur voulue.

Pour déterminer la hauteur de ces piquets, trois planchettes sont nécessaires. Deux sont placées aux deux extrémités de la ligne, à la hauteur demandée. Avec la troisième, un aide va successivement d'un piquet à un autre, et celui qui vise lui indique du geste ou de la voix s'il doit élever ou enfonce les piquets, jusqu'à ce qu'ils soient au point convenable, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'ils soient tous à la même hauteur, et ne présentent qu'une ligne à celui qui regarde par-dessus leurs têtes.

Il arrive fréquemment que la ligne à tracer n'est pas droite. Le fil, tendu sur deux piquets horizontaux, comme nous venons de l'indiquer tout à l'heure, peut, dans ce cas, beaucoup simplifier le travail. On peut alors viser par-dessus le fil, selon qu'il sera nécessaire, à droite ou à gauche de la ligne droite, sur chacun des points déterminés d'avance.

Malgré les précautions qu'on peut prendre, il arrive souvent que, pendant les travaux, les piquets sont dérangés. Il est bon d'apprendre aux ouvriers à les replacer à l'aide de la planchette.

En général, on doit de temps à autre vérifier

L'exactitude de ces piquets, attendu que la moindre négligence à cet égard peut entraîner de fâcheuses erreurs.

Une ligne étant une fois tracée en déterminant ses deux points extrêmes, on conçoit qu'il est facile de la prolonger autant qu'on veut au moyen de la planchette.

Nous croyons inutile d'indiquer la manière de mesurer avec la chaîne, de tracer une ligne au moyen de jalons, de faire usage de l'équerre, etc. Ces opérations sont si simples, qu'avec un peu de réflexion, ceux même qui ne les auront pas vu pratiquer pourront cependant les exécuter.

Si on a à prendre le niveau sur une longue ligne, dont la pente soit telle qu'on ne puisse la mesurer par une seule opération, on s'y prend de la manière suivante (fig. 9). Soit à niveler la ligne AB, ou plutôt

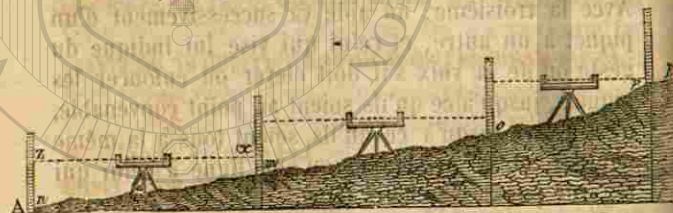


Fig. 9.

à chercher de combien p est plus élevé que le point n , le dernier étant beaucoup trop bas pour que de n on puisse, avec le niveau d'eau, viser jusqu'à p . Nous plaçons le niveau d'eau au point A, que nous choisissons de manière à pouvoir viser facilement en n . Nous prenons la hauteur de la planchette à ce point n . De là, l'aide se rend au point m , le niveau restant toujours à la même place, et nous y prenons également la hauteur de la planchette. Nous avons ainsi tiré une ligne horizontale zx , et la différence des

deux hauteurs en m et en n nous indique exactement de combien le point m est plus élevé que le point n . Soit, par exemple, la hauteur en $n = 5^m.40$, et celle en $m = 0^m.50$, il en résulte que m est de $2^m.90$ plus élevé que n . Si alors nous mesurons la distance de n à m et que nous trouvons par exemple 58 mètres, il s'ensuit que la ligne a cinq pour cent de pente ($58 : 290 = 100 : 5$).

On mesure de la même manière les autres fractions mo et op de la ligne AB, et la somme des trois opérations donne la différence de hauteur qui existe entre p et n .

CHAPITRE V.

Des instruments nécessaires à l'irrigateur de près.

1° Les bèches.



Fig. 10.

Fig. 11.

Les bèches employées généralement sont celles indiquées fig. 10 et 11. La première, fig. 10, est une bêche en bois garnie inférieurement de fer acié. On l'emploie surtout dans les sols qui renferment des racines. Sa longueur est d'environ $0^m.50$ sur $0^m.15$ de largeur.

La figure 11 représente la bêche ordinaire ou flamande; elle est entière-

ment construite en fer. et trop bien connue dans notre pays pour nécessiter une description.

2° *Les pelles.*

La pelle, fig. 12, est un instrument très-utile; elle est faite d'une planchette mince en hêtre, garnie inférieurement de fer aciéré et munie d'un manche oblique; elle sert à rejeter à la surface du sol la terre détachée des fossés. Sa longueur est de 0^m.30, sa largeur de 0^m.24 à 0^m.30.

La figure 13 nous montre une pelle de terrassement qui est d'un bon emploi tant pour creuser que pour vider les canaux et fossés. Sa longueur est de 0^m.30, sa largeur de 0^m.18. Elle est entièrement construite en fer.

3° *Les haches à gazon ou croissants.*

Ces haches servent à couper les gazons et à égaliser les bords des fossés; on les construit d'après deux



Fig. 12.

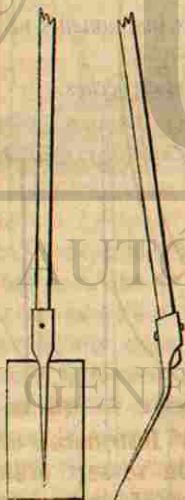


Fig. 13.

modèles différents, comme l'indiquent les fig. 14 et 15.

La figure 14 est une hache longue de 0^m.40; elle est bonne dans les terrains compactes ou pleins de racines. La figure 15 est une hache ou plutôt un grand couteau long de 0^m.40 et large de 0^m.08 à 0^m.10 en bon fer aciéré. Elle sert aux mêmes usages que la précédente et lui paraît préférable.

La fig. 16 représente une pioche jointe à un croissant, le tout ne formant qu'un seul instrument.

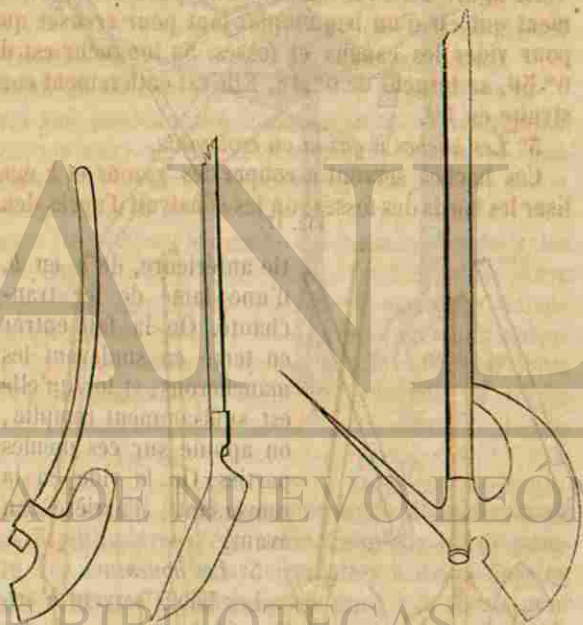


Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

4° *Instruments de transport.*

On se sert ordinairement, pour transporter les terres, de la brouette ordinaire à bords hauts d'environ 0^m.30. Lorsqu'on transporte des terres sur des

planches en bois couchées sur terre, il est bon de saupoudrer ces dernières avec du sable afin d'empêcher que les roues des brouettes ne s'en écartent par le glissement, accident qui pourrait endommager les ados.

On emploie quelquefois la pelle à cheval pour le même usage. Cette pelle, fig. 17, est munie à sa par-



Fig. 17.

tie antérieure, de a en b, d'une lame de fer tranchante. On la fait entrer en terre en soulevant les mancherons, et lorsqu'elle est suffisamment remplie, on appuie sur ces mêmes parties. On la vide en la renversant d'arrière en avant.

5° Les houes.

Les houes servent à enlever les gazons; on se sert de celles indiquées fig. 18 et 19. La houe à cheval s'emploie quelquefois aussi.

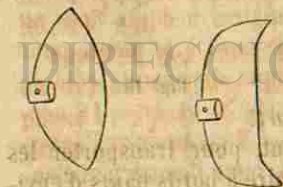


Fig. 18 et 19.

La figure 20 représente une houe longue de 8^m.30 et large de 0^m.13 à 0^m.16. Elle est employée pour détacher les bandes de gazon qu'on a préalablement coupées au moyen du croissant.

6° Le tranchoir.

Cet instrument, qui sert à faire les dégazonnements, se compose, fig. 21, d'une lame circulaire de tôle



Fig. 20.

Fig. 21.

d'acier, de 26 à 28 centimètres de diamètre et de 2 à 3 millimètres d'épaisseur. Le mieux est de prendre des lames de scies circulaires à dents fines ou sans dents, en amincissant le bord à la meule pour le rendre tranchant. On applique de chaque côté de la lame une plaque de fer ronde N, de 16 à 18 centimètres de diamètre, et de 1 1/2 centimètre d'épaisseur, pour fortifier la lame et pour l'empêcher d'entrer trop profondément, de manière que la saillie de

la lame tranchante en dehors des plaques soit de 9 à 10 centimètres. On fixe ces plaques au moyen de trois petits boulons qui les traversent ainsi que la lame, sur laquelle elles sont ainsi fixées solidement; les deux plaques sont percées au centre de trous exactement de même diamètre que le trou de la lame tranchante; on emmanche cet instrument au moyen d'une chape à deux branches courbes réunies à une forte douille ouverte destinée à recevoir le manche en bois. Avec cet instrument on coupe très-facilement les gazons en longueur et en largeur.

7° *Instrument servant à ouvrir des rigoles continues.*

Le creusement des rigoles peut se faire au moyen d'une charrue particulière et qui convient fort bien dans de grandes exploitations. Elle procure une économie très-notable de temps et d'argent. Cette charrue (inventée par le professeur Bella de Grignon) est disposée comme les charrues ordinaires, sans avant-train ou araire, mais elle est plus légère. Son soc est en forme de bêche concave, avec une pointe acérée; en avant de ce soc il y a deux coutres légèrement inclinés, placés des deux côtés de l'âge au moyen de deux renforts fixés de chaque côté pour obtenir l'écartement nécessaire des deux coutres qui sont destinés à faire deux tranches parallèles dans le gazon de la prairie, suivant les deux bords de la rigole à ouvrir, afin de diminuer la résistance que le soc éprouve à pénétrer le sol. (Voir les figures 22, 23, 24, 25.)

Sur l'un des côtés latéraux de ce soc est établi un versoir en forte tôle N qui est destiné à faire ployer et à jeter de côté la bande de terre garnie de gazon que la charrue coupe et soulève. Pour remplir ce but, il faut que la lame du versoir soit à double courbure et passe de l'un des côtés du soc au côté

opposé, en traversant au-dessus de l'âge, immédiatement en arrière du soc. La figure 22 représente cette

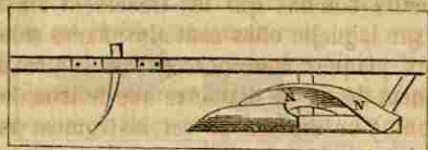


Fig. 22.

charrue vue de côté, et la figure 23 la représente en

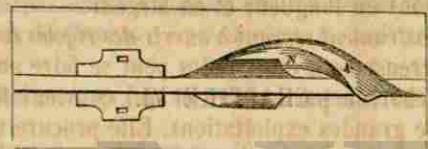


Fig. 23.

plan. Dans la figure 24 on a indiqué, à gauche, le soc et les coutres qui l'accompagnent vus de face, et à droite, le soc et son versoir également vus de face. Nous pensons que l'on pourrait éviter les deux coutres en faisant au soc deux oreilles élevées à tranchants obliques O, fig. 25, placées en avant de la lame

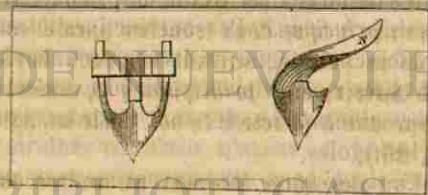


Fig. 24.

tranchante. Ce soc à oreilles est indiqué dans la figure 25; il est représenté à gauche de face, au milieu en plan, et à droite vu de côté. Il faudrait avoir

deux ou trois de ces socs proportionnés aux largeurs et profondeurs des diverses rigoles ¹.



Fig. 25.

CHAPITRE VI.

DES RIGOLES ET DES FOSSES.

Classification des rigoles et fossés.

Les fossés et rigoles ayant reçu des noms particuliers, d'après leurs diverses destinations, nous en fournissons ici la classification.

1. FOSSES. Excavations ayant au moins soixante centimètres de largeur et trente de profondeur.

a. *Fossés principaux*. Ils sont inclinés et amènent l'eau aux fossés alimentaires. Ils comprennent le canal principal et les canaux principaux proprement dits.

b. *Fossés alimentaires*. Ils sont horizontaux et alimentent les rigoles,

c. *Fossés de décharge*. Ils servent au dessèchement du sol et à l'écoulement de l'eau ayant servi à l'irrigation.

¹ Pour de plus amples renseignements sur les instruments, le lecteur fera bien de consulter le traité spécial sur les instruments agricoles qui fera partie de la *Bibliothèque rurale*.

2. RIGOLES. Excavations ayant moins de soixante centimètres de diamètre.

a. *Rigoles principales*. Leur fond incliné amène l'eau dans les rigoles alimentaires.

b. *Rigoles alimentaires* ou rigoles d'irrigation. Elles sont horizontales et répandent l'eau sur le pré là où les fossés alimentaires ne le font pas.

c. *Rigoles de décharge*. Elles recueillent l'eau ayant servi à l'irrigation pour la porter dans les fossés de décharge.

Nous passerons en revue chacun de ces genres de fossés et de rigoles.

De la canal principal conducteur ou canal de dérivation.

Il n'existe en général qu'un seul canal principal de dérivation pour chaque pré irrigué; son but est d'amener jusqu'au pré l'eau de la rivière ou du ruisseau qu'on a l'intention d'utiliser pour l'arrosement.

De la pente du canal principal.

La pente à donner au canal de dérivation n'est pas arbitraire: elle varie avec les circonstances locales et surtout avec la nature du sol. Une pente trop forte amène la détérioration des berges du canal si l'on ne fait usage de revêtements; de plus, elle diminue l'étendue du terrain à arroser, et les sables ou les graviers entraînés par l'eau, n'ayant pas le temps de se déposer, arrivent jusque sur le pré et lui sont nuisibles. On cherche en général à obtenir une vitesse de courant de 0^m.20 à 0^m.40 par seconde, selon la cohésion des terrains. Les auteurs disent que dans la plupart des circonstances une pente de 1^m sur 5,000 à 4,000^m est la plus avantageuse.

deux ou trois de ces socs proportionnés aux largeurs et profondeurs des diverses rigoles ¹.



Fig. 25.

CHAPITRE VI.

DES RIGOLES ET DES FOSSES.

Classification des rigoles et fossés.

Les fossés et rigoles ayant reçu des noms particuliers, d'après leurs diverses destinations, nous en fournissons ici la classification.

1. FOSSES. Excavations ayant au moins soixante centimètres de largeur et trente de profondeur.

a. *Fossés principaux*. Ils sont inclinés et amènent l'eau aux fossés alimentaires. Ils comprennent le canal principal et les canaux principaux proprement dits.

b. *Fossés alimentaires*. Ils sont horizontaux et alimentent les rigoles,

c. *Fossés de décharge*. Ils servent au dessèchement du sol et à l'écoulement de l'eau ayant servi à l'irrigation.

¹ Pour de plus amples renseignements sur les instruments, le lecteur fera bien de consulter le traité spécial sur les instruments agricoles qui fera partie de la *Bibliothèque rurale*.

2. RIGOLES. Excavations ayant moins de soixante centimètres de diamètre.

a. *Rigoles principales*. Leur fond incliné amène l'eau dans les rigoles alimentaires.

b. *Rigoles alimentaires* ou rigoles d'irrigation. Elles sont horizontales et répandent l'eau sur le pré là où les fossés alimentaires ne le font pas.

c. *Rigoles de décharge*. Elles recueillent l'eau ayant servi à l'irrigation pour la porter dans les fossés de décharge.

Nous passerons en revue chacun de ces genres de fossés et de rigoles.

De la canal principal conducteur ou canal de dérivation.

Il n'existe en général qu'un seul canal principal de dérivation pour chaque pré irrigué; son but est d'amener jusqu'au pré l'eau de la rivière ou du ruisseau qu'on a l'intention d'utiliser pour l'arrosement.

De la pente du canal principal.

La pente à donner au canal de dérivation n'est pas arbitraire: elle varie avec les circonstances locales et surtout avec la nature du sol. Une pente trop forte amène la détérioration des berges du canal si l'on ne fait usage de revêtements; de plus, elle diminue l'étendue du terrain à arroser, et les sables ou les graviers entraînés par l'eau, n'ayant pas le temps de se déposer, arrivent jusque sur le pré et lui sont nuisibles. On cherche en général à obtenir une vitesse de courant de 0^m.20 à 0^m.40 par seconde, selon la cohésion des terrains. Les auteurs disent que dans la plupart des circonstances une pente de 1^m sur 5,000 à 4,000^m est la plus avantageuse.

Dimensions du canal de dérivation.

Les dimensions du canal dépendent de la quantité d'eau nécessaire à l'irrigation du pré, et se calculent au moyen de deux données; ce sont le profil du canal et la vitesse de l'eau.

On peut calculer la quantité d'eau qui arrive au pré en multipliant la section de l'eau dans le canal par sa vitesse. Soit, par exemple, 0^m.50 la largeur du canal au fond, 0^m.50 la largeur à la superficie de l'eau, et 0^m.25 la hauteur d'eau, la section sera

$$\frac{0,50 \times 0,50 \times 0,25}{2} = 0,40 \times 0,25 = 0,10$$

Si la vitesse de l'eau est de 0^m.50 par seconde, le canal fournira par seconde 0^m.10 \times 0^m.50 = 0^m.050, ou 50 litres d'eau.

La détermination mathématique de la vitesse que prend l'eau dans un canal d'une pente et d'une section données, demandant des calculs assez compliqués, nous conseillons de s'en assurer par l'expérience dans un canal analogue existant déjà.

Cette détermination expérimentale se fait au moyen d'un *flotteur*. On nomme *flotteur* un corps d'une densité un peu moindre que celle de l'eau qu'on abandonne à la libre impulsion de son courant. Tels sont de petits cubes ou des disques de bois ou de liège. Après avoir, par un temps calme, jeté à la surface de l'eau un de ces flotteurs, un peu en amont du point de départ, pour que l'uniformité de sa marche s'établisse, on compte, avec une montre à secondes, le temps qu'il emploie à parcourir une longueur déterminée, et on divise cette dernière par le nombre de secondes qu'a duré l'observation. L'eau coulant

moins vite au fond et sur les bords qu'au-dessus et au milieu, la donnée fournie par le flotteur n'est qu'approximative, et, pour avoir des données réelles, on doit prendre une moyenne de la vitesse. Dans les cas ordinaires, cette vitesse moyenne est de $\frac{4}{5}$ de la vitesse à la surface.

Il est bon que les rives du canal soient élevées de 0^m.50 à 0^m.80 au-dessus du plus haut niveau de l'eau, afin que, dans aucun cas, ses bords ne puissent être endommagés.

La profondeur du canal n'est pas indifférente; elle nous est fournie par la différence de niveau qui existe entre la surface supérieure de l'eau de ce canal principal et le fond inférieur du fossé alimentaire le plus bas. Il est souvent bon de le creuser même un peu plus profondément, surtout s'il a peu de pente, car sans cela l'eau stagnante, qui dépose toujours des matières étrangères, en rehausse le fond au bout de quelques mois. La section du canal principal doit présenter la forme d'un trapèze (voir les figures 26, 27, 28, 29). La pente des talus peut varier selon la na-

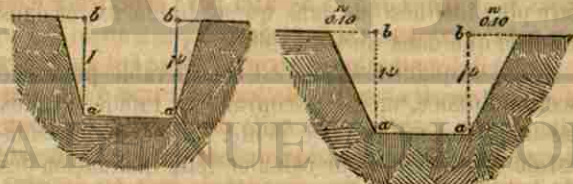


Fig. 26.

Fig. 27.



Fig. 28.



Fig. 29.

ture du terrain ; plus le sol est compact et plus l'inclinaison à l'horizon peut en être augmentée, car les corrosions sont alors moins à craindre.

On dit que le talus est de $0^m.08$, de $0^m.10$, de $0^m.20$, de 1^m , selon qu'il s'éloigne supérieurement de cette quantité, de la perpendiculaire élevée du fond du canal, comme l'indiquent les figures ci-dessus. Ces conditions ne sont exactes que quand cette perpendiculaire est l'unité. Il vaut mieux désigner la pente en degrés, ou, comme on le fait plus habituellement, par son rapport avec la hauteur.

En général, dans un sol tourbeux les talus peuvent être plus inclinés que dans un sol limoneux, et dans celui-ci que dans un sol sablonneux.

Plus la quantité d'eau est considérable pour une section donnée, moins le courant est rapide, et plus les talus doivent avoir de pente. La pente moyenne est de 45 degrés. Pour calculer cette inclinaison des talus, la profondeur des fossés doit être préalablement déterminée. On prend alors cette profondeur deux fois, on y ajoute la largeur du fond du fossé, et on obtient ainsi la largeur du fossé à la partie supérieure.

Le fond du canal principal doit être élevé de $0^m.15$ à $0^m.30$ au-dessus du fond du ruisseau ou de la rivière qui lui fournit de l'eau ; cela pour éviter qu'il ne charrie de la boue et du sable.

Creusement des fossés dans un terrain à surface inégale.

Si la surface du terrain est inégale, la largeur du fossé doit varier, afin que ses parois conservent la même inclinaison. Voici comment on doit procéder à sa construction :

Soit un fossé sur un sol inégal (fig. 30) d'une pro-



Fig. 30.

fondeur de $0^m.90$, large au fond de $0^m.60$ et dont les parois doivent être inclinées de 45 degrés. D'après ce que nous avons dit, on fait le calcul suivant : $2 \times 0^m.90 + 0^m.60 = 2^m.40$. La largeur normale du fossé sera donc de $2^m.40$ à sa partie supérieure. On creuse d'abord le fossé verticalement, en lui donnant en haut la même largeur qu'au fond. Dans les endroits où le terrain est uni, où par conséquent le fossé a $0^m.90$ de profondeur, il reste de chaque côté une largeur de $0^m.090$ pour l'inclinaison des parois. Si on tend le cordeau à cette distance du bord du fossé $a b$ en ligne droite de e en f , et si l'on travaille selon la direction de ce cordeau, le fossé aura partout la même largeur, mais l'inclinaison des parois sera tout à fait irrégulière.

Pour prévenir ceci, on prend un piquet égal en longueur à la profondeur normale du fossé. Ce piquet à la main, on parcourt le fossé, mesurant d'espace en espace la hauteur de ses parois qui sont encore verticales. Là où la paroi est plus élevée, on recule d'autant le cordeau ; là au contraire où elle est moins élevée, on le rapproche d'autant. L'examen de la fig. 30 fera mieux comprendre ce que nous disons.

On laisse d'abord le cordeau tendu en ligne droite et on marque par de petits piquets les points où il doit être éloigné ou rapproché. On mesure ensuite et on trouve de *e* en *g* la hauteur normale; mais comme le sol commence à s'élever en *g*, on enfonce là un petit piquet contre le cordeau.

En *h*, le sol s'élève de 0^m.16 au-dessus de la hauteur normale, on enfonce un autre petit piquet éloigné de 0^m.16 du cordeau tendu en ligne droite.

En *j*, on retrouve la hauteur normale et on y enfonce un autre piquet.

En *k*, on trouve 0^m.16 au-dessous de la hauteur normale, et on enfonce un piquet à 0^m.16 du cordeau en dedans du côté du fossé.

En *l*, de nouveau hauteur normale et un piquet contre le cordeau.

En *m*, la hauteur normale cesse, ainsi un nouveau piquet.

En *n*, on trouve 0^m.16 de plus et on enfonce un piquet à 0^m.16 au delà du cordeau.

En *o*, la hauteur s'est abaissée, et on marque encore ce point par un piquet contre le cordeau. De ce point, la hauteur normale continue jusqu'en *f*.

Cela fait, on accroche le cordeau à chaque piquet, tantôt en dedans, tantôt en dehors, et la ligne anguleuse *ef* se trouve tracée.

On marque cette ligne avec la bêche, et l'on porte le cordeau de l'autre côté du fossé pour y répéter la même opération.

Le travail étant ainsi préparé, les ouvriers peuvent facilement donner une inclinaison régulière aux parois de tout le fossé.

Plus les parois doivent avoir d'inclinaison avec l'horizontale, moins les piquets doivent être éloignés du cordeau primitif.

Lorsqu'un fossé doit être fort large ou que l'élargissement qu'il a dû subir par suite de l'inégalité du sol est considérable, il est presque indispensable de construire des banquettes ou terrasses sur le penchant du talus (fig. 31, K).

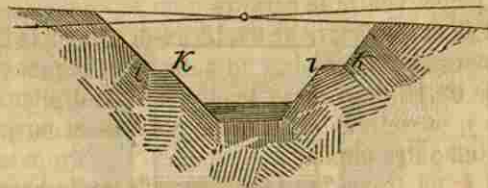


Fig. 31.

Pour un fossé de deux mètres de profondeur, la banquette peut avoir de 0^m.30 à 0^m.60 de largeur.

La pente du terrain peut être tellement disposée (comme l'indique la figure 32), que l'on se trouve dans

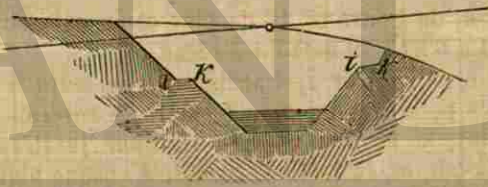


Fig. 32.

la nécessité de construire des digues ou de faire en sorte que les talus soient plus élevés d'un côté que de l'autre.

Du creusement de fossés dans un terrain sujet à s'éboucher.

Si le fossé doit passer dans un terrain boueux, sa construction n'est possible qu'après le dessèchement du sol, et elle demande souvent un travail lent et fort pénible.

Si le terrain est un sable sujet à s'ébouler, il est indispensable de créer des moyens artificiels pour soutenir les bords. Ces moyens sont les bastions, les murs, les fascines, les clayons et le gazonnement.

1° Les bastions (fig. 33 et 34) consistent en pieux

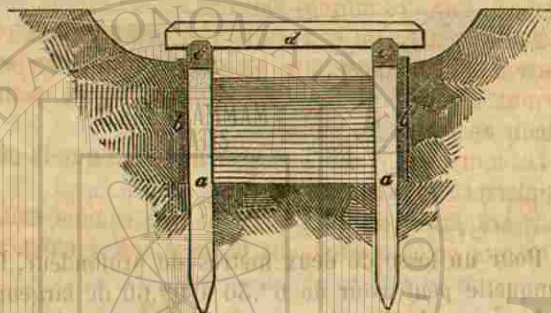


Fig. 33.

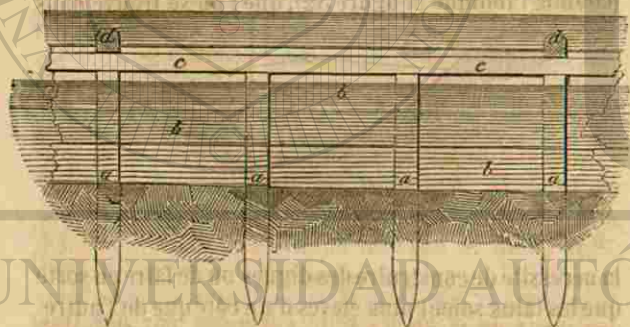


Fig. 34.

ou pilotis *aa* que l'on enfonce à une distance de 1 à 2 mètres, et en arrière desquels sont posés des bois de bastion *bbbb*, lesquels consistent en bois mi-plat ou en grosses planches.

Les pieux sont reliés ensemble par des traverses *cc* qui se dirigent dans le sens du fossé. Afin d'éviter le

renversement des bastions, l'on établit de distance en distance des traverses emboîtées passant d'un côté du fossé à l'autre *dd*.

Le plus grand inconvénient de ce genre de construction est son prix élevé; aussi préfère-t-on généralement l'un des moyens suivants.

2° Les murs sont construits avec des moellons et peuvent généralement être bâtis sans chaux, en se servant d'argile ou de mousses aquatiques pour retenir ensemble les pierres.

Les murs ne s'établissent avec avantage que là où les pierres sont abondantes.

3° Les fascinages (fig. 35) sont faits comme suit. A mesure qu'on approfondit le fossé, on y enfonce

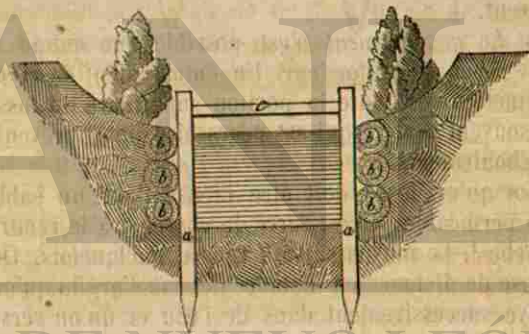


Fig. 35.

des pieux *aa* et on les relie entre eux par des traverses *c*. En arrière des pieux, on place les paquets de fascines *bbb*. Ces fascines n'ayant qu'une durée très-limitée, il est bon de planter au dehors quelques aunes dont les racines, en s'entrelaçant dans le sol, forment en peu de temps un préservatif naturel pour les bords du fossé.

4° Les clayonnages en bois de saule sont fort bons;

on plante à cet effet des pieux (fig. 36) *aaa*, que

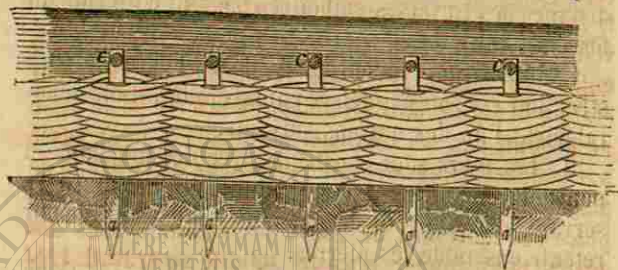


Fig. 36.

l'on raffermi par des traverses *ccc*, et on y enlacc des branches flexibles de saule. Cette construction est de longue durée, c'est celle que l'on emploie le plus souvent.

3° Le gazonnement n'est possible que quand le fossé a peu de profondeur. Un entassement de vingt décimètres sur toute la portion supérieure du fossé est souvent tout ce qui est nécessaire pour prévenir les éboulements.

Lorsqu'un fossé doit être creusé dans un sable trop perméable, on est forcé de chercher à le rendre étanche¹. Le moyen suivant réussit quelquefois. On dépose de distance en distance des tas d'argile qu'on délaye successivement dans de l'eau et qu'on verse dans le fossé; les particules argileuses, s'infiltrant avec l'eau entre les grains de sable, bouchent hermétiquement les pores du sol et rendent parfois ce dernier suffisamment imperméable pour l'usage qu'on en attend.

Des fossés endigués.

Il est quelquefois nécessaire de conduire l'eau à

¹ C'est-à-dire propre à retenir l'eau.

travers un fond pour la répandre sur un endroit plus élevé; dans ce cas, des digues sont indispensables. Si le fossé est peu considérable et le fond peu profond, voici comment l'on procède. En premier lieu on enlève les gazons sur toute la surface où l'on veut établir la digue, puis on amène de la terre (si le fossé ne produit pas les remblais nécessaires) qu'on tasse par couches successives de l'épaisseur de la bande de gazon enlevée. A la partie intérieure de la digue on place des morceaux de gazon les uns au-dessus des autres pour donner plus de solidité au travail. L'épaisseur de la partie supérieure des digues (fig. 37)

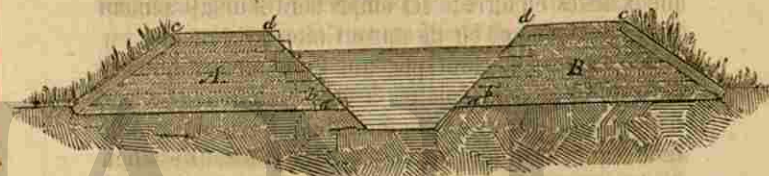


Fig. 37.

e d doit être égale à la profondeur de l'eau dans le fossé. — Ces digues doivent dépasser le niveau d'eau ordinaire de 0^m.30 à 0^m.50, afin d'éviter les accidents que pourraient amener des affaissements ou des crues subites. — Dans la fig. 37, A B montre les digues, *a b* les couches superposées de gazon. Il est bon de placer une bande horizontale de gazon vert à la partie supérieure de ces digues.

Lorsque l'endiguement doit être plus considérable, on procède un peu différemment. On amène alors une quantité de terre assez grande après avoir, comme précédemment, enlevé le gazon.

Cette terre est tassée au moyen d'une dame, par couches successives, et quand la digue est élevée à la hauteur voulue (de 0^m.30 à 0^m.50 au-dessus du niveau

d'eau normal), on la recouvre en entier d'une couche de gazon. (Voir la fig. 58.) La largeur de *a* en *b* égale

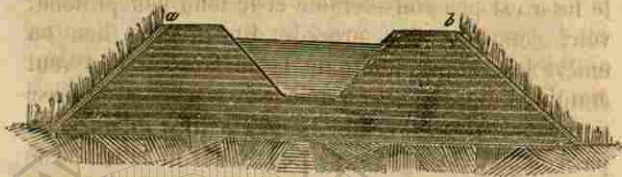


Fig. 58.

la largeur du fossé, plus deux fois sa profondeur. On peut clouer les gazons à la digue au moyen de petits pieux fichés en terre; ceci empêchera leur glissement jusqu'au moment où ils auront bien pris racine.

Les digues, surtout pendant le moment d'immersion du pré, sont sujettes à être endommagées par les taupes, les rats d'eau, etc., qui s'y réfugient dans la crainte d'être noyés dans les bas-fonds. Il est bon de les examiner de temps à autre afin de voir s'il n'existe aucune perte d'eau ni d'affaisements notables, maux auxquels il est bon de remédier immédiatement.

De la position du canal principal ou de dérivation.

La position du canal principal doit s'établir d'après les données les plus économiques. Plus il sera court, et mieux il vaudra, car chaque mètre de plus en longueur coûte de l'argent. Il faut dresser des plans exacts et faire un devis estimatif des frais de construction avant de commencer à le creuser.

Quelques considérations basées sur la nature du sol, ou sur le voisinage de certaines terres labourables que doit traverser le canal et qu'on ne pourrait plus labourer d'un seul trait, peuvent cependant déterminer à détourner ou à allonger le canal principal; c'est à

la sagacité du cultivateur qu'incombe la responsabilité de cet emplacement. Il est presque indispensable de construire une écluse ou un barrage à la partie antérieure du canal principal, afin de régler la quantité d'eau qu'on veut répandre sur le pré.

Des fossés principaux proprement dits.

Ces fossés conduisent l'eau du canal dérivateur ou principal (quelquefois d'un embranchement de celui-ci) jusqu'aux fossés alimentaires. Ils ne fournissent de l'eau à aucune rigole.

Ces fossés suivent la pente générale du terrain. — Ils doivent être un peu plus bas de fond que le canal principal, mais les fossés alimentaires doivent être un peu plus bas qu'eux.

La grandeur à leur donner ne peut être fixée d'une manière générale; elle dépend entièrement de la masse d'eau. Leur profondeur est fort rarement moindre de 0^m.60; leurs dimensions doivent être à peu près égales à celles des fossés de décharge. — Les fossés de répartition sont légèrement endigués comme l'indique la fig. 59. Ces petites digues doivent



Fig. 59.

avoir de 0^m.16 à 0^m.25 de hauteur sur une largeur proportionnelle.

Des fossés alimentaires.

Les fossés alimentaires ont pour but d'amener l'eau dans les rigoles d'une manière régulière et uniforme.

Les fossés alimentaires sont horizontaux et sans aucune pente quand la chose est possible. Ce n'est qu'ainsi que la répartition de l'eau peut se faire d'une manière uniforme. La longueur la plus grande d'un fossé alimentaire ne doit pas dépasser de 225 à 300 mètres.

Quant à la profondeur, elle ne doit être ni trop forte ni trop faible; il est bon que le fond soit un peu plus profond que le niveau des rigoles, de façon à servir de réservoir aux eaux du ciel qu'elles ne déverseront alors sur le pré que dans les cas extrêmes. La meilleure profondeur à donner aux fossés de décharge paraît être de 0^m.50 à 0^m.45.

La largeur de ces fossés n'est pas la même au commencement qu'au bout; ceci se comprend aisément, car à mesure qu'ils avancent, ils donnent de l'eau à des rigoles successives qui en entraînent une partie.

La largeur à l'extrémité postérieure ne doit jamais être moindre du double de la largeur de la rigole qui vient y aboutir, c'est-à-dire de 0^m.60.

La largeur antérieure doit être proportionnelle à la dimension des ados ou plans à irriguer.

Pour l'irrigation en ados¹, on obtient la largeur antérieure du fossé de décharge en divisant la longueur entière du fossé par 9, en ajoutant 3 au nombre obtenu, et en divisant ce dernier total par 2.

Le fossé doit toujours aller en se rétrécissant graduellement depuis son embouchure jusqu'à sa termi-

¹ Voir chapitre VII la définition de ce mot.

naison, laquelle n'aura, comme nous l'avons déjà dit, que 0^m.60 de diamètre.

Pour l'irrigation en plan incliné¹, les dimensions sont différentes; afin de connaître la largeur à donner à l'embouchure des fossés alimentaires, il faut connaître le nombre de planches successives qui se suivent; on peut alors faire le calcul suivant: on divise la longueur du fossé:

S'il n'y a que	2	planches par	52	
	3	»	»	36
	4	»	»	27
	5	»	»	22,5
	6	»	»	18,5
	7	»	»	15,5
	8	»	»	13,5
	9	»	»	12,5
	10	»	»	11,5

Le quotient donne la largeur du fossé à son commencement; l'autre extrémité étant toujours de 0^m.60.

De la situation des fossés alimentaires.

Les fossés alimentaires sont rarement tracés en ligne droite, ils ne le sont que par exception là où le sol est parfaitement horizontal.

C'est par économie qu'on procède ainsi, car on peut éviter des frais considérables en faisant décrire des courbes à ces fossés, de façon à leur faire suivre les inégalités du sol sans quitter un même plan horizontal.

Pour déterminer l'emplacement de ces fossés, on jalonne une ligne horizontale, laquelle, comme nous venons de le dire, sera généralement brisée et angu-

¹ Voir chapitre VII, la définition de ce mot.

leuse. (Voir fig. 40.) Soit *a e f g h i k l* la ligne marquée par les jalons ; on conçoit qu'il est possible de tirer une ligne courbe *a A B l* moyenne, qui pourra être suivie par le fossé, lequel sera infiniment moins coûteux que si on l'avait construit de jalon en jalon.

L'eau n'est guère retardée dans sa course par des fossés alimentaires sinueux, cela n'a lieu que dans le cas de pentes très-rapides.

De la destination spéciale de quelques fossés alimentaires.

Il arrive quelquefois qu'on fait servir un fossé alimentaire comme conduit d'eau d'un fossé alimentaire à un autre ; dans ce cas sa profondeur est basée sur ce que nous avons dit précédemment à propos du canal conducteur principal ; sa largeur se règle d'après la masse d'eau à conduire, mais elle est toutefois proportionnée à la profondeur ; sa pente doit être de 0^m.10 par 100 mètres. Ce fossé remplissant une double fonction doit renfermer à la fois l'eau nécessaire aux rigoles et celle nécessaire au fossé alimentaire auquel il aboutit. Le fossé alimentaire sert quelquefois de fossé de dessèchement ou de décharge ; ceci a lieu toutes les fois qu'il borde une plaine marécageuse ; sa profondeur peut alors être assez considérable, et on doit le mettre en communication avec d'autres fossés de décharge.

Fig. 40.



De la terre retirée des fossés alimentaires.

La terre retirée des fossés sert à construire sur leurs bords de petites digues larges de 1^m.20, hautes de 0^m.15 à 0^m.30 et gazonnées jusqu'à 0^m.15 de hauteur.

Les rigoles principales et les rigoles alimentaires sont coupées dans ces digues après leur construction.

La figure 41 A représente la coupe d'un fossé alimentaire.

Observation générale.

Les fossés alimentaires tracés parallèlement au canal principal ayant dans celui-ci leur prise d'eau peuvent être plus étroits que nous ne l'avons indiqué. On ne peut cependant formuler aucune règle fixe pour déterminer leurs dimensions.

Des fossés de décharge.

Les fossés de décharge ont généralement une double fonction : ils servent à assainir le sol ainsi qu'à évacuer l'eau qui a servi à l'irrigation. Ils ne servent, dans certains cas, qu'à un seul de ces buts ; d'autres fois ils remplissent simultanément les deux fonctions.

Nous avons déjà indiqué, en parlant de l'assainissement (drainage) du sol, comment on doit s'y prendre pour les

Fig. 41.



fossés qui ne servent qu'au dessèchement. Occupons-nous ici des fossés de décharge proprement dits, ou de ceux propres à entraîner l'eau ayant servi aux arrosements. On nomme quelquefois *canal de dessèchement* un grand fossé de décharge par lequel s'écoule toute l'eau venant du pré, après avoir servi à l'irrigation.

De la pente des fossés de décharge.

Quand les fossés de décharge sont parallèles à un fossé alimentaire, ils sont ou inclinés ou horizontaux. La figure 41, B, montre la coupe; la figure 42, le plan de ces fossés de décharge.

Il se présente ici deux cas; le premier cas est représenté en plan et en profil à la figure 42, A. Les planches *aa* se trouvent un peu plus haut que les planches *bb*; celles-ci n'ont qu'une faible élévation au-dessus de *cc*. Si les fossés d'alimentation pour *aa* étaient en même temps des fossés d'écoulement pour *bb*, les planches *aa* construites selon la figure seraient presque entièrement sous l'eau. Il faut alors construire un fossé de décharge particulier *def* approprié à ce seul usage.

Le second cas est représenté à la figure 42, B. Ici les planches *aaa* sont un peu plus élevées que les planches *xxx*, mais pas encore suffisamment pour que l'eau puisse être utilisée une seconde fois pour l'irrigation. Cela est cependant possible pour les planches *bb*; c'est pourquoi le fossé de décharge *de* reçoit l'eau qui a déjà servi pour l'arrosage de *aa*; le fossé de décharge *ef* le conduit autour des planches *xx*, et le fossé alimentaire *gf* reçoit cette eau pour la verser sur la surface des planches *bb*, au moyen des rigoles qui s'y rendent.

La figure 41 représente une planche ainsi disposée : on voit en A le fossé alimentaire, en B le fossé de décharge et en *a* la rigole d'alimentation de la planche AB.

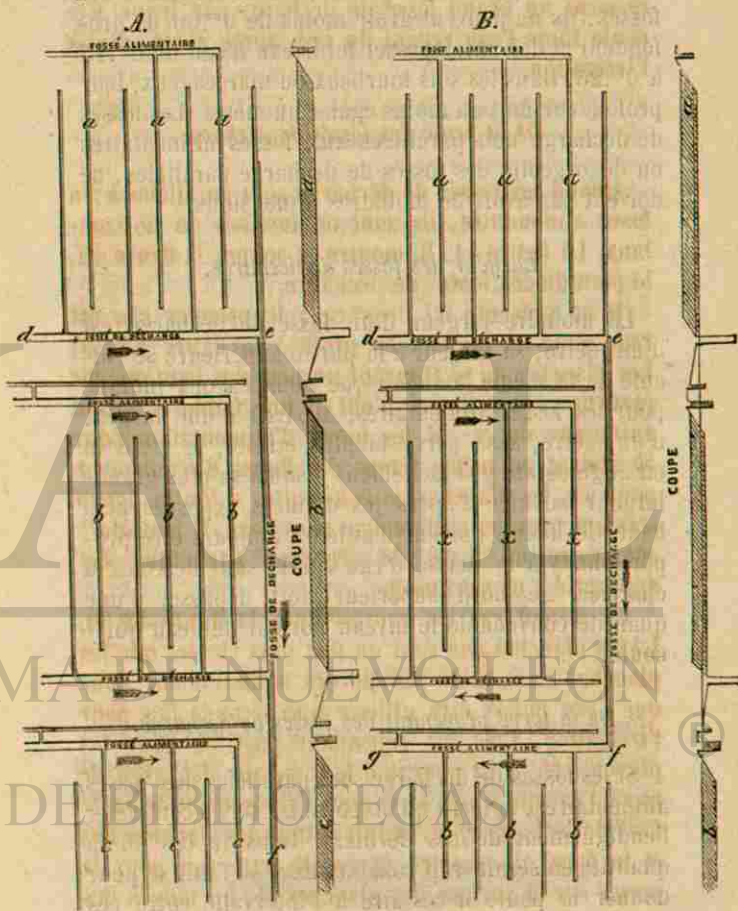


Fig. 42.

Profondeur des fossés de décharge.

On donne plus de profondeur que de largeur à ces fossés; ils ne peuvent avoir moins de 0^m.60 de profondeur et doivent dépasser le niveau d'eau de 0^m.15 à 0^m.25. Dans les sols tourbeux ou marécageux, leur profondeur doit au moins égaler un mètre. Les fossés de décharge non parallèles aux fossés alimentaires ou dégorgeoirs des fossés de décharge parallèles, ne doivent pas avoir de moindres dimensions.

Largeur des fossés de décharge.

La moindre largeur d'un fossé de décharge est d'un mètre; sa largeur à la partie supérieure se calcule de la même manière que nous l'avons indiqué pour les fossés alimentaires. A partir d'une largeur d'un mètre, à sa partie la plus étroite, le fossé va en augmentant graduellement jusqu'à sa plus grande largeur calculée d'après les données exposées plus haut. Ces fossés doivent d'ailleurs toujours être proportionnés à la masse d'eau qu'ils sont destinés à charrier. Le bord supérieur doit dépasser d'une quantité convenable le niveau normal de l'eau qui y coule.

De la terre provenant des fossés de décharge.

Si les fossés de décharge sont parallèles aux fossés alimentaires, la terre qu'on en retire sert à compléter l'endiguement de ces derniers. Dans le cas où la quantité en serait trop considérable, on l'utilise pour donner la pente nécessaire à l'intervalle entre ces fossés alimentaires et de décharge, pour combler des

excavations et pour opérer des nivellements dans le voisinage.

Dans les sols marécageux, on peut mélanger la terre retirée des fossés ou la cendre de cette terre (si on la brûle) avec le sol environnant, où elle fera l'office d'un amendement bienfaisant.

De la destination spéciale de quelques fossés de décharge.

Lorsqu'il arrive que des fossés de décharge ramènent l'eau à des fossés alimentaires qu'ils rencontrent en chemin, comme le montre la figure 42, B, pour le fossé de décharge *ef*, le fossé de décharge remplit véritablement l'office d'un fossé principal ou conducteur; mais tout ce que nous avons dit plus haut relativement aux premiers s'applique de même à ces fossés de décharge dont les fonctions sont modifiées, avec cette seule différence que la terre qu'on en retire se dépose sur ses deux bords pour servir à son endiguement.

Observation. Dans un sol inégal ou marécageux, on applique aux fossés de décharge les mêmes règles que nous avons énoncées précédemment en parlant des fossés principaux.

Des rigoles.

La largeur des rigoles, ainsi que leur profondeur, peut varier de 0^m.15 à 0^m.50. Leurs parois à peu près droites doivent présenter une coupe presque rectangulaire, comme l'indique la figure 45. La forme trian-



Fig. 45.

régulière (fig. 44) ne vaut rien, elle est sujette à per-



Fig. 44.

mettre à l'herbe d'envahir la rigole, et présente encore d'autres inconvénients. Comme nous l'avons dit, on divise les rigoles en rigoles principales, en rigoles alimentaires et en rigoles de décharge. Voyons séparément chacune d'elles.

Des rigoles principales.

Les rigoles principales sont destinées au même but que les fossés principaux. Elles prennent de l'eau aux fossés d'alimentation pour la verser dans les rigoles d'alimentation. Elles ne sont pas propres à répandre l'eau sur le pré par déversement. Les rigoles principales ne s'emploient que dans les irrigations en planches ou en ados larges. On doit chercher autant que possible à les établir à angle droit avec les fossés d'alimentation et les rigoles d'alimentation. La pente de ces rigoles est la même que celle du terrain. Leur largeur est de 0^m.30 à 0^m.40; leur profondeur de 0^m.10 à 0^m.30 quand la culture est en plans inclinés, mais dans l'irrigation en ados la largeur n'est que de 0^m.15, et leur profondeur de 0^m.08 à 0^m.10.

L'affluence de l'eau qui entre dans les rigoles principales, ainsi que la distribution de l'eau de ces dernières rigoles aux rigoles alimentaires, est réglée par de petites écluses ou des planches d'arrêt, comme nous le verrons plus loin.

Des rigoles alimentaires ou rigoles d'irrigation.

Les rigoles alimentaires ont pour but de verse

l'eau sur toute la surface du pré. Plus l'eau est répandue avec abondance et régularité sur cette surface, et plus aussi le foin qu'on récoltera sera long et abondant. Les rigoles alimentaires doivent répandre par débordement partout et en même temps une quantité égale; ceci ne peut cependant se faire que là où ces rigoles sont parfaitement horizontales et ont des bords égalisés avec le plus grand soin. Les rigoles alimentaires ne doivent pas être trop longues; la meilleure longueur est de 30 à 35 mètres, au maximum de 45, et cela seulement dans des cas exceptionnels. La largeur moyenne de ces rigoles est de 0^m.25 à 0^m.30, et sur des planches ou des ados peu larges 0^m.15 suffisent. Quand les rigoles alimentaires sont destinées à l'arrosage d'ados, leur profondeur doit égaler la hauteur de ces derniers ou du moins n'en différer que de très-peu de chose; quand ce sont des planches que doivent arroser les rigoles, leur profondeur peut varier de 0^m.10 à 0^m.25.

Des rigoles de décharge.

Ces rigoles reçoivent l'eau qui a servi aux irrigations et la portent aux fossés de décharge.

Leur largeur ordinaire est d'environ 0^m.30; leur profondeur est de 0^m.25 à 0^m.55 dans un sol sablonneux ou limoneux, mais de 0^m.50 à 0^m.60 dans un terrain tourbeux ou marécageux. Les parois en sont perpendiculaires. Quand le sol est mouvant, il est bon de n'approfondir ces rigoles que peu à peu, de façon que les gazons qui croissent sur leurs bords puissent consolider par leurs racines la terre qui les avoisine et qui les menace souvent de destruction.

Le fond des rigoles de décharge peut être horizontal; la pratique prouve l'inutilité de leur donner une

penne. La largeur des rigoles de décharge est proportionnée à celle des rigoles alimentaires. Dans la culture en ados, les rigoles de décharge doivent commencer à environ 4 mètres des fossés alimentaires; dans la culture en plans inclinés, la position des rigoles d'alimentation doit déterminer celle des rigoles de décharge. L'espace entre les rigoles d'alimentation et celles de décharge peut varier entre 0^m.60 et 1 mètre, ce dernier cas dans les sols tourbeux exclusivement.

Les rigoles de décharge qui servent à l'écoulement des autres reçoivent la pente générale du terrain et doivent autant que possible être disposées à angle droit, par rapport à la direction des rigoles alimentaires; elles ne doivent point avoir une largeur de plus de 0^m.30 à 0^m.45 sur une profondeur de 0^m.30.

Observation. L'emploi de la latte à plomb est d'une grande utilité pour l'établissement des rigoles alimentaires. Pour cela, on place une extrémité de la latte à plomb au point où la rigole d'irrigation doit recevoir l'eau du canal de répartition ou de la rigole principale. Avec l'autre extrémité, on cherche le point où la latte doit être placée pour donner la direction horizontale. Ce point trouvé, on incline la latte en l'appuyant contre un piquet, et s'en servant comme d'un cordeau; on taille avec le croissant une ligne qui doit donner la paroi inférieure de la rigole. On avance ensuite la latte et on continue de la même manière le tracé de la rigole. S'il se trouve un creux entre les extrémités de la latte, on taille la ligne en lui faisant décrire le contour de ce creux au-dessus de la latte. Si, au contraire, on rencontre une élévation, on la tourne de même en taillant la rigole au-dessous de la latte.

La paroi inférieure de la rigole étant ainsi taillée, il est facile à l'ouvrier de couper la paroi supérieure.

CHAPITRE VII.

DE LA DISPOSITION DU SOL POUR L'IRRIGATION. — EXPOSÉ DE LA CONSTRUCTION DES PRÉS EN PLAN INCLINÉ ET EN ADOS.

De l'irrigation en plan incliné et en ados.

Dans le chapitre précédent nous avons précisé la manière de construire les fossés et rigoles servant à l'écoulement des eaux dans les prés irrigués; il nous reste à exposer comment on dispose la surface du terrain sur lequel l'eau doit se répandre.

Nous avons vu précédemment que la réussite de la récolte dépendait de la répartition égale en quantités assez considérables de l'eau sur tous les points du pré. Pour parvenir à ce but deux conditions sont nécessaires : 1° les surfaces à irriguer doivent être inclinées, afin de favoriser l'écoulement de l'eau; 2° ces surfaces doivent être planes, afin de permettre l'égale répartition de l'eau sur toutes leurs parties.

On peut réaliser ces conditions de deux manières : soit par ce qu'on appelle *l'irrigation en plan incliné*, soit par *l'irrigation en ados*.

L'irrigation en plan incliné tire son nom de la disposition de la surface entière du pré en planches planes (mais inclinées), successives, à pente continue, de sorte que la première planche soit plus élevée que la seconde qui la suit, que la seconde soit plus élevée à sa partie la plus basse que la troisième qui lui succède, et ainsi de suite. ®

penne. La largeur des rigoles de décharge est proportionnée à celle des rigoles alimentaires. Dans la culture en ados, les rigoles de décharge doivent commencer à environ 4 mètres des fossés alimentaires; dans la culture en plans inclinés, la position des rigoles d'alimentation doit déterminer celle des rigoles de décharge. L'espace entre les rigoles d'alimentation et celles de décharge peut varier entre 0^m.60 et 1 mètre, ce dernier cas dans les sols tourbeux exclusivement.

Les rigoles de décharge qui servent à l'écoulement des autres reçoivent la pente générale du terrain et doivent autant que possible être disposées à angle droit, par rapport à la direction des rigoles alimentaires; elles ne doivent point avoir une largeur de plus de 0^m.30 à 0^m.45 sur une profondeur de 0^m.30.

Observation. L'emploi de la latte à plomb est d'une grande utilité pour l'établissement des rigoles alimentaires. Pour cela, on place une extrémité de la latte à plomb au point où la rigole d'irrigation doit recevoir l'eau du canal de répartition ou de la rigole principale. Avec l'autre extrémité, on cherche le point où la latte doit être placée pour donner la direction horizontale. Ce point trouvé, on incline la latte en l'appuyant contre un piquet, et s'en servant comme d'un cordeau; on taille avec le croissant une ligne qui doit donner la paroi inférieure de la rigole. On avance ensuite la latte et on continue de la même manière le tracé de la rigole. S'il se trouve un creux entre les extrémités de la latte, on taille la ligne en lui faisant décrire le contour de ce creux au-dessus de la latte. Si, au contraire, on rencontre une élévation, on la tourne de même en taillant la rigole au-dessous de la latte.

La paroi inférieure de la rigole étant ainsi taillée, il est facile à l'ouvrier de couper la paroi supérieure.

CHAPITRE VII.

DE LA DISPOSITION DU SOL POUR L'IRRIGATION. — EXPOSÉ DE LA CONSTRUCTION DES PRÉS EN PLAN INCLINÉ ET EN ADOS.

De l'irrigation en plan incliné et en ados.

Dans le chapitre précédent nous avons précisé la manière de construire les fossés et rigoles servant à l'écoulement des eaux dans les prés irrigués; il nous reste à exposer comment on dispose la surface du terrain sur lequel l'eau doit se répandre.

Nous avons vu précédemment que la réussite de la récolte dépendait de la répartition égale en quantités assez considérables de l'eau sur tous les points du pré. Pour parvenir à ce but deux conditions sont nécessaires : 1° les surfaces à irriguer doivent être inclinées, afin de favoriser l'écoulement de l'eau; 2° ces surfaces doivent être planes, afin de permettre l'égale répartition de l'eau sur toutes leurs parties.

On peut réaliser ces conditions de deux manières : soit par ce qu'on appelle *l'irrigation en plan incliné*, soit par *l'irrigation en ados*.

L'irrigation en plan incliné tire son nom de la disposition de la surface entière du pré en planches planes (mais inclinées), successives, à pente continue, de sorte que la première planche soit plus élevée que la seconde qui la suit, que la seconde soit plus élevée à sa partie la plus basse que la troisième qui lui succède, et ainsi de suite. ®

L'irrigation en ados diffère de l'irrigation en plan incliné, en ce que chaque planche est construite en toit ou sous forme de deux versants, la partie supérieure, ou arête du toit, portant une rigole longitudinale d'alimentation.

Dans l'irrigation en plan incliné, les rigoles d'irrigation situées entre chaque planche ne se déversent que d'un côté, du côté inférieur; dans l'irrigation en ados, les rigoles versent leur contenu de deux côtés à la fois, de manière à arroser les deux versants de l'ados.

La configuration du terrain et son inclinaison détermineront le choix de l'une ou l'autre de ces méthodes; en général, quand le sol a passablement de pente, on établit des plans inclinés; quand il est faiblement incliné ou marécageux, on construit des ados.

Les fig. 45 et 47 nous montrent la coupe d'un pré cultivé en plan incliné; la fig. 46, celle d'un pré cultivé en ados.



Fig. 45.



Fig. 46.



Fig. 47.

De l'irrigation en ados.

1° Pente des ados.

La hauteur des ados se détermine d'après la profondeur des rigoles alimentaires. On sait, par ce calcul, que des ados larges de 10 mètres doivent avoir une pente totale de 0^m.25 pour chaque versant (large de 5 mètres); des ados de 15 mètres (ou 7^m.50 pour chaque versant) auront une hauteur de 0^m.50; des ados de 20 mètres (versants ayant 10 mètres) auront 0^m.55 de hauteur; des ados de 25 mètres (12^m.50 de versant) auront 0^m.40; des ados de 30 mètres (15 pour chaque versant) auront 0^m.45 de hauteur.

2° Largeur des ados.

La largeur à donner aux ados doit dépendre de la qualité des eaux d'irrigation, c'est-à-dire que plus l'eau est riche en principes fertilisants et plus l'ados pourra avoir de largeur. — Quand nous parlons de la largeur des ados, nous voulons dire leur largeur totale ou la somme des deux versants.

Les ados ne doivent jamais avoir moins de dix mètres; car c'est perdre inutilement de l'eau que de l'employer à l'irrigation de plus petites surfaces.

C'est au bon jugement du cultivateur à apprécier la largeur des ados; ceux-ci doivent toutefois être construits de manière à permettre au faucheur de couper l'herbe sur tout le diamètre d'un versant d'un seul coup de faux. Les andains peuvent ainsi se distribuer régulièrement.

Quand on construit des ados de grande largeur, il est indispensable d'établir au milieu de chaque versant, et dans le sens de leur longueur, une rigole ré-

gultatrice horizontale, comme l'indique la fig. 48, *ab*, *ab*. — Les ados étroits n'ont donc qu'une seule rigole

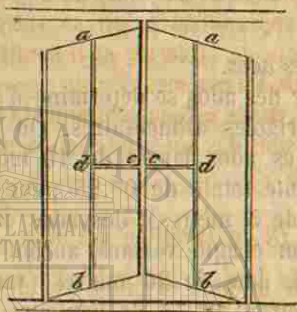


Fig. 48.

alimentaire; les ados larges en ont trois, dont une au sommet et deux latérales dans le milieu de la pente de chaque versant. Ces rigoles régulatrices *ab*, *ab*, doivent avoir une largeur de 0^m.15 sur 0^m.08 à 0^m.10 de profondeur. Les rigoles principales peuvent être réduites à 0^m.10 sur 0^m.08 à 0^m.10 de profondeur.

3° *Longueur des ados.*

Les ados ne peuvent jamais excéder de plus de 2 ou 3 mètres les rigoles d'alimentation qui arrosent leurs versants.

Leur longueur moyenne est de 30 à 35 mètres; jamais ils ne doivent dépasser 40 mètres.

Il vaut mieux les construire trop courts que trop longs.

4° *Où convient-il de construire des ados?*

Il convient d'établir l'irrigation en ados : 1° là où le sol presque horizontal demanderait de grands transports de terre, si on voulait y établir des plans inclinés; 2° là où le sol présente une surface fort inégale et qu'il coûterait beaucoup d'aplanir; 3° là enfin où le sol aigre et marécageux demande à être

bien assaini. — Ordinairement la terre enlevée des fossés, etc., suffit à donner aux ados la hauteur voulue; dans le cas contraire, on se verrait obligé de chercher au loin de la terre, et il serait bon de faire bien ses calculs à l'avance.

Ce dernier cas se présente lorsque la prairie a une pente dans le sens des ados, lesquels demandent alors à être nivelés.

De la situation des ados.

La position la plus avantageuse des ados, c'est une direction du nord au sud, qui soumet aux mêmes influences atmosphériques les deux versants.

Ces avantages ne sont cependant pas tels qu'on ne puisse établir les ados dans tout autre sens, si la première disposition devait occasionner des frais considérables. — C'est la direction des fossés alimentaires qui nous donne celle des ados, car les rigoles sont placées à angle droit par rapport à ces fossés.

Il est rare que les fossés alimentaires soient droits; mais ordinairement leur trajet est plus ou moins courbe; il se présente ici trois cas : 1° les fossés alimentaires décrivent plusieurs courbes déviant peu de la ligne droite; 2° les fossés alimentaires décrivent une forte courbe en dedans; 3° ces mêmes fossés décrivent une courbe en dehors.

Examinons séparément chacun de ces cas.

1° Le fossé alimentaire *AB* (fig. 49) décrit de légères

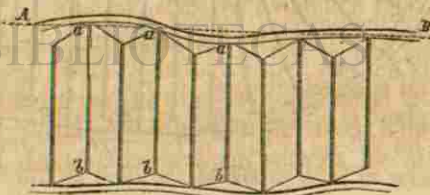


Fig. 49.

courbes; on peut supposer une ligne droite passant par ses deux extrémités, et qui sera une moyenne sur laquelle on pourra diriger perpendiculairement les rigoles alimentaires *ab, ab, ab*.

2° Si le fossé alimentaire décrit une courbe en dedans comme le montre la ligne ABCD (fig. 50 et 51),

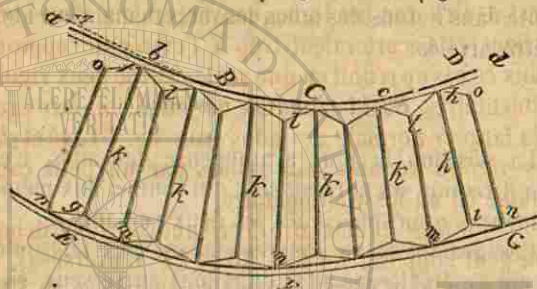


Fig. 50.

on devra tirer des lignes moyennes AB CD (fig. 50) ou *lm, no* (fig. 51) et partant des extrémités, tracer les premières rigoles alimentaires à angle droit avec ces lignes comme on le voit en *fg, hi*

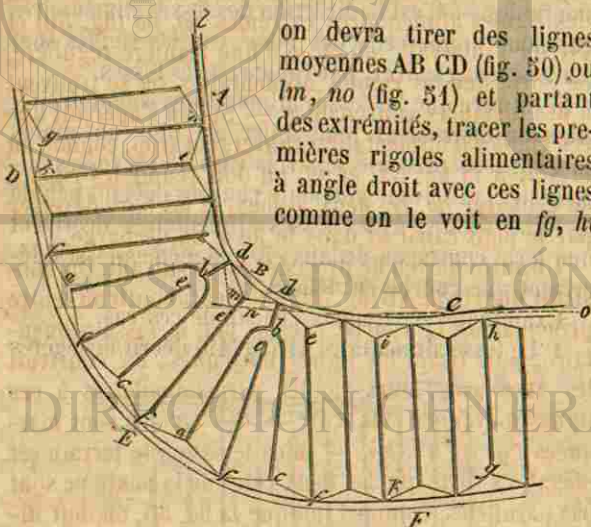


Fig. 51.

(fig. 50) et *gh, gh* (fig. 51). — On dispose alors les ados intermédiaires *k, k, K, K* (fig. 50) d'une manière divergente, et leur réunion dans la courbe n'offre plus de difficulté. C'est la méthode la plus simple pour des courbes adoucies; mais là où les courbes sont courtes et fortes, les arêtes des ados seraient trop divergentes, c'est-à-dire que ces lignes convergeraient toutes vers le haut et s'écarteraient trop à l'extrémité opposée. Dans ce cas on réunit en une seule courbe deux rigoles alimentaires, dont la distance moyenne doit être égale à la largeur normale des ados (voir fig. 51, *ab* et *cb*); ces rigoles réunies sont reliées par un petit canal unique *bd* au fossé alimentaire.

3° Si le fossé alimentaire décrit une courbe en dehors (on peut supposer les fig. 50 et 51 renversées), de manière que le fossé alimentaire se trouve en EFG (fig. 50) et DEF (fig. 51), on doit déterminer la position des rigoles alimentaires extrêmes *no, no* (fig. 50) et diviser l'intervalle *mn* et *oo* d'une manière régulière, de sorte que les rigoles alimentaires *lm* se trouvent à des distances convenables. — Si l'on s'aperçoit que ces rigoles d'alimentation convergent trop, comme on le voit à la fig. 51, *ef, ef*, on doit réunir les rigoles de décharge *ab, bc*, deux à deux, et les faire déverser par le petit canal *bd* dans le fossé de décharge.

Un autre moyen de procéder est le suivant. On construit une rigole AB (fig. 52) qui vient aboutir au centre principal de la courbe décrite par le fossé alimentaire; puis tirant les lignes moyennes, on construit les ados avec leurs rigoles perpendiculaires à ces lignes moyennes AB, CD. — Ces rigoles sont marquées *fg, fg, hi, hi*. — Dans le cas où le terrain est inégal, de sorte que les deux côtés de la pente ne sont pas parallèles, comme l'indique la fig. 53, on doit diviser le pré en deux séries d'ados dont la seconde est

alimentée par un fossé alimentaire particulier *an B*, et dont l'eau s'écoulant de la première est entraînée

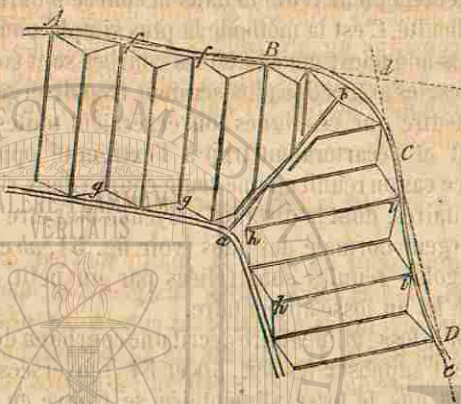


Fig. 32.

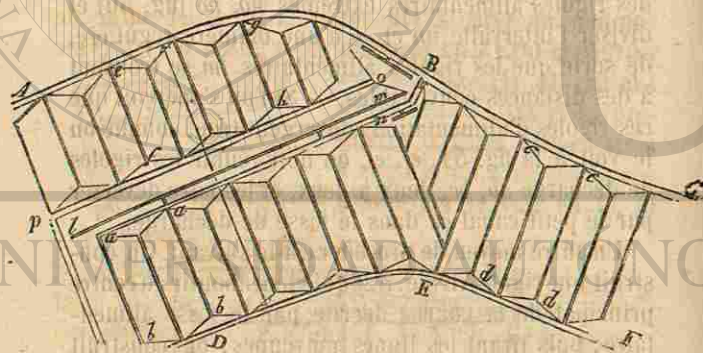


Fig. 33.

par un fossé de décharge *po*. L'espace situé entre le fossé alimentaire *an B* et le fossé de décharge *op* est arrosé comme un ados simple au moyen d'une rigole alimentaire *lm*.

De l'irrigation en plan incliné.

Les planches planes et en pente douce, dont la réunion constitue un pré soumis à l'irrigation en plan incliné, peuvent, étant prises séparément, être regardées comme l'un des versants d'un ados, ou comme un demi-ados.

De la largeur des planches.

Comme pour les ados, la qualité de l'eau doit déterminer la largeur à donner aux planches; dans une localité où l'on serait forcé de construire des ados larges de 8, 10, 12, 16, 20 ou 24 mètres, on ferait des planches de 4, 5, 6, 8, 10 ou 12 mètres (largeur d'un des revers de l'ados).

Les versants larges doivent recevoir dans leur milieu une rigole alimentaire régulatrice large de 0^m.10 à 0^m.15, et profonde de 0^m.08 à 0^m.10. (Voir la fig. 54, *cc, cc.*)

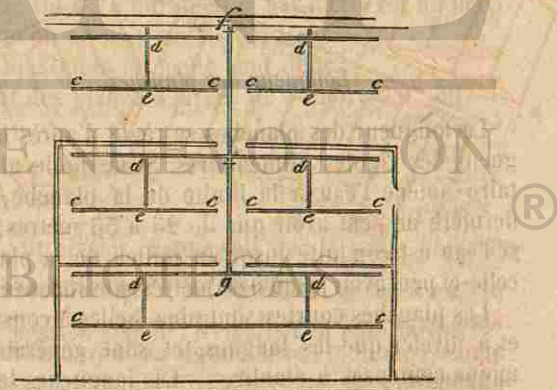


Fig. 54.

Afin d'obtenir un arrosement régulier et abondant, il est bon d'amener de l'eau fraîche au moyen de rigoles principales disposées comme la figure l'indique en *de, de*.

Si la pente du terrain est très-forte, on doit diviser la planche en trois parties, comme cela se voit à la fig. 55, où *ee, ff* sont les rigoles alimentaires régulatrices, et *gh, gh* les rigoles principales.

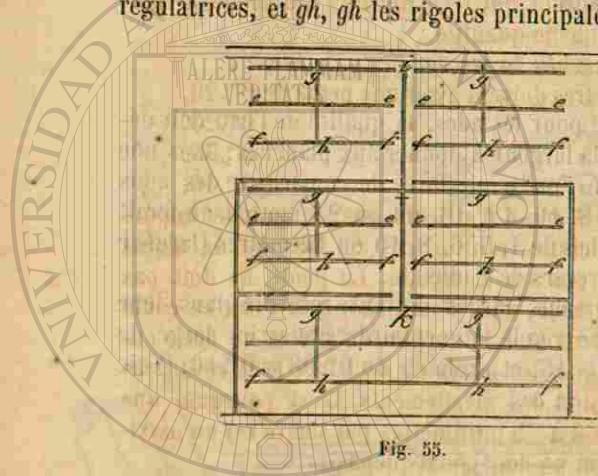


Fig. 55.

Longueur des planches.

La longueur des planches se règle d'après la longueur des rigoles alimentaires. Si la rigole alimentaire amène l'eau à la limite de la planche, cette dernière ne peut avoir que de 25 à 35 mètres; mais si l'eau est conduite jusqu'au milieu de la planche, celle-ci peut avoir jusqu'à 60 mètres sans inconvénient.

Les planches courtes sont plus faciles à construire et à niveler que les longues, et sont généralement moins coûteuses à établir. — Les longueurs le plus communément usitées sont de 20 à 25 mètres pour les

planches qui reçoivent l'eau par leurs limites, de 40 à 45 mètres pour celles qui reçoivent l'eau dans leur milieu.

Pente des planches.

La pente doit être la même que celle donnée aux revers d'un ados qui recevrait de l'eau de même qualité et en même quantité.

Des planches larges de

4 mètres	doivent avoir une pente de	0 ^m .20.
6 »	»	0 ^m .25.
8 »	»	0 ^m .50.
12 »	»	0 ^m .40.

La pente n'est d'ailleurs pas de grande importance; quelques centimètres de plus ou de moins n'influent pas sur la récolte. La pente ne doit pas être trop forte, afin d'empêcher que l'eau ne coule trop rapidement à la surface du pré et ne fasse ensuite déborder les fossés de décharge tout en dégradant le sol et les nivellements. C'est pourquoi une pente de 60 à 75 millimètres par mètre est un maximum qu'on ne doit jamais dépasser.

Les maximum de pente sont donc :

Pour des planches larges de 4 mètres,	0 ^m .50.
» 6 »	0 ^m .45.
» 8 »	0 ^m .60.
» 10 »	0 ^m .75.
» 12 »	0 ^m .90.

On doit niveler chaque fois que la pente naturelle du sol dépasse les chiffres indiqués.

Où peut-on établir l'irrigation en plan incliné?

Ceux qui pratiquent l'irrigation appelée en Allemagne *artificielle*, n'établissent pas de rigoles de décharge



Fig. 56. Fig. 57.

pour chaque planche; c'est-à-dire que l'eau qui a passé sur la première planche passe de là sur la seconde, puis successivement sur toutes les autres planches; dans ce cas, la moindre pente que puisse avoir le terrain est de $0^m.10$ par 4 mètres; mais dans l'irrigation rationnelle, qui est la seule bonne méthode, chaque planche a sa rigole alimentaire et sa rigole de décharge, et l'irrigation en plan incliné peut y être établie avec une pente naturelle du terrain qui n'aurait même que $0^m.026$ par 4 mètres ($0^m.006$ par mètre).

Soit le plan incliné (figure 56), formé de planches larges de 4 mètres; la pente naturelle du terrain n'est que de $0^m.006$ par mètre; mais chaque planche devra avoir $0^m.23$ de pente; c'est artificiellement qu'on parvient à donner cette pente.

C'est donc une pente de $0^m.104$ ($0^m.23$ moins $0^m.026$) que nous aurons à créer; ceci est très-facile; nous n'aurons qu'à prendre en *a* $0^m.052$ de terre pour les reporter en *b*. — Dans ce cas, l'irrigation en plan incliné coûtera beaucoup moins que l'irrigation en ados, car la bêche rejette facilement la terre de *a* en *b*, tandis qu'elle n'atteindrait pas d'une extrémité à l'autre d'un ados.

Plus on a de pente naturelle dans le sol, moins il faut d'abaisséments et d'exhaussements, et plus le travail est facile.

Il ne faudra ni déblais ni remblais quand le terrain présentera une pente naturelle de

$0^m.15$	pour des planches larges de 10 mètres.
$0^m.15$	» » » 8 »
$0^m.17$	» » » 6 »
$0^m.23$	» » » 4 »

Dans ces divers cas, les légères rugosités du sol seront seules à aplanir et toujours sans transports de terre.

La pente naturelle la plus forte qui permette d'esquiver un remaniement de terres est de $0^m.50$ par 4 mètres ($0^m.07 \frac{1}{2}$ par mètre); au delà de cette mesure les déblais et remblais sont absolument nécessaires.

Dans le cas où la pente naturelle excéderait $0^m.50$ pour chaque planche de 4 mètres, on procéderait comme suit: Supposons que cette pente soit de $0^m.45$, on devrait prendre la pente la plus considérable qu'on puisse admettre, soit $0^m.50$, et la soustraire de $0^m.45$; il resterait $0^m.15$. — Pour mettre ceci en pratique, il suffit d'enlever en *a* (fig. 58) $0^m.075$ de terre pour les déposer en *b*, et le problème sera résolu.

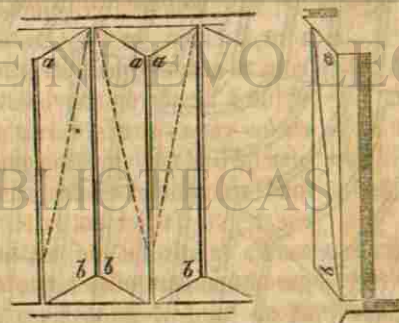
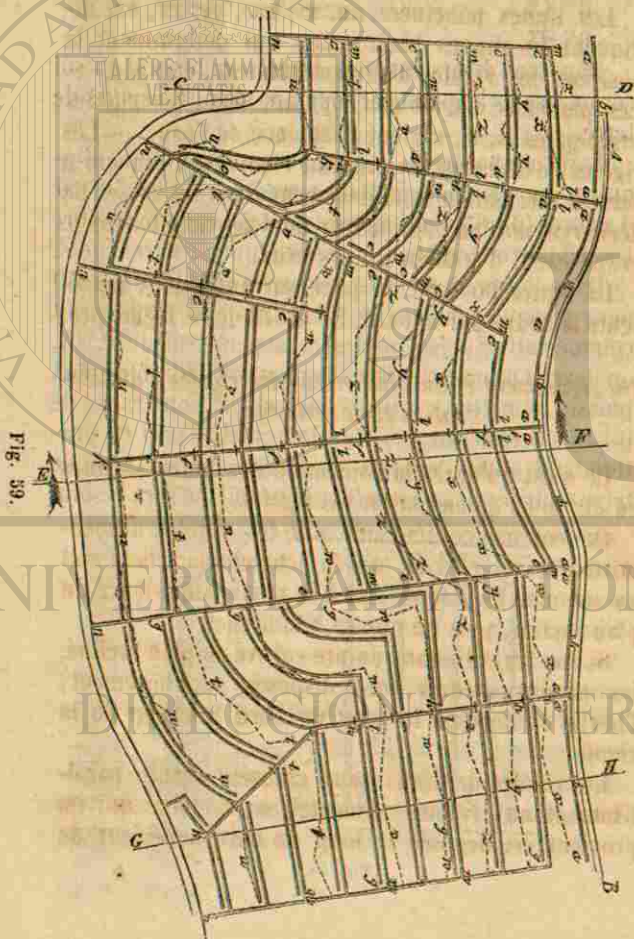


Fig. 58.

Exposition des planches.

L'exposition au midi est la plus avantageuse; mais on doit généralement se contenter de celle naturelle au sol, car un changement d'exposition est une opération très-dispendieuse.

La fig. 59 représente le dessin d'un pré cultivé en



plan incliné; AB est le fossé alimentaire; *aa, aa* sont de petites rigoles alimentaires qui servent à l'arrosement des planches les plus élevées, lesquelles ne peuvent, en aucun cas, être irriguées directement par le fossé alimentaire; *b, b* sont les petites tranchées qui relient ces rigoles *aa, aa* au fossé alimentaire.

Les lignes ponctuées *uu, vv, ww, yy, xx, zz*, indiquent les lignes horizontales qui déterminent la position des rigoles d'alimentation *ede, ese, ghg*. — Les planches d'arrêt *ddd, fff, hhh*, dans les rigoles principales *ik, ik*, règlent l'affluence de l'eau. — Les rigoles de décharge *lm, lm, lm*, reçoivent l'eau qui a servi à l'irrigation et la déversent dans les fossés de décharge *mn, mn*, qui à leur tour se vident dans le grand canal d'écoulement des eaux.

La figure 60 (voir la page suivante) nous représente la coupe suivant CD, EF et GH de ce même pré.

Du creusement et du nivellement des rigoles d'alimentation et de décharge.

Ce n'est qu'après la confection des plans inclinés ou des ados qu'on établit les rigoles.

On commence toujours par les rigoles alimentaires; à cet effet on nivelle leur emplacement soit au sommet de l'ados, soit à la partie supérieure du plan incliné, puis on creuse à la bêche.

Si l'on travaille dans un pré cultivé en plan incliné, les gazons enlevés sont disposés régulièrement, l'herbe en dessous le long du bord inférieur de la rigole.

Les rigoles de décharge se creusent ensuite parallèlement aux rigoles alimentaires; la terre qui en provient est déposée le long du bord supérieur de

ces dernières, afin de servir au rebordement des rigoles ou à leur endiguement.

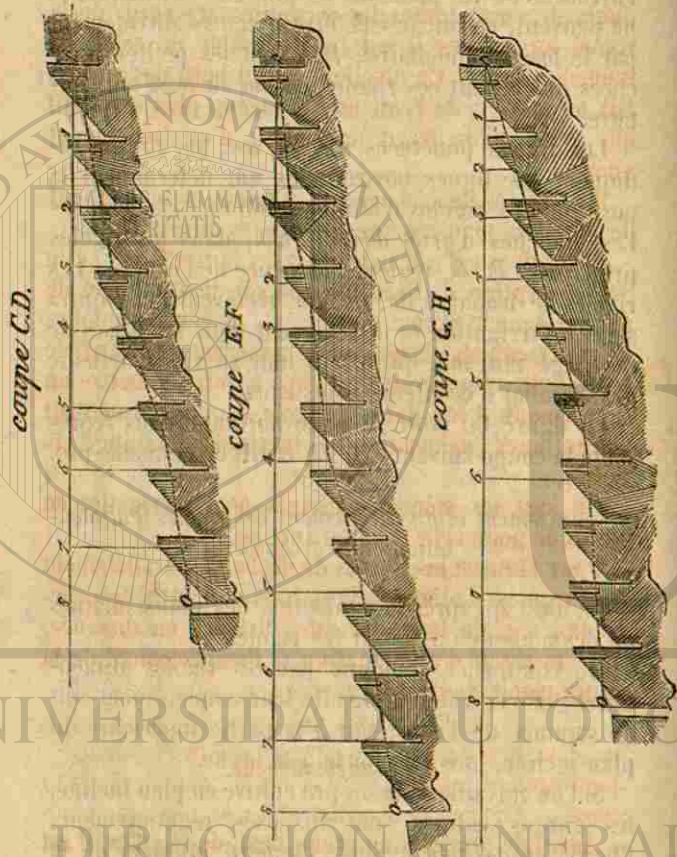


Fig. 60.

Le nivellement indiquera toujours s'il est nécessaire d'opérer des remblais ou des déblais pour obtenir l'horizontalité. On marque les hauteurs au moyen

de pieux fichés dans le sol à la profondeur voulue.

Quand la rigole alimentaire est creusée, on y laisse entrer de l'eau jusqu'au bord; cette opération indiquera de suite toutes les inégalités des bords de la rigole auxquelles il est indispensable de remédier immédiatement. Ce nivellement du bord des rigoles fait au moyen de l'eau est beaucoup plus expéditif que celui qu'on ferait au moyen d'un instrument quelconque.

Les rigoles de décharge se creusent et se nivellent de la même manière que les rigoles alimentaires.

Si le niveau d'eau baissait dans la rigole par suite de l'absorption de l'eau dans le sol, il serait bon de planter dans le milieu de la rigole un certain nombre de pieux coupés carrément à la surface de l'eau; de cette façon on pourrait de temps à autre admettre un supplément d'eau dans la rigole, ce qui permettrait de continuer l'égalisation des bords sans crainte d'erreurs.

On suit les mêmes principes pour l'irrigation en ados que pour celle en plan incliné.

Pour creuser les rigoles de décharge parallèlement aux rigoles d'alimentation, il faut tendre des cordons, d'égale longueur, de distance en distance, entre la rigole d'alimentation et l'emplacement de la future rigole de décharge.

Du dégazonnement.

Avant de procéder au creusement des rigoles, il est toujours nécessaire d'enlever les gazons qui pourraient se trouver à la surface du pré.

Le procédé ordinaire de couper le gazon en petits morceaux rectangulaires longs de 0^m.50 à 0^m.35,

comme l'indique la fig. 61, est moins bon que le suivant.

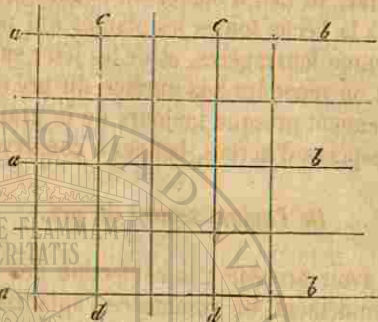


Fig. 61.

On doit couper le gazon en bandes longues de 4 à 5 mètres et larges de 0^m.50; puis, au moyen du tranchant de la bêche, on les soulève par le dessous et on les roule à mesure qu'on avance. Pour que ce travail se fasse avec rapidité, il est bon d'y employer quatre ouvriers, l'un pour couper les gazons, deux pour les soulever et un pour les rouler, comme l'indique la fig. 62.



Fig. 62.

Pour transporter ces rouleaux on y introduit un bâton poli *cd* (fig. 62) qui peut être porté par deux hommes.

La meilleure épaisseur à donner aux bandes de gazon enlevées est de 2 à 4 centimètres.

Quand la vieille couche de gazon contient beaucoup de mousse, il est bon de laisser pendant quelque temps les gazons en morceaux; pendant ce temps les mousses meurent sans pour cela que l'herbe en souffre. On doit cependant prendre garde de ne pas prolonger cette opération à l'excès, sans quoi on pourrait faire périr l'herbe, ainsi que toute végétation.

Dans des terres sablonneuses médiocres, où généralement il n'existe pas de couche de gazon, on doit se contenter, au lieu d'opérer un dégazonnement, de détacher à la bêche toutes les plantes qui pourraient servir comme fourragères, et de les jeter sur le côté. Plus tard on répandra à la surface du pré ces touffes qui contiennent presque toujours de la graine de différentes espèces d'herbes, bonnes à conserver.

De l'aplanissement du pré.

Après avoir procédé à la confection des rigoles et au dégazonnement, on commence l'aplanissement du pré, qui doit se faire selon les principes que nous avons énoncé, en parlant de l'irrigation en plan incliné ou en ados.

Les fonds doivent être comblés, les élévations aplanies. — Les transports de terre d'un point éloigné sont rarement nécessaires, la terre enlevée des hauteurs pouvant servir à combler les dépressions du même pré.

Ce travail d'aplanissement se fait en deux fois : on commence par une ébauche grossière, et l'on finit par un travail soigné, destiné à faire disparaître toutes les inégalités et rugosités du sol. On se sert, à cet effet, d'un cordeau fortement tendu depuis la partie supérieure de la planche ou du versant bordant une rigole d'alimentation jusqu'à la partie inférieure de cette planche ou de ce versant qui vient aboutir à la rigole de décharge. Toute terre qui dépasse le cordeau est enlevée; tout espace vide est vu et rempli. ®

Quand on opère sur des terrains marécageux ou tourbeux qui sont déjà cultivés en prés et où le piétinement du bétail aurait produit une multitude de monticules irréguliers, il est souvent possible de

faire disparaître ces éminences au moyen d'un roulage opéré après les dégels, alors que les monticules sont déjà dégelés, tandis que le sol environnant est encore dur.

Du gazonnement des prés.

Lorsque le sol est aplani, on remet en place les gazons qu'on en avait enlevés.

Quand leur texture assez compacte aura permis de les rouler, l'opération sera très-facile. Il suffit à cet effet de placer un rouleau près du bord inférieur de la rigole d'alimentation, et puis de la dérouler vers la rigole de décharge; on place successivement un rouleau à côté de l'autre et l'on resserre les bandes de gazon au moyen de la fourche. Quand au contraire la consistance peu considérable du gazon n'aura permis de l'enlever que par morceaux, l'opération sera plus longue, mais ne présentera que peu de difficultés, surtout si tous les fragments sont d'épaisseur égale.— La seule précaution à prendre, c'est de ne pas recouvrir les angles d'un morceau de gazon par un autre morceau; il vaut mieux laisser des vides entre les fragments, vides qui disparaissent pendant le battage ou le roulage, que de produire des inégalités permanentes par un recouvrement de deux gazons.

Si les gazons dont on dispose sont insuffisants pour couvrir le pré, on doit se borner à en garnir le bord de la rigole d'alimentation et celle de décharge; l'espace intermédiaire devra alors être ensemené lors de la première gelée avec de bon foin.

Quelquefois l'on établit des prés irrigués dans des sols tellement arides et sablonneux, que les gazons manquent entièrement, ainsi que toute autre végétation, et qu'on ne peut en amener d'ailleurs à cause de

la distance; il ne reste dans ce cas que deux alternatives à prendre : ou bien de livrer le pré à l'irrigation pendant un certain temps, ou bien de le semer en bonne herbe. — Par le premier moyen, on obtient (mais seulement au bout d'un temps assez long) une végétation plus ou moins bonne. La seconde méthode est celle qu'on doit préférer pour avoir des récoltes promptes et réellement profitables.

Afin de donner la consistance nécessaire au sol pour qu'il puisse supporter l'irrigation, on doit semer dru afin que les nombreuses racines de la jeune herbe, en s'enlaçant, forment bientôt sous le sol une couche tenace que l'eau ne peut enlever.

Du semis des prés livrés à l'irrigation.

Lorsqu'on se trouve dans la nécessité de semer un pré destiné à l'irrigation, on doit bien choisir ses graines ou s'adresser à un marchand grainier connu et honnête, qui ne fournira pas, comme cela ne se pratique que trop souvent, de simples balayures de greniers, qui renferment toujours les semences d'une foule de plantes nuisibles, au lieu de bonnes graines.

Les mélanges suivants sont ceux que nous croyons pouvoir recommander.

1° Mélange pour un sol sablonneux :

<i>Phleum pratense</i> (thymoty) . . .	2 kilogr.
<i>Agrostis vulgaris</i> (agrostis commun) . . .	6 »
<i>Holcus lanatus</i> (houlque laineuse) . . .	4 »
<i>Poa trivialis</i> (pâturin commun) . . .	6 »
<i>Trifolium repens</i> (trèfle blanc) . . .	12 »
<i>Medicago maculata</i> (luzerne tachetée) . . .	5 »
<i>Lathyrus pratensis</i> (gesse des prés) . . .	5 »

Par hectare. 36 kilogr.

2° Mélange pour un sol sablonneux légèrement argileux.

<i>Phleum pratense</i> (thymoty)	2 kilogr.
<i>Poa trivialis</i> (pâturin commun)	6 »
<i>Festuca elatior</i> (fétuque élevée)	6 »
<i>Lolium perenne</i> (ivraie vivace ou ray-grass)	4 »
<i>Avena pubescens</i> (avoine pubescente)	3 »
<i>Vicia sepium</i> (vesce des haies)	2 »
<i>Lotus corniculatus</i> (lotier corniculé)	2 »
<i>Trifolium pratense</i> (trèfle rouge)	10 »

Par hectare (au moins). 35 kilogr.

3° Mélange pour un terrain calcaire.

<i>Bromus pratensis</i> (brome des prés)	5 kilogr.
<i>Dactylis glomerata</i> (dactyle gloméré)	4 »
<i>Avena elatior</i> (fromental)	4 »
<i>Lolium perenne</i> (ray-grass)	2 »
<i>Poa trivialis</i> (pâturin commun)	9 »
<i>Poa pratensis</i> (pâturin des prés)	2 »
<i>Poa angustifolia</i> (pâturin à feuilles étroites)	2 »
<i>Medicago maculata</i> (luzerne tachée)	2 »
<i>Trifolium pratense</i> (trèfle des prés)	6 »
<i>Trifolium fragiferum</i> (trèfle fraisier)	4 »

40 kilogr.

4° Mélange pour un sol argileux.

<i>Phleum pratense</i> (thymoty)	2 kilogr.
<i>Alopecurus pratensis</i> (vulpin des prés)	4 »
<i>Poa trivialis</i> (pâturin commun)	9 »
<i>Festuca pratensis</i> (fétuque des prés)	4 »
<i>Festuca elatior</i> (fétuque élevée)	3 »

A reporter. 22 kilogr.

Report. 22 kilogr.

<i>Peucedanum officinale</i> (peucedan officinal)	5 »
<i>Medicago maculata</i> (luzerne tachée)	2 »
<i>Trifolium pratense</i> (trèfle rouge)	10 »
<i>Lathyrus pratensis</i> (gesse des prés)	2 »
<i>Vicia sepium</i> (vesce des haies)	2 »

41 kilogr.

Les quantités de graines indiquées dans ces mélanges ne sont qu'approximatives; l'agriculteur pourra les modifier selon qu'il l'entendra.

C'est au printemps qu'on doit semer; le mois de mars paraît l'époque la plus favorable. On sème à la volée en ayant soin de faire plusieurs mélanges de semences, c'est-à-dire de réunir toutes celles qui sont du même poids et à peu près du même volume, afin de pouvoir semer à diverses reprises, car si l'on agissait autrement, les graines les plus légères seraient les premières semées et le fond du sac ne contiendrait que les plus grosses que le tassement aurait amenées dans le point le plus bas. Il faut, s'il est nécessaire, semer deux ou trois fois en recouvrement. Si, dans les graines semées, il s'en trouvait d'assez grosses, par conséquent demandant d'être recouvertes d'une certaine quantité de terre, et d'autres très-fines, on commencerait par semer les plus grosses; on donnerait un hersage, puis on sèmerait les plus fines, et l'on ferait un tour de herse, ou seulement de rouleau. ®

Afin d'ombrager les jeunes plantes, il faut semer les graines destinées au gazonnement du pré avec des céréales. L'avoine paraît l'une des meilleures plantes pour cet usage: on fauche l'avoine en fleur et on l'emploie pour fourrage. Le sarrasin offre également un assez grand avantage comme plante protectrice;

on arrache le sarrasin lorsqu'il est en graine.—Si le sarrasin venait à verser, on devrait de suite le faucher pour éviter que les jeunes plantes d'herbe n'en soient étouffées.

Du battage ou damage des gazons.

Après avoir terminé le gazonnement ou après avoir répandu à la surface du sol les quelques herbes et racines qui pouvaient s'y trouver, on introduit l'eau par un premier arrosement. Cette irrigation ne doit être ni forte ni prolongée, car l'eau entraînerait la terre ameublie; elle doit seulement être suffisante pour pénétrer et ramollir autant que possible les surfaces des versants ou des planches.— Ce but étant atteint, on laisse écouler l'eau, puis on bat (au moyen de la batte) ou l'on dame (au moyen de la dame) toute la surface du pré de manière à faire entièrement disparaître toutes les inégalités.

On doit user de prudence en battant le bord des rigoles afin d'éviter des éboulements qui arrivent facilement.

De l'emploi réitéré de l'eau.

Comme nous l'avons vu dans notre chapitre sur l'eau, il est moins profitable de se servir de la même eau pour l'arrosement d'un grand nombre de pentes successives que d'employer de l'eau fraîche pour chacune de celles-ci.

Il est cependant des cas où la pénurie d'eau force l'irrigateur à utiliser plusieurs fois la même eau; dans ce cas, on doit laisser couler l'eau pendant un certain temps dans les fossés de décharge, et cela entre chaque utilisation; c'est ce qu'on appelle l'irrigation par reprise d'eau.

Pour employer à plusieurs reprises la même eau sur des plans successivement plus bas d'un même pré, on procède de diverses manières, selon le plus ou moins de pente du terrain.

Nous donnerons ici quelques exemples qui feront mieux comprendre la chose, et qui pourront servir de moyennes.

Soit la fig. 65 un terrain n'ayant qu'un millimètre de pente par mètre et cultivé en ados.— On devra arrêter l'eau dans le premier fossé de décharge pour la déverser dans un fossé alimentaire inférieur; ce premier fossé de décharge jouant, dans ce cas, le rôle de fossé principal aussi bien que de fossé de décharge. Un barrage force l'eau du fossé de décharge à entrer dans le fossé alimentaire qui lui est perpendiculaire. Les ados ayant huit mètres de largeur sont placés parallèlement dans toute la longueur de chacune des bandes *ab' d'c*, *ac*, *bb*, etc.— Le fossé de décharge devra recevoir son barrage lorsqu'il sera arrivé au point qui se trouve placé à 0^m.50 plus bas (en profondeur) que le point jusqu'où se fait sentir la réaction de l'obstacle qui s'oppose au cours d'eau. La figure fera bien saisir ceci.— Soit un pré divisé en plusieurs compartiments ou divisions, comprenant chacun un certain nombre d'ados, parallèles entre eux, la pente naturelle du terrain n'étant que d'un millimètre par mètre. La première division principale consiste en six bandes d'ados dont les fossés alimentaires *ab*, *ab*, sont fournis d'eau par les fossés principaux *a*, *a*, *a*. L'affluence de l'eau dans ces fossés alimentaires est réglée par les petites écluses *a*, *a*, *a*, *a*.— Les rigoles alimentaires reçoivent l'eau des fossés alimentaires; cette eau, après l'arrosement, est recueillie par les rigoles de décharge, qui la versent dans les fossés de décharge *cd*, *cd*; ces derniers se réunissent ou plutôt

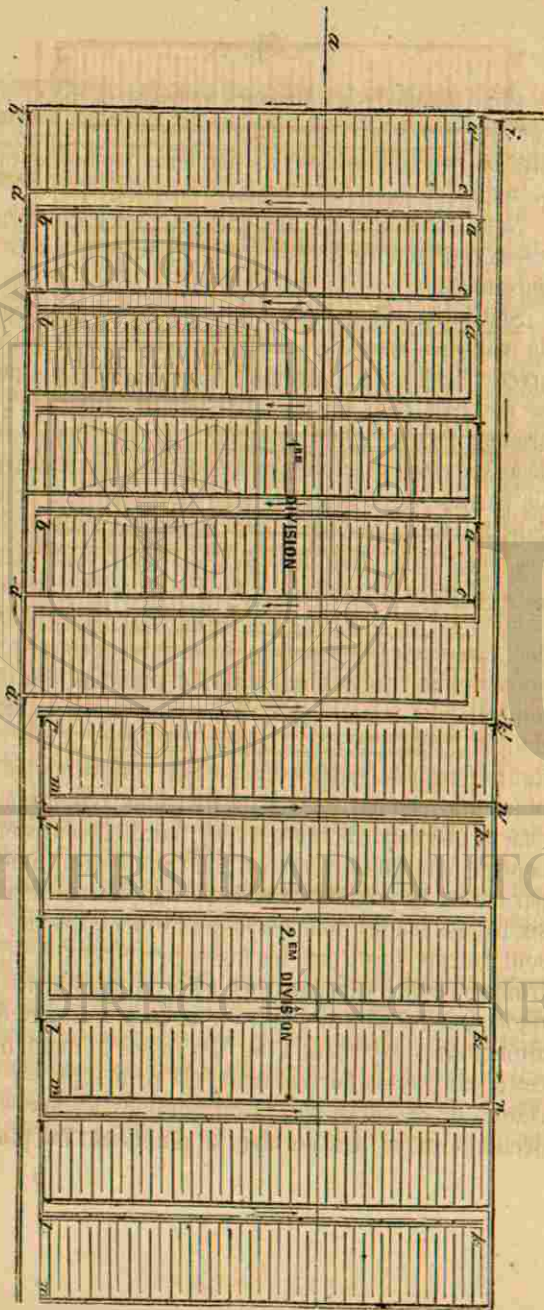
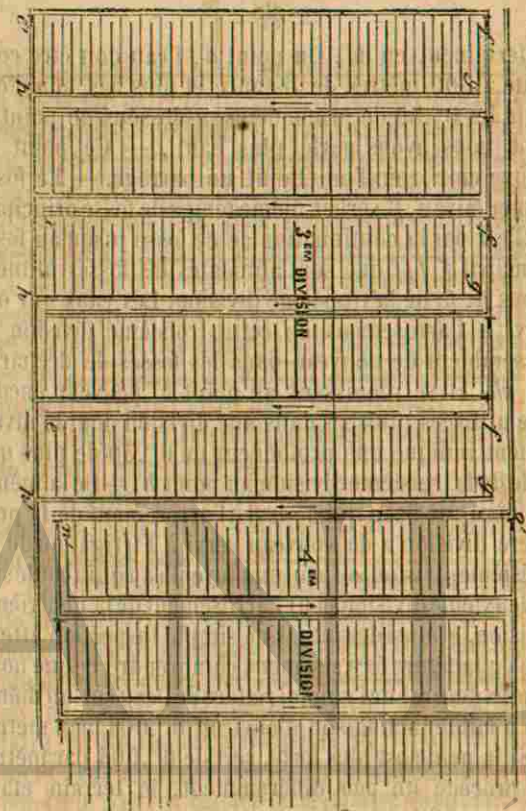


Fig. 65.



Suite de la fig. 65.

se terminent en *dd'*. Du point *d'*, l'eau doit être conduite à 500 mètres de distance et plus bas, afin d'obtenir les 0^m.50 de profondeur au-dessous du point *d'* dont nous avons parlé plus haut. — Ce point se trouve en *c'*, où l'on établit un barrage. — Le fossé alimentaire *e' f'* sert en même temps de fossé principal.

C'est par la continuation de ce fossé jusqu'au fossé principal *f' fff* que sont alimentés les fossés alimentaires *fe, fe* de la troisième division. Les eaux qui ont servi à l'arrosage de cette troisième division se rassemblent de nouveau dans les fossés de décharge *gh, gh*, et se réunissant au point *h'* peuvent encore être utilisées plus bas dans une division dont le nivellement indique une profondeur de 0^m.50 de plus que celle de la troisième division au point *h'*. — De la même manière que l'eau qui a servi à l'arrosage de la première division a de nouveau servi à l'irrigation de la troisième division, on peut employer l'eau qui a coulé sur la deuxième division pour l'arrosage de la quatrième division, et ainsi de suite. Une simple inspection attentive de la figure fera aisément comprendre ce que nous venons de dire sur l'emploi réitéré de l'eau sur un même pré à faible inclinaison d'environ 0^m.001 par mètre.

Si la pente est plus forte, soit de 0^m.004 par mètre, on procède un peu différemment, le terrain étant toujours cultivé en ados.

La fig. 64 nous fournit le dessin d'un pré de ce genre. L'eau ayant servi à l'arrosage de la première bande d'ados et qui s'est rassemblée dans le fossé de décharge *ab* fait tout le tour de la 2^e division d'ados: elle rencontre au point *c* un barrage qui la force à se rendre dans le fossé alimentaire *cd*, et de là sur toute la 3^e division d'ados.

La seconde division reçoit son eau par le fossé principal *ef*; cette eau, après avoir arrosé les ados de

cette deuxième division, se rassemble dans les fossés de décharge *gh* et coule de là en faisant le tour de la troisième division jusqu'au point *i*, où un barrage la fait passer dans le fossé alimentaire *iA*, qui fournit de l'eau aux ados de la quatrième division. Au point *A* de la figure 64, les ados sont exhaussés de 0^m.04, tandis qu'au point *B* le sol en est abaissé d'autant. La distance de *b* en *c* est de 48 mètres avec une pente naturelle de 0^m.24. Il reste à retrancher de là 0^m.08 pour l'exhaussement et l'abaissement des ados; les fossés de décharge *ab, gh, kl* tiennent encore 0^m.16 quand on répand l'eau pour l'irrigation.

Si l'on était forcé d'économiser l'eau encore plus, on devrait raccourcir les ados.

Si la pente du terrain est de 0^m.006 et que l'on établisse l'irrigation en planches ou en plan incliné, on procédera comme suit :

Les planches sont supposées larges de 4 mètres (la figure 65 représente cette disposition). La première division principale consiste en sept, huit ou neuf planches irriguées par l'eau des rigoles alimentaires *ab, ab*. Celles-ci reçoivent leur eau du fossé alimentaire par les rigoles principales *cd, cd*. Après l'arrosage l'eau est reçue par les rigoles de décharge *efe*, et conduite par les rigoles de décharge supplémentaires *fff* jusqu'au fossé de décharge *gh*. Toute cette eau est réunie au point *h*, d'où elle est dirigée sur *i* en bordant la deuxième division de planches. L'eau entre alors dans le fossé alimentaire *ik*, où elle sert à l'arrosage de la troisième division, laquelle présente la même disposition que la première.

Par le même artifice, l'eau qui sert à l'irrigation de la deuxième division sert encore sur la quatrième, sur la sixième, etc. L'inspection de la figure fera aisément saisir tout ce que nous venons de dire.

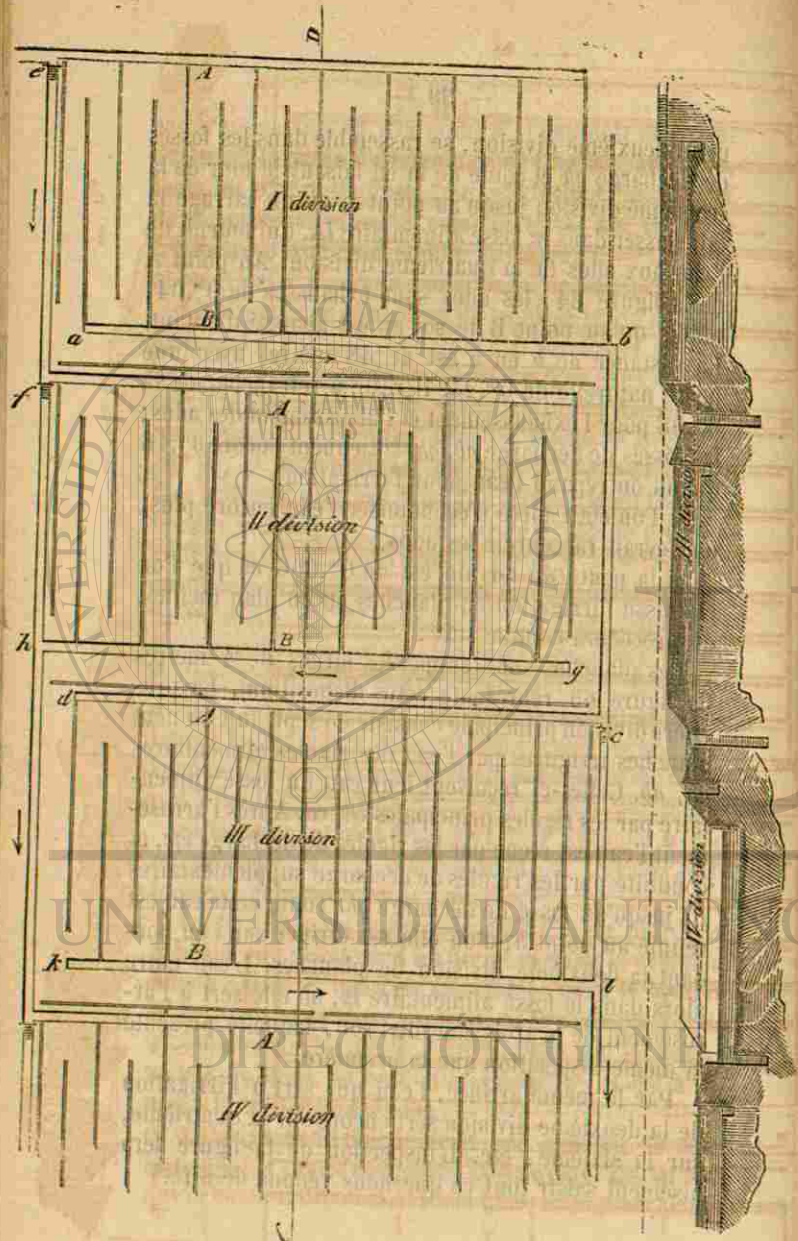


Fig. 64.

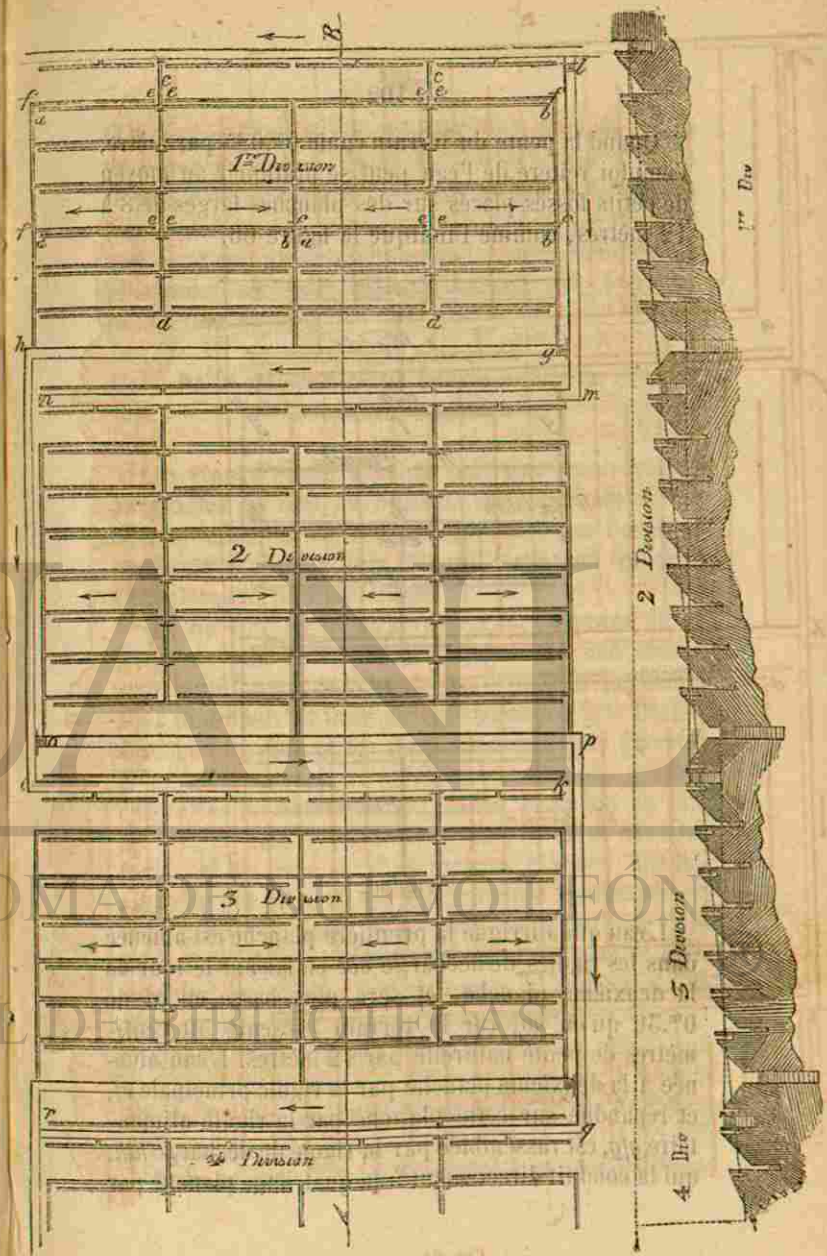


Fig. 65.

Quand la pente du terrain égale $0^m.025$ par mètre, l'emploi réitéré de l'eau peut se pratiquer au moyen de petits fossés placés sur des planches larges de 8 à 12 mètres, comme l'indique la figure 66.

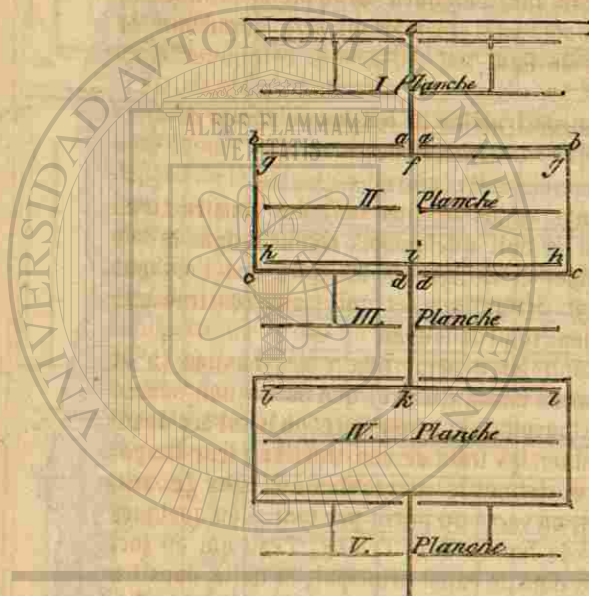


Fig. 66.

L'eau qui a irrigué la première planche est amenée dans les rigoles de décharge *abc* en faisant le tour de la deuxième planche, et sera plus basse en *cd* de $0^m.30$ qu'en *ab*, car le terrain présente 30 centimètres de pente naturelle par 12 mètres. L'eau amenée à la deuxième planche par la rigole principale *ef*, et répandue sur cette planche par la rigole alimentaire *gfg*, est rassemblée par la rigole de décharge *hik*, qui la conduit directement à la quatrième planche par

la rigole principale *ik*, et ainsi de suite sur toute l'étendue du pré.

On ne doit pas perdre de vue, lorsqu'on se sert de l'eau à plusieurs reprises successives, que plus l'espace que cette eau aura parcouru sur le pré sera limité, et plus aussi son effet bienfaisant sera grand sur la production du foin.

De la construction de bassins ou étangs de rassemblement.

Les étangs et les bassins sont des constructions auxquelles on doit quelquefois recourir dans le but de rassembler et de retenir les eaux que l'on veut employer en irrigations, et qui, sans ces travaux, s'écouleraient improductives.

On ne doit en général placer des bassins (à la partie la plus haute du pré) que là où une source abondante fournit de la bonne eau et où le sol accidenté peut diminuer les frais de construction; leur usage, dans ce cas, permet les irrigations aux eaux grasses. A cet effet, on verse du purin par tonnes ou quelques charretées de fumier dans l'étang; l'eau qui en sort est dirigée dans le canal principal, et de là dans les fossés et les rigoles alimentaires. L'action bienfaisante de ces eaux riches en principes fertilisants est trop manifeste pour qu'il soit nécessaire d'en faire ici l'éloge. Dans les sols sablonneux épais et perméables, on ne doit jamais tenter le creusement de bassins; leur exécution serait ruineuse.

Quand on peut amener des eaux sur un terrain qui domine celui à irriguer, on peut se borner à y creuser un bassin, en faisant servir les terres du déblai à l'exhaussement de ses bords.

Dans ce cas, le travail est facile et n'exige guère

d'art; seulement, il faut avoir soin de bien piocher toute la superficie des bords qui doivent être rechargés avec les déblais, pour assurer leur liaison avec le sol naturel, et ensuite de bien faire marcher ou pilonner les remblais par couches successives, en les arrosant, si le terrain n'est pas assez humide, pour qu'elles puissent se bien lier par la pression.

La seconde précaution à prendre est de ne pas creuser verticalement les bords du bassin, mais de leur donner intérieurement une pente suffisante, qui dépend de la nature du terrain; elle doit être telle que l'on soit assuré qu'ils ne s'ébouleront pas sous la charge des remblais, quand ils seront baignés et amollis par les eaux. Il convient de laisser, entre le pied des remblais et la crête des talus du déblai, une banquette de 0^m.30 au moins et de 0^m.50 au plus, de gazonner les parties intérieures des remblais et de les bien piquer. Il ne faut planter sur ce remblai aucun arbre, mais seulement des haies, si on veut empêcher les gens et le bétail de s'y rendre. (La figure 67 représente la coupe d'un de ces bassins.)

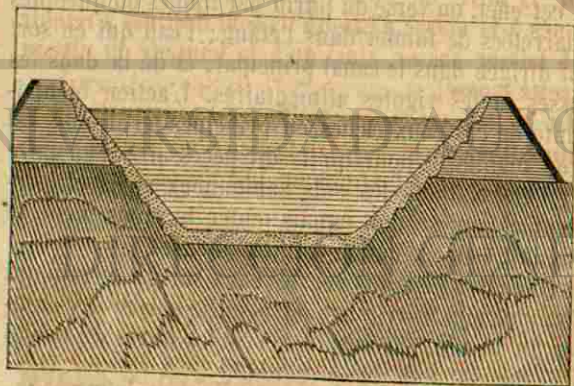


Fig 67

Quand le terrain du fond et des côtés du bassin est gras et consistant, il suffit de le bien pilonner, après l'avoir mouillé. Lorsqu'il est perméable, il faut y remédier. On atteint ce but par l'emploi d'un mélange de sable et d'argile ou de glaise dont on tapisse le bassin et que l'on pilonne. Le meilleur mélange est celui de 5 à 6 parties de sable pour 1 d'argile et 1/10 de chaux réduits à l'état de bouillie.

CHAPITRE VIII.

DES DIGUES, BARRAGES, ÉCLUSES, ETC.

Dans toute entreprise d'irrigations on a besoin d'arrêter l'eau, soit pour la faire monter à la hauteur voulue, soit pour en régler l'écoulement. La grandeur, la force, etc., des travaux d'arrêt, sont subordonnés à la masse d'eau qu'ils sont destinés à retenir ou à laisser passer, ainsi qu'à la hauteur du niveau de cette masse.

La connaissance des meilleures constructions et l'estimation exacte de leurs proportions sont les premiers objets dont l'irrigateur doit s'occuper.

Des écluses.

Les écluses ne servent qu'à arrêter l'eau temporairement. C'est pourquoi elles sont munies de planches ou pelles mobiles, qui, lorsqu'elles sont placées, empêchent entièrement ou partiellement le passage

d'art; seulement, il faut avoir soin de bien piocher toute la superficie des bords qui doivent être rechargés avec les déblais, pour assurer leur liaison avec le sol naturel, et ensuite de bien faire marcher ou pilonner les remblais par couches successives, en les arrosant, si le terrain n'est pas assez humide, pour qu'elles puissent se bien lier par la pression.

La seconde précaution à prendre est de ne pas creuser verticalement les bords du bassin, mais de leur donner intérieurement une pente suffisante, qui dépend de la nature du terrain; elle doit être telle que l'on soit assuré qu'ils ne s'ébouleront pas sous la charge des remblais, quand ils seront baignés et amollis par les eaux. Il convient de laisser, entre le pied des remblais et la crête des talus du déblai, une banquette de 0^m.30 au moins et de 0^m.50 au plus, de gazonner les parties intérieures des remblais et de les bien piquer. Il ne faut planter sur ce remblai aucun arbre, mais seulement des haies, si on veut empêcher les gens et le bétail de s'y rendre. (La figure 67 représente la coupe d'un de ces bassins.)

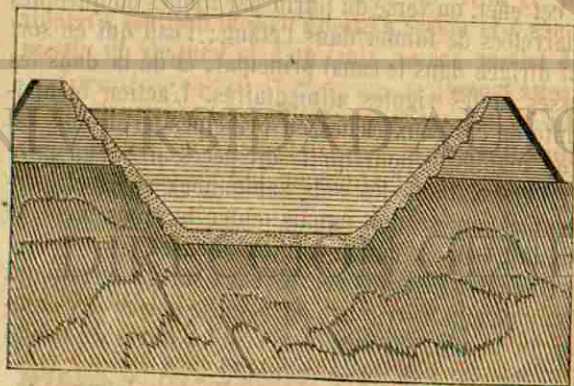


Fig 67

Quand le terrain du fond et des côtés du bassin est gras et consistant, il suffit de le bien pilonner, après l'avoir mouillé. Lorsqu'il est perméable, il faut y remédier. On atteint ce but par l'emploi d'un mélange de sable et d'argile ou de glaise dont on tapisse le bassin et que l'on pilonne. Le meilleur mélange est celui de 5 à 6 parties de sable pour 1 d'argile et 1/10 de chaux réduits à l'état de bouillie.

CHAPITRE VIII.

DES DIGUES, BARRAGES, ÉCLUSES, ETC.

Dans toute entreprise d'irrigations on a besoin d'arrêter l'eau, soit pour la faire monter à la hauteur voulue, soit pour en régler l'écoulement. La grandeur, la force, etc., des travaux d'arrêt, sont subordonnés à la masse d'eau qu'ils sont destinés à retenir ou à laisser passer, ainsi qu'à la hauteur du niveau de cette masse.

La connaissance des meilleures constructions et l'estimation exacte de leurs proportions sont les premiers objets dont l'irrigateur doit s'occuper.

Des écluses.

Les écluses ne servent qu'à arrêter l'eau temporairement. C'est pourquoi elles sont munies de planches ou pelles mobiles, qui, lorsqu'elles sont placées, empêchent entièrement ou partiellement le passage

de l'eau, tandis qu'elles la laissent couler librement dès qu'on les enlève ou qu'on les ouvre.

L'affluence de l'eau peut être réglée à volonté par le plus ou moins d'ouverture des vannes ou pelles.

Une écluse est nécessaire là où un cours d'eau de force extraordinaire peut compromettre la conservation des travaux, là où un arrêt permanent peut occasionner des inondations sur les propriétés voisines (ne fût-ce même que momentanément lors des fortes crues d'eau). Il en faut presque partout, dans le lit des rivières et des ruisseaux. Il en faut encore pour régler la distribution de l'eau dans une entreprise d'irrigation, et pour résister à la pression des courants, ainsi que pour préserver d'une affluence d'eau hors de propos.

Les écluses appartiennent à la classe des travaux hydrauliques dont l'effet est le plus certain, mais en même temps le plus coûteux.

On distingue deux genres d'écluses, celles en bois et celles en pierres.

De la position des écluses.

Lorsqu'on choisit l'emplacement d'une écluse, on doit veiller à ce que la direction du courant au milieu de la rivière ou du ruisseau soit perpendiculaire au mur principal de l'écluse formé de pieux ou pilotis, afin que, lorsque la vanne sera ouverte, l'eau en sorte selon la même direction.

Sans cette précaution, le courant, se rejetant de côté, dégraderait les bords du cours d'eau soit au-dessus, soit en dessous de l'écluse, et l'eau finirait par se faire jour autour de celle-ci.

On devra choisir l'emplacement de l'écluse dans

une rivière ou dans un ruisseau, à l'endroit où le lit est à peu près droit.

L'écluse devra être construite perpendiculairement à la direction du courant.

Si l'on se trouvait dans la nécessité de construire l'écluse dans le lit même de la rivière, on commencerait par établir des digues de barrage transversales au-dessus et au-dessous du point dont on a fait choix, et cela pour empêcher que l'eau n'endommage les ouvrages avant leur terminaison, puis l'on creuserait sur le côté un fossé provisoire pour livrer passage à l'eau.

L'eau située entre les deux barrages est épuisée par des pompes, des seaux ou des vis d'Archimède.

Les détails relatifs à la construction des digues dans les divers genres de terrain devront être étudiés dans les traités sur l'hydraulique.

On peut souvent éviter la construction très-dispendieuse de ces digues de barrage; cela a lieu lorsque la rivière ou le ruisseau présente des sinuosités notables. On peut alors placer l'écluse comme le représente la figure 68; à cet effet, on commence

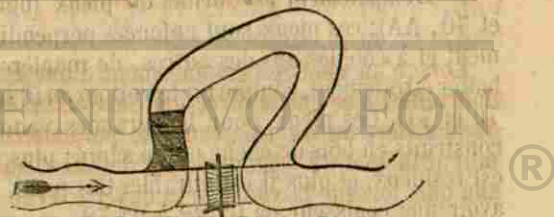


Fig. 68.

par creuser à la largeur et à la profondeur voulue le fossé dans lequel on doit la construire, et l'on ne fait la percée que lorsque l'écluse est déjà montée.

Si l'écluse sert à arrêter l'eau dans le ruisseau afin de la faire entrer dans le canal principal, il est bon de l'établir à 15 ou 20 mètres au-dessous de l'embouchure de ce fossé; le bloc de terre situé entre le fossé et le ruisseau conservera par là assez de force pour résister à la pression de l'eau.

Il en est de même de l'écluse placée dans le canal principal et qui sert à régler l'affluence de l'eau qui sort de celui-ci; cette écluse doit être construite à quelque distance du ruisseau et non à l'embouchure du canal avec celui-ci.

Des vannes d'irrigation ou écluses en bois.

Les vannes en bois sont formées de trois parties principales; ce sont :

- 1° Les empatements;
- 2° L'auge;
- 3° Les pelles.

Nous étudierons successivement chacune de ces parties :

1° *L'empatement* est formé de pieux (figures 69 et 70, AA); ces pieux sont enfoncés perpendiculairement et à côté les uns des autres, de manière à s'emboîter étroitement, comme on le voit en *aa* (figures 69, 70 et 71). Ces pieux pour les grandes vannes sont construits en bois de chêne ou en sapin; plus le sapin est résineux, et plus il est durable. Ces pieux doivent avoir une épaisseur de 0^m.22 à 0^m.52.

Pour des écluses plus petites, on se sert de pieux plus faibles en bois mi-plat, ayant seulement 0^m.12 à 0^m.15 d'épaisseur, comme le montre la figure 72.

Les pieux présentent d'un côté une saillie ou carène, de l'autre une rainure dans laquelle se loge

la carène correspondante du poteau voisin; cette rainure est large de 5 à 6 centimètres.

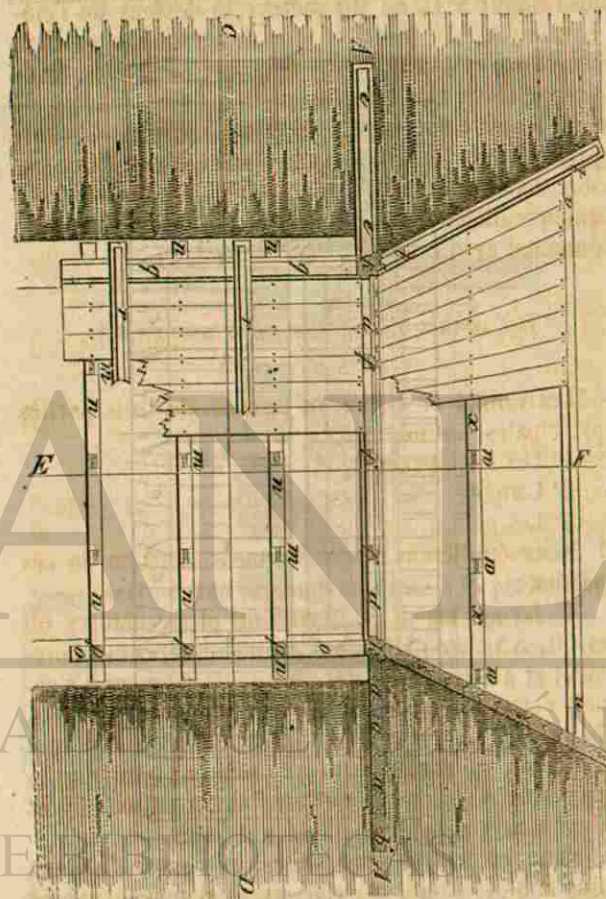


Fig. 69.

Quand on travaille avec soin, les poteaux sont ra-

botés et s'emboîtent étroitement, de façon à ne pas laisser passer d'eau. La longueur des pieux se

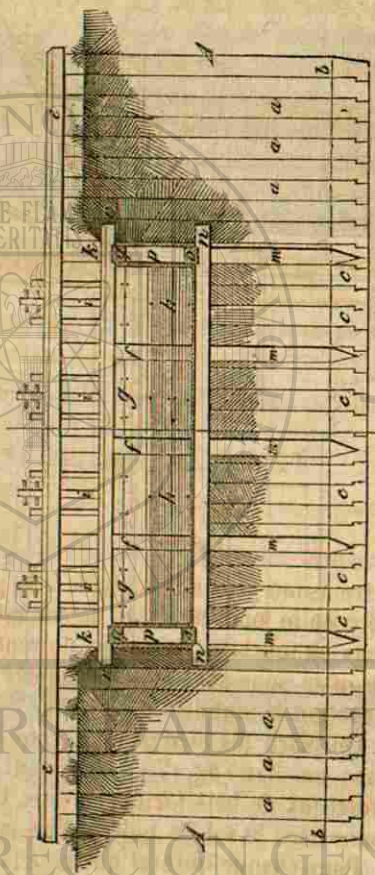


Fig. 70.

règle d'après la nature du sol; si celui-ci est de consistance ferme, ils ne doivent pas pénétrer à plus de

2 mètres en dessous du fond de la rivière ou du ruisseau; en général, les pieux doivent pénétrer sous

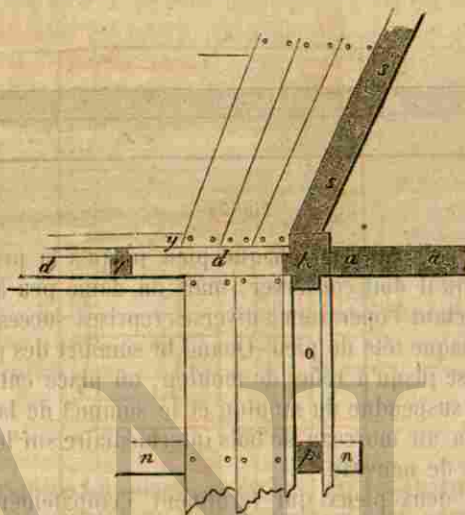


Fig. 71.



Fig. 72.

terre à une profondeur égale à la partie qui dépasse le fond du lit. Si le sol est marécageux ou tourbeux, les pieux doivent pénétrer jusqu'au sous-sol, afin de donner à la construction la stabilité nécessaire.

On place les pieux l'un à côté de l'autre dans un étai (fig. 75) consistant en deux morceaux de bois fortement unis. On les enfonce dans le sol au moyen d'un mouton.

Pour chaque quintal que pèse la masse du mouton, il faut trois ouvriers, ou plutôt dix hommes pour une masse de trois quintaux, plus un ou deux surveillants qui veillent à ce que les pieux s'enfoncent perpendiculairement dans le sol.

On bat l'empatement en commençant par les extrémités et en marchant vers le milieu; on n'enfonce



Fig. 75.

pas immédiatement chaque pieu jusqu'à la profondeur qu'il doit conserver, mais on dame peu à peu en répétant l'opération à diverses reprises successives sur chaque tête de pieu. Quand le sommet des pieux a baissé jusqu'à refus de mouton, on place entre la masse suspendue du mouton et le sommet de la tête du pieu un morceau de bois intermédiaire sur lequel on bat de nouveau.

Les deux pieux qui terminent l'empatement de chaque côté doivent toujours être les plus forts et équarris, c'est-à-dire aussi larges qu'épais.

Tous les pieux verticaux pris ensemble constituent l'empatement principal; cet empatement occupe toute la largeur de la rivière, et entre de chaque côté dans l'épaisseur même de ses bords.

La ténacité du sol des bords, la hauteur de l'eau, et surtout la mesure exacte des efforts et des résistances, sont les circonstances qui doivent guider pour la profondeur à laquelle cet empatement doit pénétrer; elle est d'ordinaire de 2 à 4 mètres.

Lorsque les pieux ont été enfoncés à la profondeur convenable, on chasse des tenons dans ceux qui passent sous le lit de la rivière et on les surmonte d'une forte pièce de bois cannelée large de 0^m.28 à 0^m.50 (fig. 74, *d*, et 70, *m*). On la perce et on la fixe à l'em-

patement avec des crochets en fer, afin qu'elle ne puisse être bougée par l'eau. On doit veiller à ce que

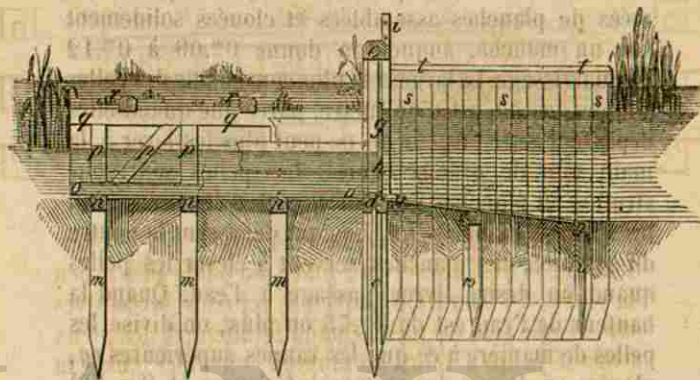


Fig. 74.

cette pièce soit placée assez bas, car les charpentiers, pour faciliter leur travail, sont souvent portés à la placer trop haut et à mal fixer les tenons.

Après avoir chassé des tenons dans les autres pieux, on pose une autre grande et forte poutre transversale en bois sur toute l'étendue de l'empatement; c'est la poutre du sommet (fig. 70 et 74, *ee*). On taille ordinairement les bords supérieurs de celle-ci obliquement, ou on les arrondit.

Il reste au milieu de l'empatement une large ouverture située entre la traverse *ee* et la traverse *d*; c'est dans celle-ci que doivent être placées les pelles de l'écluse.

Lorsque cet orifice est fort large, on le divise en deux ou plusieurs compartiments au moyen de pièces de bois perpendiculaires *fff* (fig. 70) que l'on emboîte dans la partie inférieure de la traverse *m* et

qu'on enchâsse d'autre part dans la poutre du sommet *ee*.

On ferme alors ces parties au moyen de pelles formées de planches assemblées et clouées solidement sur un manche, auquel on donne 0^m.09 à 0^m.12 d'équarrissage. La largeur la plus convenable des pelles simples *gg*, *hh*, est d'un mètre, parce que quand elles dépassent cette largeur on ne peut plus les lever à la main sans de grands efforts. Les pelles sont construites en planches qui ont 0^m.02 d'épaisseur; on les fixe aux manches *i*, *i*, *i*, *i*, qui dépassent la poutre du sommet; ces manches servent à élever les pelles quand on désire livrer passage à l'eau. Quand la hauteur de l'eau est de 0^m.75 ou plus, on divise les pelles de manière à ce que les vannes supérieures *gg*, placées au-dessus des vannes inférieures *hh* (fig. 70) puissent être ôtées séparément et sans difficulté.

Les pelles s'emboîtent dans des rainures pratiquées à cet effet dans les pieux intérieurs *kk*, dans la traverse du fond *nn* et dans les pieux des angles.

La hauteur du bord supérieur de la vanne doit être telle que la hauteur moyenne de l'eau de la rivière servant à l'irrigation coïncide avec elle, et que toute eau surabondante puisse passer par-dessus.

La sécurité de l'entreprise dépend de cette disposition.

Il est quelquefois bon de fermer les pelles avec un cadenas pour empêcher qu'elles ne soient levées ou abaissées mal à propos.

Dans la construction de petites vannes ou écluses, on peut généralement substituer aux pieux (du moins en partie) de simples planches, ce qui amène une grande économie de bois.

Ces planches (fig. 75, *a*, *a*, *a*) reçoivent une rainure de chaque côté dans lesquelles on fait entrer

les autres planches *b*, *b*; mais comme le bois mince des planches ne pourrait longtemps résister aux al-

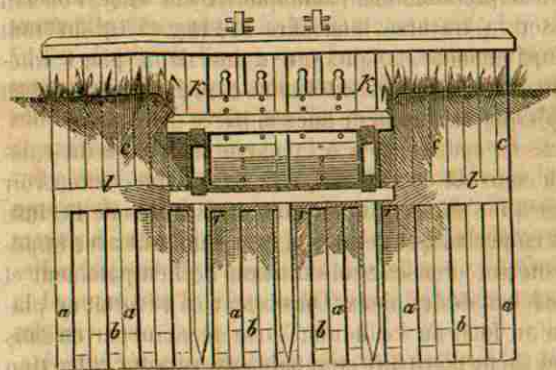


Fig. 75.

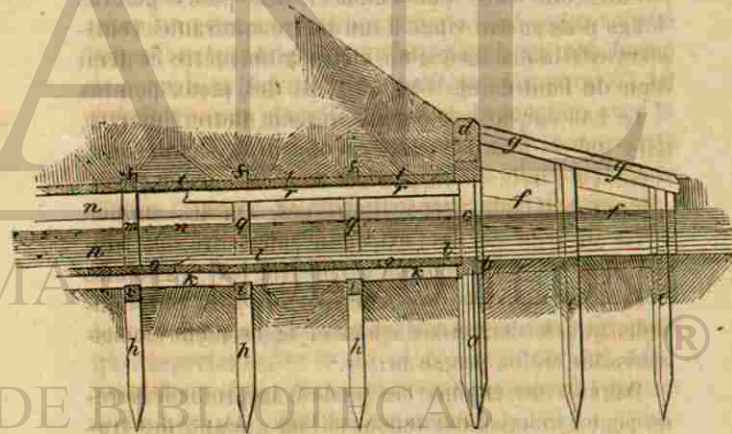


Fig. 76.

ternatives de sécheresse et d'humidité s'il était exposé à l'air libre, on ne construit l'empatement de cette

manière que dans la partie sise constamment sous l'eau, les parties supérieures étant faites comme nous l'avons précédemment indiqué. A cet effet, l'on fait passer la traverse inférieure *l, l* (fig. 75), sur tout l'empatement, et l'on y fixe les deux pieux intérieurs *k, k*, puis les extérieurs *c, c*, lesquels sont en bois équarri comme à l'ordinaire.

2° L'auge se place à la partie inférieure du ruisseau en avant de l'écluse; elle est destinée à recevoir l'eau qui s'élance par l'orifice des vannes de l'écluse et à empêcher que cette eau, en retombant avec impétuosité, ne creuse le sol en avant de l'empatement et ne déchaussé les pieux. On obtient ce résultat en plaçant au fond de l'eau une sorte de plancher en bois solidement construit et capable de résister à l'action de l'eau.

On commence par enfoncer des pieux pointus longs d'un mètre vingt à un mètre quarante centimètres à la distance d'un mètre à un mètre et demi l'un de l'autre (fig. 69, 70, 74). Ces pieux pointus n'ont pas besoin d'être équarris; pourvu qu'on leur ôte leur écorce, ils peuvent sans inconvénient rester cylindriques. On les amincit à l'extrémité inférieure sur trois ou quatre côtés (fig. 77); les pointes doivent être trois fois plus longues que le diamètre du bois et légèrement émoussées, afin de ne pas se briser.

Après avoir enfoncé ces pieux à la profondeur requise, on y chasse des tenons et l'on y adapte des traverses *n, n* (fig. 69 et 74) parallèles à l'empatement.

Les tenons qui passent dans des mortaises percées en queue d'aronde, ou un peu plus larges vers le haut que vers le bas, reçoivent un petit coin de chaque



Fig. 77.

côté, ce qui rend impossible l'enlèvement des traverses. Sur ces traverses *n, n*, on emboîte des lin-teaux *o, o*, parallèlement aux bords du courant et à partir des deux pieux *k, k*.

Les parois de l'auge sont perpendiculaires et soutenues par des pieux solidement fixés *p, p*. Ces pieux sont tenus aux bords par des crochets, des pinces et des affûts bien établis.

Le fond de l'auge doit être horizontal; on le recouvre de planches équarrées, que l'on affermit au moyen de chevilles en bois ou de clous en fer.

La largeur de l'auge doit dépendre de l'ouverture des vannes; sa largeur ordinaire est d'environ quatre mètres.

Quand on construit des écluses plus grandes et qui sont destinées à livrer passage à de grandes masses d'eau, il est bon et souvent indispensable d'établir entre les ailes un plancher comme celui qui constitue l'auge; ce plancher doit s'attacher à un mur formé de pieux *v, u* (fig. 69). Il doit s'élever d'environ 0^m.42 depuis ce mur jusqu'à son point de jonction avec la traverse inférieure de l'empatement de la vanne.

On pourrait aisément indiquer une multitude d'autres genres d'écluses et de vannes d'irrigation, mais toutes présentent trop peu de sécurité et entraînent à des frais trop considérables, à cause des réparations continuelles qu'elles demandent, surtout lorsqu'elles sont établies sur des cours d'eau de quelque importance.

Des écluses massives.

On construit rarement des écluses de ce genre à cause de la dépense qu'occasionne leur bâtisse. Au lieu d'être élevé avec des pieux, l'empatement, ainsi

que l'auge et les ailes, sont construits en pierre, en moellons ou en briques.

Les fondations doivent être profondes quand le sol est tenace; on doit bâtir sur pilotis là où le terrain est marécageux.

On protège ces murs par des parois construites en madriers et enfoncées dans le sol. Les murs sont consolidés par des crochets en fer.

Le plancher de l'auge et l'espace situé entre les ailes sont alors empierrés, les pierres ayant un volume suffisant pour que l'eau ne puisse les faire bouger.

Les pelles sont d'ailleurs établies comme nous venons de l'indiquer pour des écluses en bois.

Lorsqu'on a l'intention de construire des écluses massives, il est bon de consulter un homme de l'art, qui pourra donner de salutaires conseils et faire éviter des dépenses inutiles.

Des déversoirs.

Un déversoir est une espèce de digue permanente placée en travers d'un cours d'eau dans le but d'en élever le lit.

On peut construire les batardeaux ou déversoirs avec une foule de matériaux différents, comme les moellons, les briques, les pieux, les fascines, les gazons, etc.

Le batardeau doit être cinq fois aussi épais que haut.

La partie supérieure du batardeau est bombée de manière à laisser s'écouler l'eau par-dessus sans crainte de voir entraîner des fragments.

Les deux côtés doivent être courbes ou en pente pour empêcher que l'eau ne tombe perpendiculairement en débordant, chose qui amènerait la dégradation du lit et la destruction du batardeau.

La fig. 78 donne la coupe d'un déversoir.

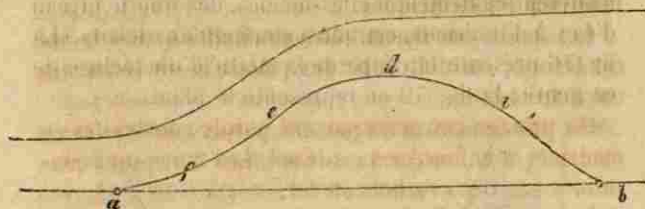


Fig. 78.

Il est bon de faire de bonnes fondations aux déversoirs, surtout lorsque le fond de la rivière est de consistance faible.

Des écluses situées dans des digues.

Les écluses couvertes, ou écluses situées sous une digue, servent à arrêter l'eau qui s'écoule de bassins, ou à détourner les cours des rivières ou des ruisseaux. On peut en établir sous des digues d'une épaisseur considérable.

On les construit ordinairement en bois d'après le système exposé précédemment pour la confection d'écluses en bois. — De chaque côté de la digue elles présentent un empatement en pieux et sont munies d'ailes; le tout est mis en communication par un canal couvert, au-dessus duquel la digue se continue sans interruption. Le point essentiel dans cette construction, c'est de consolider les parois par de longs madriers, parce que ces parties ont un poids considérable à supporter.

On ferme l'écluse au moyen de pelles, si l'on a affaire à des eaux dormantes, ou de portes mobiles lorsqu'il s'agit de détourner des eaux courantes.

Ces portes se ferment d'elles-mêmes quand l'eau

du dehors dépasse une hauteur déterminée; elles s'ouvrent également d'elles-mêmes, dès que le niveau d'eau à l'intérieur est plus élevé qu'au dehors. La fig. 76 présente la coupe de la moitié d'une écluse de ce genre; la fig. 79 en représente le plan.

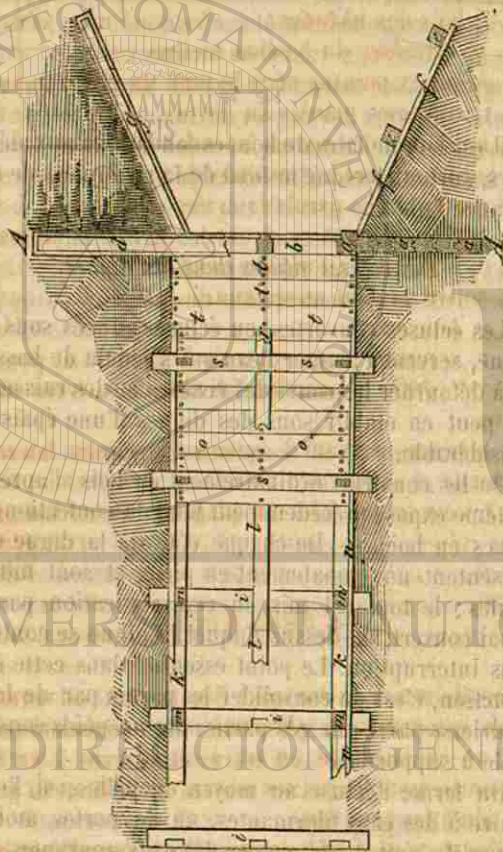


Fig. 79.

- AA, empatement principal formé de pieux.
- a, a, poteaux.
- b, poutre inférieure de soutènement.
- c, poteau angulaire servant à diviser l'ouverture.
- d, poutre du sommet.
- e, e, pieux pointus des bastions inclinés des ailes.
- f, f, bois des bastions.
- g, g, traverses du bastion incliné.
- h, h, pieux pointus sous le fond du canal couvert.
- i, i, traverses placées au-dessus.
- k, k, solives des parois latérales du canal.
- l, solive servant à consolider le sol du fond.
- m, poteaux des parois latérales du canal.
- n, n, bois mi-plat couvrant les parois latérales.
- o, o, bordure du fond du canal.
- p, solive passant au-dessus du milieu.
- q, q, poteaux.
- r, r, sommier pour soutenir le plafond et pour le protéger contre la pression latérale de la terre supérieure.
- s, s, pinces servant à retenir les parois latérales du canal.
- t, t, couverture faite en planches ou en bois mi-plat.

Des digues à caisse.

Les digues à caisse sont des tuyaux ou canaux carrés construits en planches; elles communiquent avec un entassement en terre, et servent à arrêter temporairement de petites masses d'eau dont la pression n'est pas trop forte.

Elles ne sont employées que là où l'on est entièrement maître de l'affluence de l'eau.

Les fig. 80, 81, 82, 83 montrent la coupe et le plan de différentes digues à caisse.

La fig. 80 est une digue à caisse large de 0^m.50, haute de 0^m.50 et longue de 2 mètres. Le plafond *b* et le fond *c* sont formés d'une seule planche, et sont cloués sur les pièces latérales *a, a*.

La couverture et les côtés sont soigneusement coupés à angle droit à leur partie

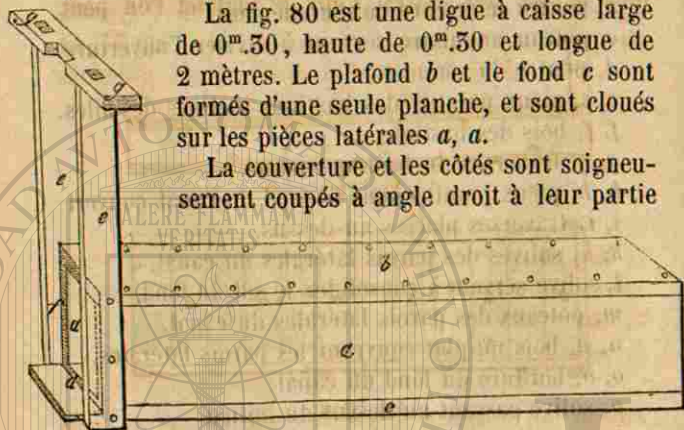


Fig. 80.

supérieure. La pelle est placée en avant, et afin de pouvoir la fixer en bas, on pratique une entaille au point *d* dans la planche du fond. A l'extrémité supérieure on cloue des morceaux de planche *e, e*, de 8 à 10 centimètres de largeur et de 0^m.60 de hauteur, de manière à former une saillie de 4 centimètres en avant des planches latérales au point *f*, de façon à pouvoir retenir la pelle au-devant de l'ouverture; ces planches sont reliées entre elles par une traverse *g, g*, à laquelle est fixée le manche de la pelle. Cet encadrement antérieur sert en outre à donner un appui auquel on peut fixer la pelle (au moyen d'une cheville en bois), à la hauteur qu'on juge nécessaire.

La fig. 81 représente une digue à caisse haute de 0^m.50 sur 1 mètre de largeur. — Chaque fois qu'une digue à caisse a plus de 0^m.50 de largeur, le plafond et le plancher doivent être construits en plan-

ches équarries *a, a, a*, posées transversalement les unes à côté des autres. Pour le plafond l'on peut



Fig. 81 A.

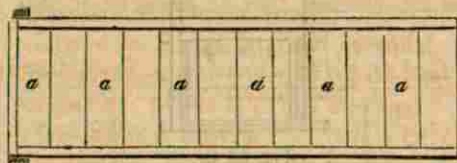


Fig. 81 B.



Fig. 81 C.

employer de forts madriers. Le reste de la construction est comme dans l'écluse décrite précédemment.

La fig. 82 est une digue à caisse large d'un mètre, et haute de 0^m.60. Si dans ce cas les parois latérales étaient construites en planches légèrement posées les



Fig. 82 A.

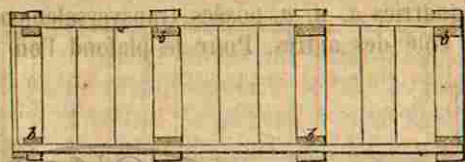


Fig. 82 B.

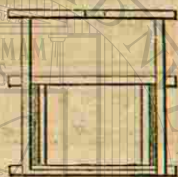


Fig. 82 C.

unes au-dessus des autres, la pression du dehors pourrait aisément les repousser vers l'intérieur; aussi doit-on les assujettir d'une autre manière. C'est à quoi sont destinés les morceaux de planches *b, b, b*, placés perpendiculairement à la distance d'un mètre trente centimètres les uns des autres; on les fixe au moyen de tenons en haut et en bas. Les planches sont clouées du côté extérieur à ces soutiens. Le plafond et le plancher sont conformés comme précédemment.

La fig. 83 représente une digue à caisse large de deux mètres et haute de 0^m.60; dans celle-ci le plafond a besoin d'être protégé contre la pression de la terre supérieure qu'il supporte.



Fig. 83 A.

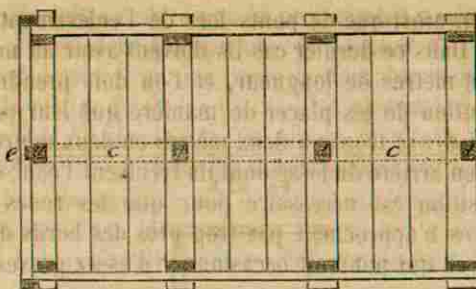


Fig. 85 B.

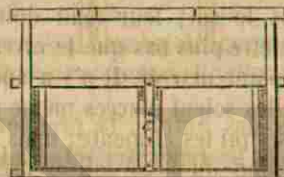


Fig. 85 C.

Le sommier *c, c*, en bois équarri de 0^m.08 à 0^m.12, porté par les supports *d, d*, qui sont emboîtés dans les planches du fond, remplit cette destination.

L'un des supports divise aussi l'ouverture de l'écluse en deux parties, entre lesquelles le linteau *e* cloué au support sert de paroi interne pour le placement de deux pelles.

La grandeur de l'ouverture de ces écluses doit se régler sur la quantité d'eau qui doit s'écouler à travers; on ne saurait préciser cette quantité, parce qu'elle est variable. Il est pour ainsi dire impossible de déterminer rigoureusement les masses d'eau qui traversent une écluse, en prenant pour base du calcul le profil transversal des digues à caisse.

Les canaux ou tuyaux des digues à caisse sont entourés et chargés de terre; ils servent de couloirs

à l'eau, ainsi que de ponts lors de l'enlèvement des foins. Dans ce dernier cas ils doivent avoir au moins quatre mètres de longueur, et l'on doit prendre la précaution de les placer de manière que leur partie supérieure se trouve à deux mètres ou deux mètres et demi en arrière du fossé dont ils reçoivent l'eau; cette disposition est nécessaire pour que les roues des voitures n'approchent pas trop près des bords de ce fossé, ce qui pourrait occasionner d'assez graves dégâts.

Il est bon de placer les digues à caisse assez profondément sous le sol; leur fond doit se trouver à 0^m.75 ou 1 mètre plus bas que le niveau supérieur de l'eau à son point d'arrêt. Il n'y a aucun inconvénient à ce qu'elles soient placées même plus bas que le fond du fossé qui les alimente; mais il faut, dans ce cas, que le fond du fossé soit creusé à la profondeur correspondante, tant en avant qu'en arrière de l'écluse.

L'expérience a démontré qu'il est souvent prudent de fixer les digues à caisse par des empâtements en pieux.

Les digues à caisse sont d'un bon emploi; elles sont peu coûteuses, et leur durée est considérable.

Voici la manière de les établir. On creuse d'abord dans le fossé l'emplacement de la digue à caisse; on donne à l'excavation de 0^m.60 à 1 mètre de largeur de plus que celle de la digue à caisse. Après que le sol a été bien égalisé, on y pose une couche de gazons, l'herbe en dessous. On bat ces gazons, et on les égalise avec un peu de terre meuble. On pose alors la digue à caisse sur cette couche, l'extrémité qui porte l'écluse étant dirigée en haut, c'est-à-dire du côté où l'eau doit être tenue haute.

La digue est posée de telle sorte que la ligne mé-

diane de celle-ci corresponde précisément à celle du fossé. — On peut quelquefois se dispenser de placer un revêtement de gazons, mais on doit alors soigneusement retirer du sol les racines, les pierres, etc., qui pourraient s'y rencontrer. On presse ensuite la digue à caisse contre le fond du fossé; dans ce but, on fait marcher les ouvriers sur la partie supérieure. Il est bon d'humecter la couche de gazons qui garnit le fond, le bois s'applique alors plus étroitement sur la terre.

On place de chaque côté de l'intervalle qui existe entre les parois de la digue à caisse et les bords du fossé une première couche de gazons de quelques centimètres de hauteur, comme l'indique la fig. 84, *a, a*.

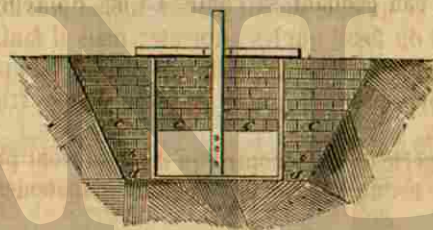


Fig. 84.

On jette de la terre meuble de chaque côté de la digue entre ces gazons et les bords, pour remplir entièrement les vides, et l'on égalise le tout. — Au-dessus de la première couche de gazons on en place une seconde *b, b*, et l'on comble de nouveau l'intervalle avec de la terre que l'on bat comme précédemment. C'est surtout du côté de la digue qu'on doit bien raffermir ces couches de gazon. On continue l'opération de la même manière jusqu'à ce que l'encaissement ait atteint la hauteur de la digue. On achève alors le placement des gazons aux extrémités *c, c*, et sur le

plafond de la digue; on y jette de la terre et l'on répète ce travail jusqu'à ce que la fosse soit comblée, et que la terre bien comprimée soit parvenue à la hauteur nécessaire.

Des bondes d'irrigation.

On fait usage des bondes avec grand avantage dans les lieux où le sol a une forte pente, et où l'eau doit tomber d'une hauteur de 0^m.60 ou plus, pour se rendre du fossé principal au fossé alimentaire.

Ce sont des digues à caisse qui, au lieu de supports sur le dessus, sont liées dans cette partie à un tuyau ou canal placé perpendiculairement et qui reçoit l'eau pendant sa chute. La fig. 85 représente

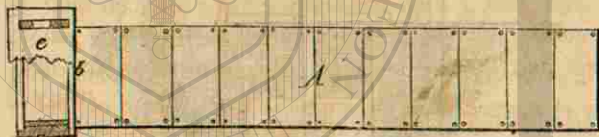


Fig. 85.

le plan, la fig. 86 la coupe longitudinale, et la fig. 87 le profil antérieur d'une bonde de ce genre.

On voit en A le tuyau inférieur et horizontal, construit comme celui d'une digue à caisse ordinaire. A la partie supérieure, les pièces latérales *a, a*, sont clouées verticalement, et maintenues par les planches *b, b*, clouées transversalement.

Le devant est fermé par des planches transversales jusqu'au point où la pelle de l'écluse *d* se soulève. Le tuyau, fixé de cette manière, est encore retenu par une pièce *e*, dans laquelle on a chassé sur les côtés de forts tenons.

Lorsqu'on tire la vanne *d*, l'eau tombe dans le

tuyau placé verticalement; elle prend ensuite son cours dans le tuyau horizontal A.



Fig. 86.

On place les bondes de la même manière que les digues à caisse; seulement les encaissements doivent

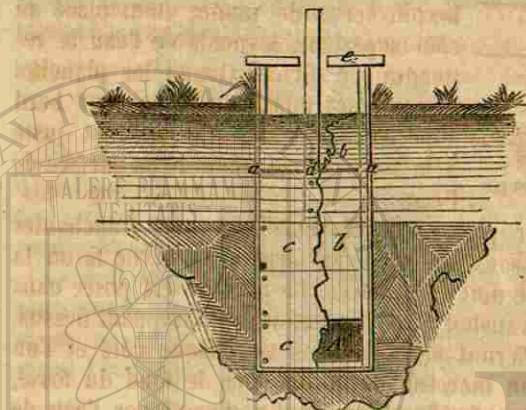


Fig. 87.

être faits avec encore plus de soin. Le tuyau vertical et tout le tuyau horizontal qui s'y relie doivent être entourés de gazons tassés.

Des planches d'arrêt.

Les planches d'arrêt sont employées là où l'on doit régler l'affluence de très-petites quantités d'eau.

Ce sont des morceaux de planche longs d'un mètre à un mètre quinze centimètres, et larges de 0^m.30, dans lesquels on coupe une ouverture dont les dimensions varient d'après la masse d'eau qui doit la traverser.



Fig. 88 A.

La forme de cette ouverture est rectangulaire, comme l'indique la figure 88, mais ses parois (dans l'épaisseur du bois) sont coupées obliquement (fig. 88, A),

afin de diminuer la contraction de la veine fluide que subit toujours l'eau passant par un orifice. Le morceau de bois enlevé peut au besoin servir de vanne; étant placé au côté supérieur, le poids de l'eau le retiendra en place. Quand les planches d'arrêt sont mises en place, leur bord supérieur doit se trouver tout juste à la hauteur moyenne de la surface de l'eau.



B

Fig. 88 B.

Pour placer ces planches qui sont tranchantes en dessous, on coupe la terre à la bêche là où la planche doit être placée. La planche est posée dans cette tranchée et on l'y enfonce en frappant dessus. On raffermi alors le gazon de chaque côté et l'on pose un morceau de gazon dans le fond du fossé, en avant de l'ouverture, afin d'empêcher l'eau de pénétrer sous la planche: c'est là toute l'opération.

On se sert quelquefois de planches trouées pour remplir le même but. Ce sont des planches d'environ 0^m.05 d'épaisseur, et d'une longueur et largeur telles qu'elles barrent exactement le fossé et entrent encore de quelques centimètres dans les parois et dans le fond du fossé.

On les enfonce de manière qu'elles arrêtent exactement l'eau. Dans chacune de ces planches on a percé un trou rond de 0^m.10 à 0^m.15 de diamètre, et que l'on peut boucher avec un bondon. On peut ainsi à volonté arrêter ou laisser couler l'eau. La figure 89 représente la planche et la figure 90 le bondon. Il est à remarquer que pour fermer on doit enfoncer le bon-



Fig. 89.

don dans la direction du courant, et non pas contre ce courant.



Fig. 90. Pour arrêter l'eau dans de petites rigoles, ou pour fermer l'entrée des rigoles d'irrigation, on a d'autres planches proportionnées à la largeur des rigoles. Elles ont plus de solidité si on les enfonce, non pas de travers, mais dans le sens des fibres du bois. On les amincit de manière à les rendre tranchantes sur les trois côtés qui doivent entrer dans les parois et le fond de la rigole, et on leur en facilite l'entrée en donnant d'abord un coup de bêche dans le gazon. La partie supérieure de la planche est percée d'un trou assez grand pour y passer le manche de la bêche, de manière qu'on peut se servir des deux mains pour retirer la planche quand on veut l'enlever. La figure 91 représente une de ces planches.

Fig. 91. Des aqueducs fermés et ouverts.

Ces canaux sont destinés à transporter l'eau au-dessus ou au-dessous d'un autre cours d'eau. Les aqueducs sont ordinairement construits en bois pour les irrigations. Les conduits couverts qu'on peut enfouir sous le sol durent plus longtemps sans s'altérer que ceux qui sont exposés à l'ardeur du soleil, au froid et à l'humidité.

Quand l'eau de la partie supérieure du pré est moins abondante que l'eau de la partie inférieure, on doit employer les aqueducs ouverts.

1° Des aqueducs couverts.

Pour des aqueducs couverts qui ne mesurent que deux mètres de largeur sur 0^m.60 de hauteur ou

qui ont de moindres dimensions, on se sert de planches de la même manière que pour les digues à caisse. Ce sont de véritables digues à caisse dont on a retiré la vanne.

Lorsque les aqueducs ont des dimensions plus considérables, on doit les encaisser dans de la terre tenace afin de leur donner la solidité désirable. Souvent même il est bon de protéger les parois du conduit par des pieux solides fichés en terre. Le diamètre des conduits se règle d'après la quantité d'eau qui doit y passer. Si elle est peu considérable, on peut se servir d'un conduit en bois foré ou d'un conduit formé de quatre madriers.

Si les pierres et la maçonnerie sont à des prix peu élevés, une construction en pierre sera plus durable qu'un ouvrage en bois.

2° Aqueducs ouverts.

La construction des aqueducs ouverts est extrêmement simple.

Les figures 92 et 93 représentent un aqueduc



Fig. 92.



Fig. 93.

ouvert large de 0^m.30 sur la même hauteur. Deux planches latérales *a, a*, soutiennent le fond *b, b*; la partie supérieure est fortifiée par les traverses *c, c*.

Quand les aqueducs ont plus de largeur, il devient nécessaire de soutenir les parois par des étaux en

bois, comme l'indiquent les figures 94 et 93, *b, b, b*; ces pièces latérales soutiennent les traverses du

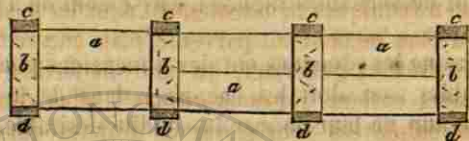


Fig. 94.



Fig. 93.

fond *d, d, d*, et les traverses supérieures *c, c, c*. Le tout est tenu en place par des tenons bien assujettis au moyen de coins enfoncés dans leur tête.

Ces aqueducs doivent se prolonger à la distance de 1^m.30 à 2 mètres dans les fossés dont ils tirent l'eau et dans ceux auxquels ils aboutissent; ces fossés doivent être tapissés de gazons, comme nous l'avons indiqué pour les digues à caisse, et l'aqueduc doit être posé dessus avec soin.

Quand les masses d'eau que l'aqueduc ouvert doit transporter sont extrêmement considérables, il est indispensable de soutenir ses parois par un empatement en pieux.

Les bords de ces aqueducs ne doivent s'élever qu'à quelques centimètres au-dessus du niveau d'eau.

Des machines propres à élever l'eau.

Il est des terrains tellement situés que l'eau ne

pourrait y être amenée pour l'irrigation si on n'employait des machines pour y parvenir. On se sert de moyens mécaniques non-seulement dans les positions où le niveau ne pourrait parvenir, mais encore là où, par des travaux généraux, on pourrait fertiliser des territoires entiers¹. Les machines le plus communément employées pour élever de grandes quantités d'eau sont les roues à godet, les roues à tympan, les *norias*. Ces machines sont formées par une série de seaux ou de vases fixés autour d'une roue verticale plongeant dans l'eau par sa partie inférieure.

Si la rivière a un courant rapide et un niveau peu variable pendant une grande partie de l'année, on place la roue immédiatement à son bord; dans le cas contraire, on commence par diriger l'eau par un canal qui la fait arriver à la roue au moyen d'un coursier. On élève ainsi l'eau à la hauteur du diamètre au moyen de godets attachés à son pourtour, ou à la hauteur du rayon de la roue, selon le niveau du terrain à arroser, au moyen de tuyaux creux partant de la circonférence et dirigés en développements de cercle, et versant par le centre de la roue. Les roues à godet peuvent porter l'eau à 7 ou 8 mètres de hauteur, qui est leur diamètre. L'eau est ainsi obtenue presque gratuitement, car elle ne supporte que les frais d'établissement de la machine.

Pour établir une roue à aubes dans des proportions convenables, il faut d'abord connaître la force dont on peut disposer; il s'agit alors de proportionner à cette force le volume des godets qui montent remplis d'eau, en calculant sur une perte de force de 60 %.

¹ Nous n'entrerons pas dans le détail des constructions de ces machines; le lecteur désireux d'approfondir ce sujet pourra consulter les traités spéciaux.

Les godets sont placés sur les côtés de la roue, de manière à plonger entièrement dans l'eau à chaque révolution. Supposons qu'ils soient cubiques et portent 0^m.30 de côté, ils présentent à l'eau une surface de 90 décimètres carrés. D'après les calculs faits selon les formules fournies par l'hydraulique, nous aurons 144 litres d'eau élevés à la hauteur d'un mètre par seconde, ou par jour 12,441 mètres cubes d'eau.

La roue à godets (figure 96) peut être mise en

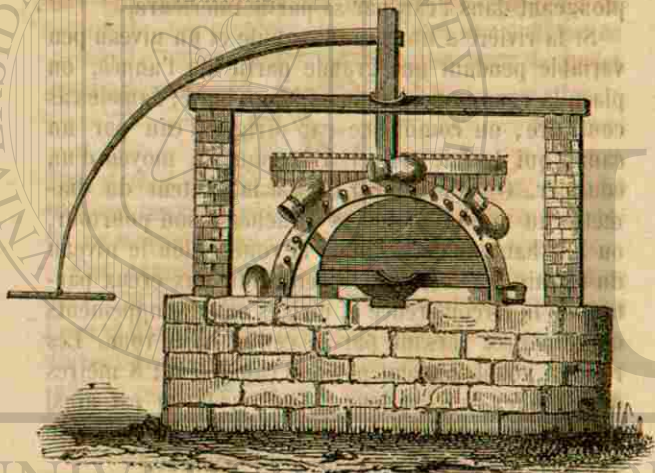


Fig. 96.

mouvement par le courant d'eau, par le poids d'un homme ou par des animaux marchant dans un tympan, enfin par un manège.

Mais si le réservoir où l'on puise l'eau est profond, on conçoit que si la circonférence devait en atteindre le niveau, il faudrait donner à la roue un diamètre tellement exagéré que son poids seul entrain-

nerait un frottement considérable et exigerait l'emploi d'une grande force motrice. Alors on fait passer sur un tambour une corde sans fin portant les godets, qui se remplissent quand ils sont parvenus à la partie inférieure de leur circuit et se vident à la partie supérieure : la moitié des godets est donc pleine, et l'autre moitié vide.

Exécutée grossièrement en bois, avec des pots en terre cuite pour godets, on a les norias. Cette machine perfectionnée consiste en un tambour hexagone de fonte (fig. 97), mis en mouvement par une roue

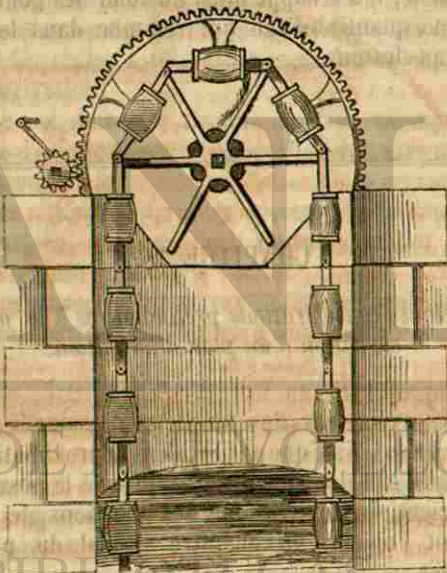


Fig. 97.

d'engrenage qui, elle-même, se meut au moyen d'un manège; une chaîne sans fin est formée de barres de fer en nombre indéterminé, et chacune de la lon-

gueur d'un des côtés de l'hexagone, articulées entre elles. Chacune de ces barres porte un godet en zinc, et, si l'on opère avec une force considérable, un baril cerclé en fer. Ces anneaux de la chaîne s'appliquent successivement, par l'effet de la rotation du tambour, à chacun des côtés de son hexagone, et versent l'eau qu'ils ont puisée dans un auget, d'où elle est déversée sur le champ à arroser.

Les godets doivent être percés à leur fond, pour laisser échapper l'air qu'ils renferment à mesure qu'ils s'emplissent par leur ouverture. Pendant leur ascension, il s'échappe ainsi du fond des godets une certaine quantité d'eau qui retombe dans le godet placé au-dessous.

CHAPITRE IX.

De quelques considérations préliminaires à la mise en exécution d'un plan d'irrigation.

Après avoir, par des nivellements soignés et par l'étude du sol, ainsi que par le calcul approximatif de la quantité d'eau dont on dispose, prouvé la possibilité de l'irrigation, on s'occupe des questions de droit, qui font l'objet d'un chapitre spécial du présent ouvrage.

Si l'irrigation ne souffre pas de difficultés sous ce rapport, on étudiera plusieurs points importants :

1° On comparera la masse d'eau dont on dispose avec l'étendue du terrain à irriguer ; on verra par là

si le pré pourra recevoir partout de l'eau fraîche ou si l'on devra utiliser plusieurs fois la même eau.

2° On marquera le parcours des fossés principaux qui se rendent aux divisions du pré, afin qu'elles aient toutes une même étendue.

3° On déterminera si l'on doit établir l'irrigation en ados ou en plan incliné, ou si l'on doit réunir les deux systèmes sur un même pré.

Il est impossible de donner des règles spéciales pour chaque cas qui pourrait se présenter ; c'est à la sagacité de l'agriculteur ou de l'ingénieur de les saisir et d'y conformer son travail.

Nous résumerons ici en quelques mots les conditions et les règles à suivre pour une bonne exploitation d'irrigation.

1° Le sol doit être assaini et aussi exempt que possible d'humidité souterraine ; il ne doit être ni trop sec ni trop chaud.

2° Les surfaces à irriguer doivent être aplanies et bien nivelées, afin que l'eau puisse y couler librement et régulièrement.

3° Ces surfaces doivent présenter une pente légère, afin que l'eau puisse couler à leur surface sans s'y arrêter.

4° Ces surfaces doivent avoir une largeur proportionnée à la qualité et non à la quantité de l'eau.

5° La dimension des fossés doit rendre possible d'amener sur le pré une quantité de matières fertilisantes proportionnelle à la quantité de foin de la récolte présumée.

6° L'eau ayant servi à un arrosage ne doit être utilisée une seconde fois qu'après avoir été conduite à quelque distance du lieu où elle a servi pour la première fois.

7° La moitié ou le tiers au moins de la surface du

gueur d'un des côtés de l'hexagone, articulées entre elles. Chacune de ces barres porte un godet en zinc, et, si l'on opère avec une force considérable, un baril cerclé en fer. Ces anneaux de la chaîne s'appliquent successivement, par l'effet de la rotation du tambour, à chacun des côtés de son hexagone, et versent l'eau qu'ils ont puisée dans un auget, d'où elle est déversée sur le champ à arroser.

Les godets doivent être percés à leur fond, pour laisser échapper l'air qu'ils renferment à mesure qu'ils s'emplissent par leur ouverture. Pendant leur ascension, il s'échappe ainsi du fond des godets une certaine quantité d'eau qui retombe dans le godet placé au-dessous.

CHAPITRE IX.

De quelques considérations préliminaires à la mise en exécution d'un plan d'irrigation.

Après avoir, par des nivellements soignés et par l'étude du sol, ainsi que par le calcul approximatif de la quantité d'eau dont on dispose, prouvé la possibilité de l'irrigation, on s'occupe des questions de droit, qui font l'objet d'un chapitre spécial du présent ouvrage.

Si l'irrigation ne souffre pas de difficultés sous ce rapport, on étudiera plusieurs points importants :

1° On comparera la masse d'eau dont on dispose avec l'étendue du terrain à irriguer ; on verra par là

si le pré pourra recevoir partout de l'eau fraîche ou si l'on devra utiliser plusieurs fois la même eau.

2° On marquera le parcours des fossés principaux qui se rendent aux divisions du pré, afin qu'elles aient toutes une même étendue.

3° On déterminera si l'on doit établir l'irrigation en ados ou en plan incliné, ou si l'on doit réunir les deux systèmes sur un même pré.

Il est impossible de donner des règles spéciales pour chaque cas qui pourrait se présenter ; c'est à la sagacité de l'agriculteur ou de l'ingénieur de les saisir et d'y conformer son travail.

Nous résumerons ici en quelques mots les conditions et les règles à suivre pour une bonne exploitation d'irrigation.

1° Le sol doit être assaini et aussi exempt que possible d'humidité souterraine ; il ne doit être ni trop sec ni trop chaud.

2° Les surfaces à irriguer doivent être aplanies et bien nivelées, afin que l'eau puisse y couler librement et régulièrement.

3° Ces surfaces doivent présenter une pente légère, afin que l'eau puisse couler à leur surface sans s'y arrêter.

4° Ces surfaces doivent avoir une largeur proportionnée à la qualité et non à la quantité de l'eau.

5° La dimension des fossés doit rendre possible d'amener sur le pré une quantité de matières fertilisantes proportionnelle à la quantité de foin de la récolte présumée.

6° L'eau ayant servi à un arrosage ne doit être utilisée une seconde fois qu'après avoir été conduite à quelque distance du lieu où elle a servi pour la première fois.

7° La moitié ou le tiers au moins de la surface du

pré doit pouvoir être arrosée simultanément à l'époque des arrosements prolongés.

8° L'irrigation doit être réglée de telle façon que, lors même qu'on serait obligé d'utiliser l'eau à plusieurs reprises, on puisse arroser séparément chaque partie de la prairie avec de l'eau fraîche.

9° Chacune de ces parties doit être de dimensions telles qu'on puisse les arroser en entier en une nuit d'été.

10° Dès que l'arrosage est terminé, on doit pouvoir faire écouler l'eau qui se trouve dans les rigoles et fossés d'alimentation et de décharge.

11° On doit faciliter autant que possible la récolte et l'enlèvement du foin par la disposition des fossés et des digues, afin d'éviter la construction de ponts en bois.

12° On doit s'efforcer de travailler avec le plus d'économie que possible.

CHAPITRE X.

DE L'IRRIGATION PROGRESSIVE DES PRÉS ET DE LA CONSTRUCTION COMPLIQUÉE.

De l'irrigation progressive des prés.

Il peut arriver que le terrain qu'on se propose de soumettre à l'irrigation soit trop étendu pour permettre qu'on y établisse tous les travaux en une seule année. Dans ce cas, on n'a que deux alternatives à suivre, soit d'établir des planches, des ados, des fossés

et des rigoles comme pour l'irrigation ordinaire, mais seulement sur une petite portion du pré, en laissant le restant sans y toucher; ou bien d'établir sur la surface entière qu'on destine à l'irrigation les fossés et rigoles; mais on laisse les surfaces entre ces fossés et rigoles comme la nature les a faites; c'est-à-dire qu'on économise les travaux de construction de planches ou d'ados. De cette façon on ébauche l'irrigation rationnelle future, et chaque coup de bêche qu'on donne est un travail préparatoire qui servira plus tard.

De l'exécution des rigoles alimentaires dans l'irrigation progressive des prairies.

Afin d'obtenir une distribution aussi régulière que possible de l'eau sur un pré dont le sol conserve sa disposition naturelle, les rigoles doivent être horizontales. Dans la culture en ados, après avoir vidé et creusé les rigoles alimentaires *a, a* (fig. 98), et les rigoles de décharge *b, b*, on tasse des gazons *c, c*, coupés régulièrement et placés, l'herbe en dessous, tout le long des bords des rigoles alimentaires, et cela à la hauteur de 0^m.08 à 0^m.10. On forme en *d, d*, de petits talus au moyen de la terre retirée des rigoles de décharge qu'on approfondit à la bêche.

On ne fait pas attention aux petites inégalités du sol; on remet ce travail pour le moment où l'on établira l'irrigation rationnelle perfectionnée, chose qui se fera aisément par de simples modifications de ce qui est déjà construit.

Si l'on établit des planches au lieu d'ados, on place, du côté par lequel la rigole d'alimentation déborde, une bande de gazons retournés, l'herbe en dessous; du côté opposé on construit le petit endigue-

ment indispensable au moyen de gazons et de terre retirée du fond de la rigole qu'on approfondit à cet effet.

Dans un bon sol, les gazons retournés dont on a bordé les rigoles reverdissent bientôt, l'herbe renaissant à leur partie exposée; dans les terres maigres, ce reverdissement se fait plus longtemps attendre; on le facilite en semant quelques graines de graminées.

De la construction compliquée des prés irrigués.

On est souvent forcé, quand l'étendue du pré est considérable, de mettre certaines parties en plan incliné et certaines autres en ados. Ce mélange de plans inclinés et d'ados s'appelle une construction compliquée. Selon la pente du terrain, l'on commencera la construction au-dessous du canal principal, tantôt par un plan incliné, tantôt par une série d'ados. Les canaux de décharge des parties supérieures servent de canaux alimentaires aux parties inférieures, et l'on opère comme nous l'avons indiqué en parlant de l'emploi réitéré de l'eau. Quiconque voudra réfléchir et faire usage de sa raison saura apprécier les circonstances qui devront le guider dans la disposition de son terrain pour l'irrigation compliquée. Nous n'en dirons pas plus.



Fig. 98.

CHAPITRE XI.

DES SOINS A DONNER AUX PRAIRIES IRRIGUÉES.

De la nécessité d'un aménagement soigné des prés irrigués.

Il n'existe point de travail agricole qui exige plus d'attention et plus de soins qu'une irrigation; on ne rencontre que bien rarement des personnes qui en aient une idée exacte.

Une prairie irriguée, cultivée et entretenue avec soin, est un véritable trésor; mais si on la néglige, elle dévorera non-seulement les intérêts du capital dépensé pour son établissement, mais elle engloutira ce capital lui-même, la prairie devenant souvent plus mauvaise qu'elle ne l'était primitivement. Tous les ans le pré nécessite des réparations; mais les peines qu'on se donne sont largement payées, car un pré irrigué produit souvent un plus grand bénéfice que la meilleure terre labourable. Nous passerons rapidement en revue les divers travaux annuels.

Du fauchage des prés irrigués.

Les premiers soins commencent lors du fauchage de l'herbe. On veille à ce qu'elle soit coupée régulièrement et parallèlement au sol.

L'herbe et la surface du sol souffrent toujours d'un fauchage inégal. Pour éviter cet inconvénient, on ne doit jamais faire la première et la seconde coupe dans

le même sens ; il vaut mieux faucher la première fois selon la longueur, et la seconde fois selon la largeur des ados ou des planches.

Du curage des fossés et des rigoles.

L'eau dépose de la vase au fond des rigoles et des fossés ; l'herbe pousse sur leurs bords, les plantes aquatiques se développent ; et cela souvent de telle façon que les fossés disparaissent pour ainsi dire dans le courant de l'année, et d'autant plus vite que l'eau est de meilleure qualité. Le cours libre de l'eau est interrompu, les fossés et les rigoles se comblent et se rétrécissent, la distribution de l'eau devient irrégulière, et le pré entier en souffre.

On doit prévenir ces inconvénients en tranchant de temps à autre les bords des fossés et des rigoles, en les redressant au cordeau et en nettoyant le fond. On jette la vase provenant du fond en petits tas sur les côtés des fossés ; plus tard on l'étend dans les endroits qui nécessiteraient un rehaussement. Si cette vase n'était pas employée à cet usage, on pourrait la répandre en mince couche sur le sol, où elle sert d'engrais.

Dans l'irrigation progressive, cette vase fournit des matériaux qui amènent peu à peu la transformation de l'irrigation progressive en irrigation rationnelle.

L'automne est l'époque la plus propice au curage des fossés et rigoles ; c'est après l'enlèvement du regain, c'est-à-dire vers la fin de septembre ou au commencement d'octobre, que cette opération se fait le mieux.

Les deux arrosements principaux se font alors, l'un en automne après le curage des fossés, le second au

printemps avant que ces fossés ne soient encombrés par les herbes.

De l'époque des arrosements.

Les arrosements doivent se faire à des époques qui peuvent varier selon les effets qu'on désire obtenir. Ainsi pendant la première année il est souvent avantageux de laisser ruisseler l'eau sans interruption pendant toute la durée de l'été sur la surface du pré.

Après la première année, on fera tous les ans deux arrosements principaux, l'un en automne, l'autre au printemps ; les arrosements intermédiaires ne servent qu'à dissoudre les particules organiques qui auraient pu se dessécher dans le sol.

L'irrigation d'automne se fait vers le milieu de novembre, et dure pendant deux ou trois semaines nuit et jour sans interruption. Après cette époque, s'il ne gèle pas encore, on peut continuer pendant quelque temps les arrosements, mais seulement un jour sur trois ou quatre, afin de ne pas trop ramollir le sol. On peut faire ceci jusqu'au milieu du mois de décembre, s'il ne gèle pas. Si l'eau commençait à geler à la surface du pré, on doit mettre immédiatement à sec et laisser le pré reposer pendant l'hiver.

Le second arrosement fertilisant se pratique en deux fois au printemps ; la première fois au mois de mars et dès qu'on peut regarder l'hiver comme terminé ; le sol, à cette époque, est souvent encore gelé, du moins à une certaine profondeur en dessous de la surface ; on arrose, sans discontinuer, tant que le dégel est complet. Dès que ceci est opéré, on met à sec. Au milieu d'avril, alors que le trèfle rouge pousse ses premières feuilles, on fait le second arro-

sement du printemps; cet arrosement doit se faire abondamment dans les premiers temps pendant la durée de huit à quatorze jours, tant qu'on voit les fines pointes de l'herbe sortir de la surface de l'eau. C'est maintenant qu'on doit agir avec prudence. Par un temps de soleil clair et chaud, quand l'air est tiède ou quand il tombe des pluies douces, on arrête l'eau; mais on arrose copieusement quand le temps est froid, orageux ou qu'il tombe des pluies froides. Quand on s'attend à des gelées nocturnes, on arrose pour protéger les jeunes plantes.

Quand on arrête l'irrigation, on doit toujours tâcher de le faire avant que le soleil ne commence à réchauffer le sol.

L'heure la plus favorable pour faire monter l'eau dans les fossés et les rigoles d'alimentation est la même que les jardiniers choisissent pour arroser leurs fleurs, c'est-à-dire au coucher du soleil.

On continue l'irrigation du printemps jusqu'au mois de mai.

Il arrive quelquefois, pendant l'irrigation, que des *conferves* (sorte de mousse aquatique) se développent dans l'eau au point de recouvrir tout le pré d'une nappe délétère qui blanchit en se desséchant. Dès que ces conferves commencent à paraître, on doit mettre à sec et n'arroser que pendant peu de temps à la fois à la même place. Si l'on n'a pas surveillé le pré avec assez d'attention et que les conferves s'y soient déjà développées en masse, la mise à sec du pré ferait le plus grand tort; il vaut mieux, dans ce cas, continuer l'arrosement sans interruption en ne donnant pas plus d'eau qu'il n'en faut pour que les conferves restent humides. La jeune herbe finit par croître vigoureusement et les conferves s'anéantissent d'elles-mêmes étant converties en engrais vert.

Le bourgeonnement des chênes est le signal de la fin des arrosements prolongés.

En été, la prairie n'a besoin que de peu d'eau et seulement assez pour préserver d'un excès de sécheresse; les arrosements ne doivent alors être que peu fréquents; une nuit sur cinq à huit suffit. Ces irrigations d'été doivent être faibles et ne couvrir le sol que légèrement.

Il arrive quelquefois que l'eau trouble salit l'herbe à une hauteur plus grande que celle où passe la faux; dans ce cas, le foin impur peut devenir malsain pour les bestiaux et pour les moutons.

Les arrosements doivent entièrement cesser de huit à quinze jours avant le fauchage, afin que le sol puisse se raffermir et laisser passer les chariots, dont les jantes doivent être fort larges, afin d'éviter les ornières.

Si l'on a tenu le pré sec pendant quinze jours avant le fauchage, on peut l'arroser une dernière fois dans la nuit qui précède cette opération; ceci facilite la coupe de l'herbe et exerce une influence bienfaisante sur la croissance du regain.

Après le fauchage, on laisse le pré à sec pendant huit à quinze jours. C'est à cette époque que les rigoles et les fossés peuvent être inspectés, et au besoin réparés. On permet alors de nouveau à l'eau d'inonder le pré pendant trois à huit jours consécutifs, mais pas trop abondamment. Ensuite on met à sec, et l'on continue comme on l'a fait précédemment pendant l'été.

Si cependant à cette époque le temps était froid ou pluvieux, au lieu d'arroser une fois sur cinq ou huit nuits, on devrait arroser en abondance et sans interruption.

Si l'on s'attend à une troisième coupe d'herbe, on

doit irriguer après la seconde coupe comme après la première, mais on met à sec un peu plus tôt avant la troisième coupe qu'on ne l'a fait avant les précédentes, parce qu'à cette époque le sol se dessèche plus lentement.

Les règles qui précèdent touchant les époques et l'abondance des arrosages sont des règles générales qui peuvent et doivent même subir des exceptions dans bien des cas particuliers. C'est aux irrigateurs à observer l'effet de l'ensemble et du détail de leurs opérations, pour apporter au système qu'ils auront adopté les modifications dont l'expérience leur démontrerait la nécessité.

CHAPITRE XII.

DU LIMONAGE ET DU COLMATAGE.

Nous extrayons le présent chapitre du *Traité de Polonceau* pour donner quelques notions sur deux opérations que l'irrigateur est souvent à même de pratiquer avec fruit.

Les limons et les vases, dont presque tous les cours d'eau sont chargés après des pluies abondantes, sont en général d'excellents amendements.

Les limons entraînés par les eaux qui passent sur les terrains calcaires sont les plus favorables pour les terrains siliceux (sablonneux) ou argileux; réciproquement, les limons provenant des terrains argileux sont les meilleurs pour les terrains calcaires ou siliceux.

Les rivières entraînent, indépendamment de ces

limons, des sables et des graviers qui ne seraient pas utiles et pourraient être nuisibles. Pour n'avoir que les limons fécondants, il faut établir les prises d'eau de manière à ne dériver dans les canaux d'irrigation que les eaux de la nappe supérieure du courant, qui ne contient que les limons fins.

Pour n'avoir que les limons fins, il faut placer, aux prises d'eau, des vannes dont la partie inférieure soit fixe, et dont la partie supérieure soit composée de deux ou trois planchettes mobiles que l'on enlève suivant la hauteur de l'eau et le besoin.

Pour obtenir des dépôts notables de limon, attendu que les eaux troubles ont généralement peu de durée, il faut autant que possible couvrir les terrains de nappes d'eau d'une certaine hauteur.

Comme le limon se dépose en plus grande abondance dans les rigoles d'irrigation, à cause de leur profondeur, il faut avoir soin, quand on rétablit l'irrigation, de favoriser le délayement de ce limon dans l'eau des rigoles en l'agitant et en grattant le fond avec des bâtons, garnis au bas de petites palettes de bois; les limons ainsi agités et délayés sont entraînés et répandus sur le pré; ou bien on les enlève à la pelle et on les sème sur le pré.

Les colmatages diffèrent des limonages en ce que, au lieu de faire déposer par les eaux des vases et des limons fins sur le sol, par irrigation ou par submersion, il s'agit d'obtenir des lits épais des matières que les courants entraînent, soit pour remblayer des marais ou des terrains bas, soit pour accumuler et approvisionner des dépôts de vases et de limons, pour les transporter ensuite, en qualité d'amendements, sur les champs ou sur les prés.

Quand on veut simplement former des remblais, ce sont les graviers et les sables qu'il faut faire dépo-

ser. Ces substances étant contenues ordinairement dans les couches inférieures et moyennes des courants, pour les obtenir en plus grande abondance il faut établir sur leurs bords, en tête des canaux de dérivation destinés à charrier ces matériaux, des vannes dont le haut soit fixe et le bas mobile sur la moitié ou les deux tiers de leur hauteur, et dont on puisse à volonté réduire l'ouverture selon la hauteur des eaux et la grosseur des matériaux que l'on veut faire entraîner. A cet effet, il faut qu'une vanne de fond glisse le long de la partie supérieure.

Pour que les eaux chargées de graviers, de sable, ou de terres grossières, les déposent, on établit, à l'aval des bas-fonds que l'on veut combler, un barrage en forts clayonnages perpendiculaires au courant artificiel de dérivation, afin d'arrêter les matériaux et de faciliter leur dépôt en rompant la vitesse du courant.

Lorsque le bas-fond à remblayer a de la longueur et une pente forte, on établit plusieurs barrages successifs, après que les premiers à l'aval ont produit leur effet, pour retenir ensuite les dépôts dans les parties supérieures. Si l'on veut obtenir des dépôts demi-fins, comme du sable ou de petits graviers, on se sert de vannes dont le haut et le bas soient fixes et le milieu seulement ouvert et muni d'une ventelle mobile.

Quand on veut recueillir des dépôts fins de vases et de limons, pour les transporter et les répandre sur des terrains où on ne pourrait pas les faire conduire par une dérivation du courant, il faut établir sur le bord du ruisseau ou de la rivière limoneuse une vanne dont le bas soit fixe, et dont la partie supérieure soit composée de planchettes mobiles que l'on enlève à volonté, suivant la hauteur des eaux et leur degré

de richesse en limon, comme pour les limonages ordinaires; mais au lieu de conduire les eaux de la nappe supérieure dans des rigoles d'irrigation, on les amène, par un large canal de dérivation, dans des bassins de colmatage disposés spécialement pour la formation de dépôts.

Nous allons indiquer le mode d'exécution que nous croyons le plus propre à remplir le but proposé.

Ces bassins doivent être vastes et divisés en compartiments parallèles entre eux, pour augmenter le plus possible la longueur des parcours, et pour que les détours et les sinuosités qui en résultent déterminent le dépôt des matières en suspension, par le ralentissement de vitesse qu'ils produisent. (Voyez la fig. 99.)

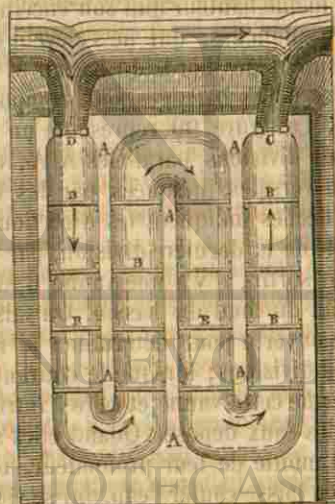


Fig. 99.

Les enceintes de ces bassins peuvent être faites en terre bien pilonnée, et leurs divisions longitudinales

peuvent s'établir avec de petits murs, ou au moyen de levées en terre gazonnée, seulement dans leurs parties supérieures : on donne à leur fond une pente suffisante pour l'écoulement facile et complet des eaux.

Quand on veut faire un ouvrage durable, on peut faire le dallage du fond en briques ou en pierres plates, ou bien encore en béton, et revêtir les parois de l'enceinte et des levées transversales avec un simple rang de briques ou de moellons.

Pour empêcher le courant des eaux, dans les canaux sinueux, d'agir sur les dépôts qui tendent à s'arrêter sur leurs fonds, on établit de distance en distance et en travers des subdivisions du bassin (qui ont la même hauteur que son enceinte) de petits barrages en planches, qui ne s'élèvent qu'à la moitié de la hauteur des bords du bassin et de ses subdivisions; ces petits barrages sont composés de trois planchettes. La figure 99 représente un de ces bassins avec ses divisions parallèles A A, et les planchettes transversales indiquées par les lettres B B; les petites flèches indiquent les directions des eaux. A l'extrémité de la dernière division, par laquelle les eaux doivent sortir, il y a une vanne C, dont la base est au niveau du fond du bassin. On laisse d'abord cette vanne ouverte pour déterminer le remplissage de toutes les divisions; lorsque le courant y est bien établi, on ferme cette vanne et celle d'introduction D, et on laisse les eaux déposer. Quand elles sont éclaircies jusqu'à moitié de leur profondeur, on ouvre la vanne C, et on laisse couler l'eau, qui se vide jusqu'au niveau des traverses en planches, entre lesquelles restent les dépôts déjà formés et les eaux les plus chargées. On les laisse quelque temps en cet état; puis, quand l'eau restée dans les petits bassins s'est

en partie éclaircie à son tour, on enlève toutes les premières planchettes des subdivisions; cette seconde tranche d'eau étant évacuée, on remet les planchettes enlevées; on laisse les dépôts commencés se consolider, puis on introduit de nouveau des eaux troubles et on opère une seconde fois de la même manière.

Quand on reconnaît que les dépôts dans les cases sont assez abondants, après avoir une dernière fois évacué l'eau supérieure aux petits barrages, on enlève les premières planchettes, en commençant par celle qui est le plus près de la vanne de fuite C, et qui fait évacuer la lame d'eau claire supérieure; puis on laisse encore reposer, et l'on ôte les secondes planchettes; on laisse la troisième jusqu'à ce que le dépôt soit affermi par l'infiltration ou l'évaporation de l'eau qui y reste mêlée; et quand il est solidifié, on ôte le dernier rang de planchettes, en commençant par celle d'amont et en finissant par celle d'aval, afin d'éviter qu'il ne se forme, d'une case à l'autre, des chutes qui entraîneraient les dépôts; ensuite on lève doucement et peu à peu la vanne d'aval pour écouler l'eau qui reste, et on relève à la pelle le limon déposé dans toutes les cases.

Le limon enlevé, on remet toutes les planchettes des traverses, pour recommencer une seconde opération semblable lorsque les eaux redeviennent troubles.

On peut multiplier ces bassins suivant le besoin; mais, en général, il en faut au moins deux, pour que le travail se fasse alternativement de l'un à l'autre, et pour que l'on puisse remplir l'un des deux pendant que les dépôts se ressuent dans l'autre.

Pour faciliter ce ressuyage, il faut donner une pente continue de 4 à 5 millimètres par mètre aux canaux de dépôt, depuis l'entrée jusqu'à leur sortie,

et disposer leur fond en cuvette arrondie, ou y former un angle en inclinant les deux côtés. On favorisera encore cet écoulement en dallant le fond ainsi établi avec des pierres plates ou des briques sur plat.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

EXPOSÉ SOMMAIRE

DE LA LÉGISLATION ET DES RÉGLEMENTS PROVINCIAUX SUR LES EAUX.

Une revue sommaire de la législation et des règlements de police qui régissent les eaux en Belgique forme, ce nous semble, un appendice utile au Traité d'irrigation qui précède.

Nous diviserons ce travail en deux parties.

Nous examinerons, dans la première, quelles sont, au point de vue législatif, les différentes espèces d'eau, — les lois qui les régissent, — la manière dont on peut en user d'après ces lois; — les innovations que la loi de 1848 sur les irrigations a apportées à la législation antérieure.

Dans la seconde partie, nous entrerons dans quelques détails sur l'application des dispositions principales de la loi de 1848, — sur l'institution des wateringues, — et sur les règlements provinciaux qui s'occupent de la police des cours d'eau non navigables ni flottables.

Au point de vue législatif, les eaux se divisent en trois catégories :

1. Les eaux dépendant du domaine public.
2. Les eaux communes.
3. Les eaux de propriété privée.

1. *Les eaux dépendant du domaine public.* — Ce sont les fleuves, rivières, cours d'eau déclarés navigables ou

et disposer leur fond en cuvette arrondie, ou y former un angle en inclinant les deux côtés. On favorisera encore cet écoulement en dallant le fond ainsi établi avec des pierres plates ou des briques sur plat.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

EXPOSÉ SOMMAIRE

DE LA LÉGISLATION ET DES RÉGLEMENTS PROVINCIAUX SUR LES EAUX.

Une revue sommaire de la législation et des règlements de police qui régissent les eaux en Belgique forme, ce nous semble, un appendice utile au Traité d'irrigation qui précède.

Nous diviserons ce travail en deux parties.

Nous examinerons, dans la première, quelles sont, au point de vue législatif, les différentes espèces d'eau, — les lois qui les régissent, — la manière dont on peut en user d'après ces lois; — les innovations que la loi de 1848 sur les irrigations a apportées à la législation antérieure.

Dans la seconde partie, nous entrerons dans quelques détails sur l'application des dispositions principales de la loi de 1848, — sur l'institution des wateringues, — et sur les règlements provinciaux qui s'occupent de la police des cours d'eau non navigables ni flottables.

Au point de vue législatif, les eaux se divisent en trois catégories: ®

1. Les eaux dépendant du domaine public.
2. Les eaux communes.
3. Les eaux de propriété privée.

1. *Les eaux dépendant du domaine public.* — Ce sont les fleuves, rivières, cours d'eau déclarés navigables ou

flottables. L'art. 538 du code civil attribue à l'État la propriété de ces eaux.

Art. 538. « Les chemins, routes et rues à la charge de l'État, les fleuves et rivières navigables ou flottables, ... sont considérés comme des dépendances du domaine public. »

De la sorte, dès qu'un cours d'eau, quelque peu important qu'il soit, est déclaré navigable ou flottable, personne n'a le droit de s'en approprier la moindre partie sans une autorisation préalable, soit une concession, émanée de l'administration supérieure.

C'est ordinairement au moyen de grands travaux d'art entrepris par les gouvernements ou par de puissantes associations, que les eaux de cette classe sont mises à la portée de l'irrigateur. Ainsi, en Belgique, le gouvernement a conduit les eaux de la Meuse à travers la Campine, et il paraît qu'une société particulière s'occupe de travaux destinés à y déverser les eaux de l'Escaut.

2. Les eaux communes. — Elles se composent des petites rivières, ruisseaux, torrents, enfin de tous les cours d'eau qui ne sont ni navigables, ni flottables.

L'usage de ces eaux appartient collectivement à tous les propriétaires riverains. Ce droit est défini dans l'art. 644 du code civil.

Art. 644. « Celui dont la propriété borde une eau courante, autre que celle qui est déclarée dépendance du domaine public par l'art. 538, peut s'en servir à son passage pour l'irrigation de ses propriétés. »

« Celui dont cette eau traverse l'héritage peut même en user dans l'intervalle qu'elle y parcourt, mais à la charge de la rendre, à la sortie de ses fonds, à son cours ordinaire. »

Chaque propriétaire riverain peut donc employer à l'irrigation de son terrain les eaux de cette deuxième classe : il peut même, si elles traversent son héritage, en détourner la direction, pourvu qu'à la sortie du fonds il les

rende à leur cours ordinaire. Mais dans l'exercice de ce droit, il doit toujours se conformer aux usages locaux ou aux règlements établis : car l'autorité administrative conserve la surveillance et la police de ces cours d'eau, pour tout ce qui concerne, par exemple, leur curage, leur facile écoulement, la prohibition des usages industriels capables de corrompre l'eau, etc., etc.

3. Les eaux de propriété privée. — Ce sont les eaux qui se trouvent sur une propriété privée, telles que les sources, les étangs, les lacs, etc.

Ces eaux sont naturelles, lorsqu'elles naissent sur le terrain par le seul effet de la nature, comme les eaux d'une fontaine ; artificielles, lorsqu'elles y sont réunies par un travail d'art quelconque, par exemple, au moyen d'un sondage.

Le propriétaire de l'héritage où existent des eaux de cette nature a le droit d'en disposer d'une manière absolue, de les absorber entièrement si cela lui convient, à moins cependant qu'un propriétaire voisin n'ait acquis quelque droit sur ces eaux soit par titre, soit par prescription ; à moins encore qu'elles ne pourvoient aux besoins d'un centre de population.

Les art. 641, 642, 643 du code civil établissent les droits du propriétaire à cet égard, ainsi que les restrictions qui peuvent naître d'un titre, d'une prescription, ou des besoins d'une population.

Art. 641. « Celui qui a une source dans son fonds peut en user à sa volonté, sauf le droit que le propriétaire du fonds inférieur pourrait avoir acquis par titre ou par prescription. »

Art. 642. « La prescription, dans ce cas, ne peut s'acquiescer que par une jouissance non interrompue pendant l'espace de trente années, à compter du moment où le propriétaire du fonds inférieur a fait et terminé des ouvrages apparents destinés à faciliter la chute et le cours de l'eau dans sa propriété. »

Art. 645. « Le propriétaire de la source ne peut en changer le cours, lorsqu'il fournit aux habitants d'une commune, village ou hameau, l'eau qui leur est nécessaire : mais si les habitants n'en ont pas acquis ou prescrit l'usage, le propriétaire peut réclamer une indemnité, laquelle est réglée par experts. »

Telle est la législation du code civil sur l'usage ou la propriété des différentes espèces d'eau.

Il en résulte qu'on ne peut user des *eaux publiques* (fleuves et rivières navigables et flottables) que par voie de concession obtenue de l'administration supérieure; — que les *eaux communes* (non navigables ni flottables) peuvent être utilisées de plein droit à l'irrigation par les riverains, à la condition de rendre les eaux à leur cours ordinaire; — et que les *eaux privées* sont la propriété exclusive, absolue (à quelques exceptions près) de celui sur le fonds duquel elles naissent ou sont réunies.

En accordant sur les eaux ces droits plus ou moins étendus, la législation du code civil laissait, néanmoins, fort restreinte et fort entravée la faculté d'en jouir.

Ainsi, le propriétaire d'une eau privée en était, il est vrai, maître exclusif, mais il ne pouvait cependant l'utiliser que dans la limite exacte du terrain où elle prenait naissance : ce terrain était-il séparé, par la terre d'un voisin, d'autres fonds que le propriétaire des eaux aurait voulu irriguer, la chose était impossible si le voisin refusait le passage ; car le droit d'aqueduc n'était point inscrit dans nos lois.

Pour les cours d'eau non navigables ni flottables, il existait un obstacle d'un autre genre. Presque toujours ces cours d'eau sont encaissés, et pour que le riverain puisse les utiliser à l'irrigation, il faut qu'il ait la faculté de pratiquer sur la rive opposée des travaux, un barrage par exemple, qui élèvent l'eau au niveau des terres riveraines que l'on veut arroser. Mais aucune loi n'accordait le

droit d'obliger le propriétaire de la rive opposée à laisser établir (moyennant indemnité) des travaux de ce genre; et la faculté d'user des eaux communes devenait ainsi fort souvent illusoire par l'impossibilité de les élever et de les déverser sur le fonds irrigable.

La loi de 1848 sur les irrigations a fait disparaître ces obstacles si préjudiciables aux progrès de l'agriculture, en établissant le *droit de passage des eaux sur les fonds d'autrui* et la *faculté de former des barrages pour la dérivation des eaux*.

Cette loi n'a du reste rien changé à la législation antérieure; elle a respecté les dispositions existantes et les droits acquis, se bornant à établir deux nouvelles servitudes légales, le *droit d'aqueduc* et le *droit de barrage*, et à élargir la législation sur le *dessèchement des marais*.

Voici le texte de la loi sur les irrigations :

ARTICLE PREMIER. Tout propriétaire qui voudra se servir, pour l'irrigation de ses propriétés, des eaux naturelles ou artificielles dont il a le droit de disposer, pourra obtenir le passage de ces eaux sur les fonds intermédiaires, à la charge d'une juste et préalable indemnité.

ART. 2. Les propriétaires des fonds inférieurs devront recevoir les eaux des terrains ainsi arrosés, sauf l'indemnité qui pourra leur être due.

ART. 3. La même faculté de passage sur les fonds intermédiaires pourra être accordée, aux mêmes conditions, au propriétaire d'un marais ou d'un terrain submergé en tout ou en partie, à l'effet de procurer aux eaux nuisibles leur écoulement.

ART. 4. Sont exceptés des servitudes qui font l'objet des art. 1^{er}, 2 et 3, les bâtiments ainsi que les cours, jardins, parcs et enclos attenants aux habitations.

ART. 5. Tout propriétaire, voulant se servir, pour l'irrigation de ses propriétés, des eaux dont il a le droit de disposer, pourra, moyennant une juste et préalable indemnité

nité, obtenir la faculté d'appuyer, sur la propriété du riverain opposé, les ouvrages d'art nécessaires à sa prise d'eau.

Ces ouvrages d'art devront être construits et entretenus de manière à ne nuire en rien aux héritages voisins.

Sont exceptés de cette servitude les bâtiments et les cours et jardins attenants aux habitations.

ART. 6. Le riverain sur le fonds duquel l'appui sera réclamé pourra toujours demander l'usage commun du barrage, en contribuant pour moitié aux frais d'établissement et d'entretien. Aucune indemnité ne sera respectivement due dans ce cas, et celle qui aurait été payée devra être rendue.

Lorsque l'usage commun ne sera réclamé qu'après le commencement ou l'achèvement des travaux, celui qui le demandera devra supporter seul l'excédant de dépense auquel donneront lieu les changements à faire au barrage pour l'approprier à l'irrigation de son fonds.

ART. 7. Les contestations auxquelles pourront donner lieu l'établissement des servitudes mentionnées aux articles précédents, la fixation du parcours de la conduite d'eau, de ses dimensions et de sa forme, la construction des ouvrages d'art à établir pour la prise d'eau, l'entretien de ces ouvrages, les changements à faire aux ouvrages déjà établis, et les indemnités dues au propriétaire du fonds traversé, de celui qui recevra l'écoulement des eaux ou de celui qui servira d'appui aux ouvrages d'art, seront portées devant les tribunaux, qui, en prononçant, devront concilier l'intérêt de l'opération avec le respect dû à la propriété.

Il sera procédé devant les tribunaux comme en matière sommaire, et, s'il y a lieu à expertise, il pourra n'être nommé qu'un seul expert.

ART. 8. Le gouvernement est autorisé, sur l'avis de la députation du conseil provincial, à appliquer l'art. 4 de

la loi du 18 juin 1846, sur l'établissement des wateringues, à des localités non désignées dans ladite loi.

ART. 9 ET DERNIER. Il n'est aucunement dérogé par les présentes dispositions aux lois qui règlent la police des eaux.

II

Nous allons entrer dans quelques détails sur l'application des dispositions principales de la loi de 1848 sur les irrigations.

DROIT DE DISPOSER DES EAUX POUR LESQUELLES ON DEMANDE LE PASSAGE.

Pour obtenir le passage des eaux sur le fonds d'autrui, il faut, aux termes de l'art. 1^{er}, que l'on ait le droit de disposer des eaux que l'on veut employer à l'irrigation; il faut, en d'autres termes, que l'on en soit ou concessionnaire, ou usager, ou propriétaire.

Celui qui a obtenu de l'administration supérieure une prise d'eau dans une rivière navigable ou flottable peut user de ces eaux, dans les termes de sa concession, comme un véritable propriétaire, et demander pour elles le passage sur le fonds intermédiaire.

Celui dont un cours d'eau commun borde ou traverse l'héritage ne peut en user que pour arroser cet héritage; mais il a cependant aujourd'hui, en vertu de l'art. 5 de la loi de 1848, le moyen d'utiliser plus complètement l'eau dont il a le droit de disposer. Il arrive en effet fort souvent que le riverain possède le long du courant une étendue de terrain suffisante pour absorber toute l'eau disponible; et la faculté que lui accorde l'art. 5 d'établir sur la rive opposée les barrages nécessaires à la dérivation, lui permettra de jouir, d'une manière complète, de son droit d'usage.

Quant aux eaux de propriété privée, tout propriétaire

pourra obtenir pour elles le passage et le parcours sur le fonds intermédiaire. Pas de réserve dans l'exercice de ce droit, si ce n'est les restrictions prévues par les art. 641, 642, 643 du code civil, auxquelles la loi nouvelle n'a rien changé. Le droit d'aqueduc permettra à l'avenir d'utiliser complètement cette classe d'eaux, l'une des plus précieuses pour l'agriculture.

INDEMNITÉ.

Le droit d'aqueduc sur le fonds intermédiaire est consacré par l'art. 1^{er} de la loi sur les irrigations, mais à la charge d'une juste et préalable indemnité.

Quel sera le montant de cette indemnité?

Qui la fixe?

L'indemnité doit être plus ou moins considérable d'après le parcours plus ou moins étendu des eaux sur les fonds intermédiaires; — d'après la valeur vénale du sol; — d'après le dommage plus ou moins grand que causeront à la propriété asservie l'établissement et l'exercice de la servitude; — d'après bien d'autres circonstances encore.

Fort souvent, le propriétaire du fonds traversé par les eaux pourra lui-même les utiliser pour la fertilisation de son terrain : naturellement alors l'indemnité sera moins forte.

Mais qui fixe l'indemnité?

Deux cas différents peuvent se présenter : ou le propriétaire du fonds voisin que doit traverser l'eau consent à l'établissement et à l'exercice de la servitude, et tout est réglé amiablement; ou il s'oppose, et alors on doit avoir recours aux tribunaux.

On suit la même marche pour la servitude de barrage (art. 5), dont la demande est également soumise aux tribunaux, si le propriétaire du fonds riverain opposé met obstacle à l'établissement du barrage.

CONTESTATIONS.

Ainsi, toutes les contestations auxquelles pourra donner lieu l'établissement des nouvelles servitudes établies par la loi de 1848 seront portées devant les tribunaux civils (art. 7), et il est procédé comme en matière sommaire, c'est-à-dire que l'on emploie une marche plus rapide et moins coûteuse que pour la procédure ordinaire. « La procédure sommaire n'est en effet qu'un abrégé de la procédure ordinaire. » (Carré.)

DESSÈCHEMENT DES MARAIS.

La loi sur les irrigations a introduit une modification importante à la législation antérieure, en déclarant dans l'art. 3 que la faculté de passage sur les fonds intermédiaires pourra être accordée au propriétaire d'un marais ou d'un terrain submergé.

Avant la loi nouvelle sur les irrigations, tout ce qui concernait le dessèchement des marais était réglé par la loi du 26 septembre 1807.

La plupart des nombreuses prescriptions de cette loi sont respectées par la loi sur les irrigations. Il en est ainsi, par exemple, de cette disposition importante de la loi de 1807 portant : « que l'État ou des concessionnaires peuvent exécuter le dessèchement dont le propriétaire ne veut pas ou ne peut pas se charger. » Rien n'est changé à cet égard.

Mais sous d'autres rapports la loi sur les irrigations a grandement modifié la loi de 1807. Cette dernière loi veut qu'aucun dessèchement de marais ne soit entrepris sans que le gouvernement ait fait examiner le projet par ses agents. Il n'en est plus ainsi depuis la loi sur les irrigations. Il résulte des art. 3 et 7 de cette loi que ce sont aujourd'hui les tribunaux civils qui connaissent des demandes en dessèchement de marais, dès que le droit de passage

sur les fonds intermédiaires est nécessaire pour obtenir ce dessèchement.

C'est aux tribunaux à juger, avant d'accorder la servitude de passage, si l'opération est possible, si l'utilité en est suffisamment justifiée, etc. Pour peu que la demande de passage soulève des questions qui sortent du cercle des connaissances des magistrats, ils auront recours aux lumières des hommes de l'art, et de la sorte les garanties établies à cet égard par la loi de 1807 ne disparaissent aucunement, au contraire. Seulement, dans la plupart des cas, il n'y aura plus lieu de recourir aux nombreuses et longues formalités dont cette loi est surchargée.

En résumé, la loi de 1807 sur les marais n'est point abrogée par la loi de 1848 sur les irrigations; elle est simplement modifiée dans quelques-unes de ses dispositions. Mais la législation quelque peu incertaine qui résulte des dispositions des lois de 1807 et de 1848 mises en présence, donnerait de l'à-propos, ce semble, à une loi nouvelle sur les marais, débarrassée de toute formalité superflue, se conformant aux nouveaux principes consacrés par la loi sur les irrigations, et conciliant les égards dus à la propriété avec les exigences imposées par le développement des spéculations en agriculture.

INSTITUTION DES WATERINGUES.

L'art. 8 de la loi sur les irrigations autorise le gouvernement à appliquer l'art. 4 de la loi du 18 juin 1846, sur l'établissement des wateringues, à des localités non désignées dans ladite loi.

Voici les termes de l'art. 4 de la loi de 1846 sur les wateringues : « Le gouvernement est autorisé à faire un règlement d'administration publique pour l'institution et l'organisation d'administrations de wateringues, dans l'intérêt de l'assèchement, de l'irrigation et de l'amélioration

« ration des rives et des vallées de l'Escaut, de la Lys et de la Dendre. »

On sait qu'on entend par *wateringue* une association de propriétaires possédant chacun une étendue déterminée de terrain irrigable et organisant entre eux une administration dont le but est de faire exécuter et de surveiller des travaux destinés à obtenir ou à améliorer l'irrigation des terrains communs.

Des associations de ce genre (malheureusement trop rares en Belgique) existent dans les vallées de la Lys, de la Dendre et de l'Escaut, et c'est pour donner à ces associations une organisation rationnelle et stable que l'art. 4 de la loi de 1846 a autorisé le gouvernement à faire un règlement sur cette matière.

Un arrêté royal du 9 décembre 1847 a porté ce règlement, qui n'est applicable qu'aux wateringues des vallées de l'Escaut, de la Lys et de la Dendre. Mais l'art. 8 de la loi sur les irrigations autorise le gouvernement, comme nous venons de le voir, à appliquer des règlements de ce genre aux wateringues de toute autre localité, sur l'avis de la députation du conseil provincial.

Nous croyons utile de rapporter ici en entier le règlement, émané du ministère des travaux publics, sur les wateringues des vallées de l'Escaut, de la Lys et de la Dendre.

Règlement sur les Wateringues.

ARTICLE PREMIER. Les propriétés situées dans les vallées de l'Escaut, de la Lys et de la Dendre, et intéressées à des travaux communs d'assèchement ou d'irrigation, seront constituées en associations de wateringues. ®

ART. 2. A cet effet, le gouvernement fera dresser, pour toute l'étendue des vallées de l'Escaut, de la Lys et de la Dendre, le tableau général des propriétés par province et par commune, avec indication de celles qui, pouvant être considérées comme intéressées à des travaux communs

d'irrigation ou d'assèchement, devraient constituer une wateringue.

Ce tableau sera transmis aux députations permanentes des conseils des provinces respectives, qui en feront déposer des extraits dans les bureaux des commissaires d'arrondissement, ainsi que dans les maisons communales des communes intéressées.

Des registres seront ouverts pendant un mois, dans ces bureaux et maisons communales, pour y consigner les observations des propriétaires et habitants intéressés.

Dans le mois suivant, les députations permanentes adresseront à Notre Ministre des travaux publics ces registres d'observations, avec les projets motivés de circonscription des diverses wateringues à instituer dans leurs provinces respectives.

ART. 3. Notre Ministre des travaux publics arrêtera, provisoirement, la circonscription des diverses wateringues.

Lorsque les propriétés comprises dans une association de wateringue s'étendent sur le territoire de plus d'une province, Notre Ministre des travaux publics désigne l'administration provinciale sous la surveillance et la juridiction de laquelle l'association est placée.

ART. 4. Dans le délai d'un mois après que la circonscription aura été provisoirement arrêtée par Notre Ministre des travaux publics, les bourgmestres du ressort de chaque wateringue ou ceux qui les remplacent dans leurs fonctions, et les propriétaires qui y possèdent un hectare au moins, seront convoqués en assemblée générale par le gouverneur de la province, et sous sa présidence, ou celle d'un commissaire délégué par lui.

Le propriétaire appelé à l'assemblée générale pourra s'y faire représenter par un fondé de pouvoirs.

Le bourgmestre ou celui qui le remplace dans ses fonctions ne pourra se faire représenter que par un membre du conseil communal.

ART. 5. L'assemblée générale de chaque wateringue rédigera un règlement d'ordre et d'administration intérieure, et donnera son avis sur la circonscription arrêtée provisoirement par Notre Ministre des travaux publics.

ART. 6. Le règlement ne peut être contraire aux dispositions suivantes, qui sont obligatoires pour toutes les associations de wateringues :

1° La direction prévientra, au moins dix jours à l'avance, le gouverneur de la province, du lieu, du jour et de l'heure des réunions en assemblée générale, tant ordinaires qu'extraordinaires.

Le gouverneur a le droit d'y assister et d'y envoyer un commissaire délégué.

2° Les bourgmestres des communes sur lesquelles s'étend la wateringue, ou ceux qui les remplacent dans leurs fonctions, font partie de l'assemblée générale avec voix délibérative. Ils ne peuvent s'y faire représenter que par un membre du conseil communal. Tout autre membre de l'assemblée générale peut s'y faire représenter par un fondé de pouvoirs spécial. La même personne ne peut représenter plus d'un membre, ni émettre plus d'un suffrage.

3° Les membres de la direction, chargés de l'administration de la wateringue, sont nommés par Nous, sur une liste de trois candidats, présentée par l'assemblée générale et soumise à l'avis de la députation permanente du conseil provincial.

4° Les résolutions prises par l'assemblée générale à la majorité absolue des membres présents, sont obligatoires pour les absents : elles ne sont exécutoires qu'après avoir été approuvées par la députation permanente du conseil provincial.

5° Le recouvrement des impositions votées par l'assemblée générale, et dont le rôle de répartition a été rendu exécutoire par la députation permanente du conseil pro-

vincial, s'opère comme en matière de contributions directes.

6° Chaque année, les comptes et les budgets généraux de recettes et dépenses sont soumis à l'approbation de la députation permanente.

7° Les ouvrages qui ont pour objet d'établir de nouvelles voies d'écoulement ou d'irrigation, de supprimer ou de changer les voies actuellement existantes, ainsi que les changements de circonscription, ne peuvent être exécutés sans Notre autorisation, les députations permanentes des conseils des provinces intéressées préalablement entendues.

8° Tous autres ouvrages peuvent être exécutés en vertu d'une autorisation de la députation permanente du conseil provincial.

En cas d'urgence, ils pourront même être exécutés sans cette autorisation, par la direction de la wateringue, et, à son défaut, d'office par le gouvernement, sur l'avis conforme de la députation permanente.

9° L'ingénieur en chef des ponts et chaussées dans la province a la haute surveillance de tous les travaux.

ART. 7. Le règlement déterminera :

A. De quelle manière l'assemblée générale sera composée, et l'étendue de la propriété à laquelle est attaché le droit de suffrage.

B. Le nombre, le rang, les devoirs, les attributions et la durée des fonctions des membres de la direction.

C. Le mode à suivre dans l'examen des affaires, dans les délibérations, et, notamment, en ce qui concerne les présentations de candidats, les nominations et les révocations.

D. Les rapports généraux à faire par la direction, et les époques auxquelles ils doivent être faits.

E. L'époque à laquelle, chaque année, les comptes et les budgets doivent être soumis à l'assemblée générale.

F. Les mesures relatives soit à la répartition et à la per-

ception de l'imposition, soit à l'exécution des travaux, soit à la police, et toutes autres que les besoins spéciaux des localités pourraient suggérer.

ART. 8. Le règlement arrêté par l'assemblée générale, accompagné d'une carte figurative fixant la circonscription de la wateringue, sera adressé, dans le délai de deux mois au plus tard, à la députation permanente du conseil provincial, qui, dans la quinzaine, fera parvenir l'un et l'autre, avec ses avis et considérations, à Notre Ministre des travaux publics, pour être soumis par lui à Notre approbation.

Ces divers délais écoulés, le gouvernement pourra arrêter d'office le règlement et la circonscription de la wateringue.

ART. 9. Le gouvernement fera procéder à un nivellement général des cours de l'Escaut, de la Lys et de la Dendre, et fera établir, à proximité de chaque wateringue, des points de repère, auxquels sera rapportée la situation de tous les ouvrages.

ART. 10. Les dispositions qui précèdent sont applicables aux associations dites *Broeken* ou wateringues, déjà constituées dans les vallées de la Lys et de la Dendre, ainsi qu'à celles qui existent dans la partie de la vallée de l'Escaut, non soumises au régime de la législation de 1811 sur les polders maritimes.

Néanmoins, les règlements actuellement en vigueur continueront à sortir leur effet jusqu'à ce que la révision en ait été faite par les assemblées générales, et approuvée par Nous, conformément à l'article 8 ci-dessus.

Le délai dans lequel la révision devra être effectuée sera fixé par Notre Ministre des travaux publics. ®

ART. 11. Notre Ministre des travaux publics est chargé de l'exécution du présent arrêté.

RÈGLEMENTS PROVINCIAUX

SUR LES COURS D'EAU NON NAVIGABLES NI FLOTTABLES.

La loi sur les irrigations n'a aucunement dérogé aux dispositions qui règlent la police des eaux. L'art. 9 et dernier le déclare formellement.

Les cours d'eau, en général, sont réglementés par les lois et dispositions suivantes : l'ordonnance de 1669 ; les lois des 22 décembre 1789, janvier 1790, 12 et 20 août 1790, 28 septembre et 6 octobre 1791, 14 floréal an xi, l'avis du conseil d'État du 27 pluviôse an xiii, l'arrêté royal du 28 août 1828.

Pour ce qui concerne spécialement les cours d'eau non navigables ni flottables, le pouvoir réglementaire appartient aujourd'hui aux conseils provinciaux. (Art. 85 de la loi provinciale du 30 avril 1836.)

Depuis la promulgation de cette loi, chacune de nos provinces est pourvue, pour la police des eaux non navigables ni flottables, d'un règlement ayant surtout pour objets le curage et l'entretien de ces cours d'eau.

Nous terminerons cet exposé par quelques brefs détails sur l'ensemble des prescriptions de ces divers règlements.

Tous les règlements provinciaux portent que le curage et l'entretien des cours d'eau non navigables ni flottables est à la charge de tous les propriétaires, usufruitiers ou détenteurs riverains, le long de leurs héritages respectifs et jusqu'au milieu des cours d'eau.

Généralement, le curage est aussi à la charge de tous les propriétaires d'usine.

L'opération du curage comprend la réparation des digues et des berges qui bordent les cours d'eau, le draguage à vif fond, l'enlèvement des racines, branches, joncs, herbages ; l'enlèvement des atterrissements et dépôts quelconques

existant dans le lit des cours d'eau, de manière à conserver ou à rendre à ces derniers leur largeur et leur profondeur.

Lorsque les riverains ne s'acquittent pas du curage aux époques désignées, il y est pourvu d'office par l'autorité locale, et le prix des travaux ainsi effectués est à la charge des riverains constitués en demeure.

Il est défendu d'établir des constructions sur les cours d'eau, usines, moulins, ponts, etc., sans l'autorisation de l'autorité compétente.

Il est également défendu de jeter dans les cours d'eau des matériaux pouvant les obstruer, ou des matières pouvant altérer et corrompre les eaux.

Les règlements prononcent des amendes contre les contraventions à leurs prescriptions.

Ces contraventions sont constatées par les bourgmestres et échevins, les gardes champêtres, les commissaires voyers, les agents des ponts et chaussées et tout officier de l'autorité judiciaire.

Quant à la direction et à la surveillance des travaux de curage ou autres relatifs aux cours d'eau non navigables ni flottables, elle est attribuée par les règlements provinciaux aux bourgmestre et échevins. La plupart des conseils provinciaux ont adjoint à ces fonctionnaires, pour le service des cours d'eau, les commissaires voyers nommés en exécution de la loi du 10 avril 1841 sur la voirie vicinale. C'est une excellente mesure dans l'intérêt des cours d'eau. Malheureusement, les commissaires voyers sont généralement déjà très-chargés de besogne par les soins que requiert la voirie vicinale, et ils ne peuvent s'occuper que beaucoup trop accessoirement de ce qui concerne le curage, les réparations, la police en général et le bon état des cours d'eau non navigables ni flottables, qui continuent à être négligés dans beaucoup de localités.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

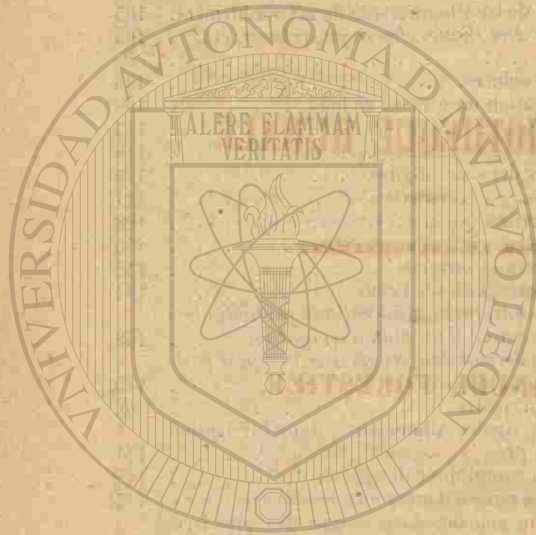
TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
CHAPITRE I. — <i>De l'eau</i>	1
Observations générales.	<i>ib.</i>
De l'eau considérée comme engrais.	<i>ib.</i>
Moyens de reconnaître les qualités de l'eau.	5
De l'action dissolvante de l'eau sur le sol des prairies.	8
De l'influence de l'eau sur la fixation des plantes dans le sol.	9
De la quantité d'eau que demande une surface à irriguer.	<i>ib.</i>
CHAPITRE II. — <i>Du sol</i>	12
Observations générales.	<i>ib.</i>
Des sols sablonneux.	15
Des sols argileux.	16
Des sols marécageux.	<i>ib.</i>
CHAPITRE III. — <i>Du dessèchement des terrains humides (drainage)</i>	21
De la nécessité de construire des fossés ou canaux pour l'écoulement des eaux dans les terrains marécageux.	<i>ib.</i>
Des causes de l'excès d'humidité dans le sol.	25
De l'écoulement des eaux retenues par des terrains en forme de bassin.	<i>ib.</i>
De l'écoulement des eaux provenant de terrains élevés ou débordements de cours d'eau.	24
De l'écoulement des eaux souterraines.	25
De l'écoulement des eaux provenant de sources superficielles.	27
De l'assainissement par des puits absorbants ou boit-tout.	28
CHAPITRE IV. — <i>Du nivellement</i>	30
Nécessité des nivellements.	<i>ib.</i>
Des instruments de nivellement.	<i>ib.</i>
Le niveau.	51
La mire, les jalons, les voyants.	52
L'eau comme niveau.	53
La chaîne et le mètre.	<i>ib.</i>
L'aplomb.	54
Du nivellement pratique.	<i>ib.</i>

	Pages.
CHAPITRE V. — <i>Des instruments nécessaires à l'irrigateur de prés</i>	59
Les bêches	<i>ib.</i>
Les pelles	40
Les haches à gazon ou croissants	<i>ib.</i>
Instruments de transport	41
Les houes	42
Le tranchoir	45
Instrument servant à ouvrir des rigoles continues	44
CHAPITRE VI. — <i>Des rigoles et des fossés</i>	46
Classification des rigoles et fossés	<i>ib.</i>
Du canal principal conducteur ou canal de dérivation	47
De la pente du canal principal	<i>ib.</i>
Dimensions du canal de dérivation	48
Creusement des fossés dans un terrain à surface inégale	51
Du creusement de fossés dans un terrain éboulé	55
Des fossés endigués	56
De la position du canal principal ou de dérivation	58
Des fossés principaux proprement dits	59
Des fossés alimentaires	60
De la destination spéciale de quelques fossés alimentaires	62
De la terre retirée des fossés alimentaires	65
Des fossés de décharge	<i>ib.</i>
De la pente des fossés de décharge	64
Profondeur des fossés de décharge	66
De la terre provenant des fossés de décharge	<i>ib.</i>
De la destination spéciale de quelques fossés de décharge	67
Des rigoles	<i>ib.</i>
Des rigoles principales	68
Des rigoles alimentaires ou rigoles d'irrigation	<i>ib.</i>
Des rigoles de décharge	69
CHAPITRE VII. — <i>De la disposition du sol pour l'irrigation. — Exposé de la construction des prés en plan incliné et en ados</i>	71
De l'irrigation en plan incliné et en ados	<i>ib.</i>
De l'irrigation en ados	75
De la situation des ados	75
De l'irrigation en plan incliné	79
De la largeur des planches	<i>ib.</i>
De la longueur des planches	80
Pente des planches	81
Où peut-on établir l'irrigation en plan incliné?	<i>ib.</i>
Exposition des planches	84
Du creusement et du nivellement des rigoles d'alimentation et de décharge	85

	Pages.
Du dégazonnement	87
De l'aplanissement du pré	89
Du gazonnement des prés	90
Du semis des prés livrés à l'irrigation	91
Du battage et du damage des gazons	94
De l'emploi réitéré de l'eau	<i>ib.</i>
De la construction de bassins ou étangs de rassemblement	105
CHAPITRE VIII. — <i>Des digues, barrages, écluses, etc.</i>	105
Des écluses	<i>ib.</i>
De la position des écluses	106
Des vannes d'irrigation ou écluses en bois	108
Des écluses massives	117
Des déversoirs	118
Des écluses situées dans des digues	119
Des digues à caisse	121
Des bondes d'irrigation	128
Des planches d'arrêt	150
Des aqueducs fermés et ouverts	152
Des machines propres à élever l'eau	154
CHAPITRE IX. — <i>De quelques considérations préliminaires à la mise en exécution d'un plan d'irrigation</i>	158
CHAPITRE X. — <i>De l'irrigation progressive des prés et de la construction compliquée</i>	140
De l'irrigation progressive	<i>ib.</i>
De l'exécution des rigoles alimentaires dans l'irrigation progressive des prés	141
De la construction compliquée des prés	142
CHAPITRE XI. — <i>Des soins à donner aux prairies irriguées</i>	145
De la nécessité d'un aménagement soigné des prés irrigués	<i>ib.</i>
Du fauchage des prés irrigués	<i>ib.</i>
Du curage des fossés et des rigoles	144
De l'époque des arrosements	145
CHAPITRE XII. — <i>Du limonage et du colmatage</i>	148
APPENDICE. — Exposé sommaire de la législation et des règlements provinciaux sur les eaux	155

1^{re} SÉRIE, n° 12.



BIBLIOTHÈQUE RURALE

INSTITUÉE

PAR LE GOUVERNEMENT.

MANUEL FORESTIER.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



MANUEL
FORESTIER

PAR

M. CLÉMENT,
AGRONOME DU ROI.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BRUXELLES.

G. STAPLEAUX, IMPRIMEUR-ÉDITEUR,
RUE DE LA MONTAGNE, N° 51.

1851



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE

SCIENCE FORESTIÈRE.

On entend par forêt une surface de terrain d'une assez vaste étendue, peuplée d'arbres ou d'arbustes sauvages.

On entend par bois une partie de forêt ayant des limites déterminées pour l'ordre de l'exploitation.

Les forêts font l'objet de la science forestière, et celle-ci comprend les principes de les créer et de les traiter de la manière la plus rationnelle et la plus convenable pour les intérêts du propriétaire et pour les besoins de la société.

L'étude de la science forestière comporte deux grandes divisions ou parties, savoir :

- A. La production forestière;
- B. L'économie forestière.

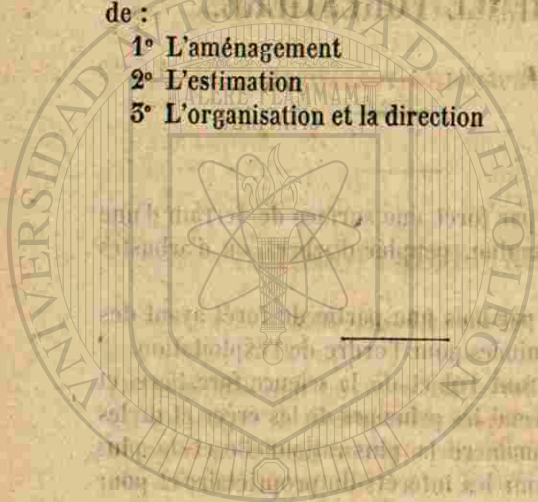
La première nous apprend la manière et les moyens de cultiver, de conserver et d'exploiter les forêts; la deuxième nous fait connaître comment ces divers moyens peuvent et doivent être mis en rapport avec le but du propriétaire et avec l'utilité publique.

D'après ces définitions, la production forestière doit comprendre :

- 1° La culture
 - 2° La conservation
 - 3° L'utilisation ou l'exploitation
- } des bois.

L'économie forestière s'occupe plus spécialement de :

- 1° L'aménagement
 - 2° L'estimation
 - 3° L'organisation et la direction
- } des forêts.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

PREMIÈRE PARTIE.

PRODUCTION FORESTIÈRE.

CHAPITRE PREMIER.

CULTURE FORESTIÈRE.

La culture forestière apprend non-seulement la manière et les moyens de traiter et de régénérer les bois existants, mais elle apprend aussi à en créer de nouveaux, soit là où il n'en existe pas encore, soit à la place de ceux existants, mais qui sont impropres à la reproduction, ou ne répondent plus au but du propriétaire.

La culture forestière, envisagée sous ces divers points de vue, se divise :

- 1° En culture forestière naturelle;
- 2° En culture forestière artificielle.

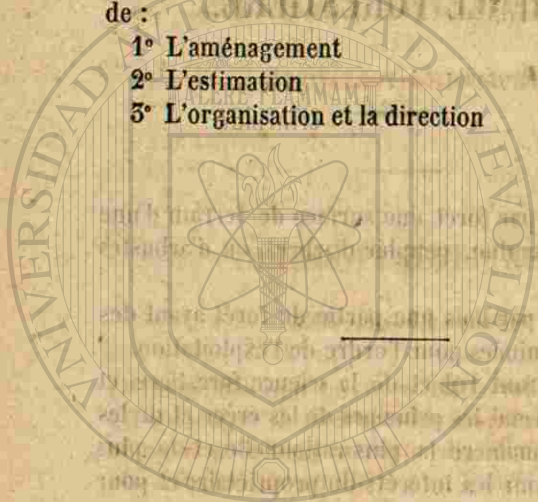
La première nous donne les moyens naturels par lesquels, à la place d'anciens bois parvenus à l'âge d'exploitabilité, on peut provoquer et obtenir la reproduction de bois nouveaux de même espèce. On pourrait lui donner le nom de *sylviculture* proprement dite.

D'après ces définitions, la production forestière doit comprendre :

- 1° La culture
 - 2° La conservation
 - 3° L'utilisation ou l'exploitation
- } des bois.

L'économie forestière s'occupe plus spécialement de :

- 1° L'aménagement
 - 2° L'estimation
 - 3° L'organisation et la direction
- } des forêts.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE

PREMIÈRE PARTIE.

PRODUCTION FORESTIÈRE.

CHAPITRE PREMIER.

CULTURE FORESTIÈRE.

La culture forestière apprend non-seulement la manière et les moyens de traiter et de régénérer les bois existants, mais elle apprend aussi à en créer de nouveaux, soit là où il n'en existe pas encore, soit à la place de ceux existants, mais qui sont impropres à la reproduction, ou ne répondent plus au but du propriétaire.

La culture forestière, envisagée sous ces divers points de vue, se divise :

- 1° En culture forestière naturelle;
- 2° En culture forestière artificielle.

La première nous donne les moyens naturels par lesquels, à la place d'anciens bois parvenus à l'âge d'exploitabilité, on peut provoquer et obtenir la reproduction de bois nouveaux de même espèce. On pourrait lui donner le nom de *sylviculture* proprement dite.

La seconde apprend la manière et les moyens dont la science et l'art disposent pour boiser des terrains vagues ou incultes, pour repeupler les clairières ou places vides, et enfin pour changer et pour modifier les essences des bois existants, afin de les rendre plus parfaits et plus productifs.

On pourrait l'appeler aussi *arboriculture*.

CULTURE FORESTIÈRE NATURELLE OU SYLVICULTURE.

Pour régénérer les bois parvenus à l'âge d'exploitabilité, la nature possède deux grands moyens :

1° L'ensemencement naturel, par lequel les anciens bois se régénèrent de semences tombant naturellement des vieux arbres ;

2° Le rejet et le drageon.

On nomme *rejet* l'arbre qui prend naissance sur une souche dont la tige a été coupée, et on nomme *drageon* celui qui s'élève sur une racine.

C'est sur ces deux modes de régénération des bois que sont fondés les divers systèmes de culture.

C'est ainsi que l'on a :

1° Le système des futaies, quand la régénération a lieu par ensemencement naturel ;

2° Le système des *taillis*, quand la régénération a lieu par rejets ou par drageons ;

3° Le système des futaies sur taillis, quand la régénération a lieu par les deux modes à la fois.

Ces deux derniers systèmes ne sont applicables qu'aux *essences feuillues*, qui seules possèdent la propriété, à un degré plus ou moins élevé, de donner naissance à des rejets et à des drageons, lorsque l'arbre est coupé près de terre ou à une certaine élévation au-dessus du sol.

Les essences *résineuses* ne peuvent se régénérer

que par semences, et on ne les cultive que d'après le système des futaies.

DES FUTAIES.

Le réensemencement naturel n'est possible qu'à un certain âge des arbres. Cette possibilité commence avec l'époque où les arbres portent des graines fécondes en quantité suffisante, et finit quand cette propriété s'affaiblit et s'éteint.

Dans la végétation des arbres il y a trois phases bien distinctes : celle des premières années, pendant lesquelles l'accroissement est faible, comparé avec ce qu'il devient plus tard ; celle de l'âge moyen, pendant lequel il est le plus grand ; enfin celle des dernières années, pendant lesquelles il diminue.

L'arbre qui a parcouru cette deuxième phase, cet âge moyen, est parvenu à son âge ou état d'exploitabilité naturel ou absolu. C'est en général l'âge d'exploitabilité ou d'abatage qu'il faudrait adopter pour les futaies.

Il y a pour les futaies divers *modes de traitement*.

Le premier mode, qui est aussi le plus ancien, c'est le mode du *jardinage* ou *furetage*.

Le deuxième mode est le régime dit *à tire et aire*, ou coupe à blanc étoc par bandes longues et étroites.

Enfin le troisième mode est celui de l'ensemencement naturel d'après la méthode allemande, ou coupes pleines avec éclaircies périodiques.

DU JARDINAGE OU FURETAGE.

Le jardinage ou furetage consiste à enlever çà et

là les arbres les plus vieux, les bois dépérissants, viciés ou secs, et d'autres en bon état de croissance, mais qui sont réclamés pour le commerce ou la consommation locale.

Quand le jardinage s'étend sur toute l'étendue de la forêt, on le dit *irrégulier* ou *non réglé*.

Il est *régulier* ou *réglé* quand il ne s'étend que sur $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$ de la forêt, tandis que les autres $\frac{2}{3}$ ou $\frac{3}{4}$ restent préservés jusqu'à ce que le plus jeune bois ait atteint l'âge de 30 à 40 ans.

La reproduction est ainsi complètement assurée, puisqu'on n'enlève que 5 à 5 des plus gros arbres, et que les jeunes brins restent suffisamment ombragés.

La forêt soumise au furetage possède pendant toute la durée de celui-ci un aspect irrégulier, à cause de la différence d'âge des arbres; toutefois cet aspect se perd plus ou moins, parce que les arbres dominants étouffent complètement les plus faibles, ou parce que ceux-ci, se trouvant serrés, s'élancent avec vitesse au niveau des autres, de manière qu'avec le temps la forêt paraisse plus régulière.

Les arbres acquièrent, dans ces forêts ainsi traitées, une plus grande force de diamètre, en fort peu de temps, parce qu'ils se trouvent plus clair-semés.

Cette méthode ne s'applique généralement qu'aux bois résineux, et remplace ici la futaie sur taillis, appliquée aux bois feuillus.

Elle ne convient que pour les essences qui supportent bien et longtemps l'ombrage; ainsi, particulièrement aux sapins blancs ou argentés (*pinus abies*), moins aux sapins rouges (*pinus picea*), et moins encore aux pins sylvestres (*pinus sylvestris*).

MÉTHODE DITE A TIRE ET AIRE OU DES COUPES A BLANC
ÉTOC.

La méthode dite à tire et aire, ou la coupe à blanc étoc, consiste à asseoir des coupes par bandes longues et étroites de contenances égales, de proche en proche et sans rien laisser en arrière, dans une direction opposée à celle des vents dominants.

Ces coupes se font ordinairement par une année que les arbres sont chargés de graines en abondance et avant que le sol ait été envahi par des herbes et autres plantes sauvages. Si cette époque se laisse trop attendre, alors, au moins, le dérochage des étocs est reculé pendant quelque temps.

Cette méthode ne peut du reste être mise en usage que pour les essences à semences ailées et légères, comme pour le sapin rouge (*pinus picea*), le pin sylvestre (*pinus sylvestris*), le bouleau (*betula alba*), etc., puisque ces semences seules peuvent être transportées par le vent dans l'espace, et que ces essences à semences légères peuvent seules se passer de l'ombrage des vieux arbres.

La coupe à blanc étoc ne se pratique généralement que sur le sapin rouge (*pinus picea*), dans les hautes montagnes où, à cause de la violence des vents, des coupes régulières avec éclaircies deviendraient dangereuses pour les épicéas à racines traçantes et peu fixes dans le sol.

Le réensemencement et la reproduction restent toujours encore incomplets, les jeunes brins sont souvent étouffés par les mauvaises herbes; et une culture artificielle devient nécessaire; celle-ci est toujours indispensable quand une année d'abondance de semences se fait trop longtemps attendre.

DE L'ENSEMENCEMENT NATUREL D'APRÈS LA MÉTHODE ALLEMANDE, OU DES COUPES PLEINES AVEC ÉCLAIRCIS PÉRIODIQUES.

Ce mode d'ensemencement naturel des futaies, d'après la méthode allemande, consiste à mettre, au moyen d'une première coupe, la forêt qui est en âge d'exploitabilité, dans de telles conditions que toute la surface puisse également recevoir une quantité de semences suffisante, permettre l'accès de l'air et de l'humidité nécessaires à la germination et à la végétation des jeunes plantes, et empêcher l'envahissement du sol par les plantes parasites et les mauvaises herbes.

Cette première coupe, dite *coupe préparatoire*, *coupe d'ensemencement*, ou encore *coupe sombre*, s'opère, abstraction faite de la nature des essences, et de la force de végétation, plus forte quand elle a lieu pendant une année de semences et plus faible quand celle-ci se laisse encore attendre, ou quand le sol a une forte propension à se couvrir d'herbes, ou que la position climatérique est telle que les fortes chaleurs ou les gelées sont à craindre.

Suivant la nature des essences, du sol et du climat, les jeunes brins ont pendant plus ou moins longtemps besoin de l'ombre des vieux arbres, et ce n'est que quand ces brins ont acquis une certaine grosseur qu'ils peuvent être complètement exposés à l'action du soleil par l'abatage d'une certaine partie des vieux arbres. Cette deuxième coupe peut s'appeler *coupe secondaire* ou *coupe claire*.

Lorsque enfin le recru s'est tellement bien fortifié, qu'il n'a plus d'ennemis à craindre, qu'il peut être sans crainte exposé à l'action du chaud et du froid,

une troisième coupe enlève tout le reste des vieux arbres, et s'appelle *coupe définitive* ou *coupe pleine*.

La coupe secondaire et la coupe définitive doivent toujours se faire à une époque de l'année où le recru en a le moins à souffrir, et le transport du bois doit être soumis à la plus stricte surveillance, afin d'occasionner le moindre dégât possible.

Le choix de l'assiette des coupes ou plutôt des lieux où les coupes doivent se faire est de la dernière importance pour la bonne réussite du repeuplement naturel et de l'amélioration de la forêt.

Les principales règles à observer à ce sujet sont les suivantes :

1° L'on coupe tout d'abord là où le bois le plus vieux se trouve ;

2° Les bois irrégulièrement peuplés, qui sont en mauvais état de croissance, doivent arriver les premiers à la coupe, afin de provoquer le plus tôt possible un aspect et un repeuplement plus réguliers ;

3° Les bois déjàensemencés, ou qui sont sur le point de l'être, viennent naturellement avant ceux où l'ensemencement se fait encore attendre ;

4° Dans les endroits exposés à des vents violents, les coupes doivent se faire de manière à ce que les arbres à semences ne puissent être renversés et déracinés ;

5° La direction des coupes vers tel ou tel des points cardinaux doit se faire de manière à ce que l'ensemencement naturel puisse être complet sur toute la surface de la coupe ;

6° Les coupes doivent être conduites de telle façon, que le transport des bois se fasse plutôt à travers des bois déjà vieux qu'à travers de jeunes recrues ;

7° Les coupes doivent, autant que possible, avoir lieu sur la même file ;

8° Dans de grandes possessions ou étendues de bois, les coupes doivent se faire de manière à ce que le transport soit le moins possible onéreux pour les acquéreurs ;

9° Les coupes ne doivent pas être trop grandes, afin d'éviter la surabondance des marchandises, et afin de ne pas exposer celles-ci à des dégâts.

Il peut arriver souvent que, suivant les circonstances locales, l'observance de toutes ces règles, devenue impossible, devra subir telle ou telle modification, ou n'aura qu'une valeur plus ou moins relative.

Cette dernière méthode de traiter les futaies est certes préférable aux deux premières, qui ne devraient être appliquées que dans des circonstances exceptionnelles, et tout cela pour des raisons qui seront données dans la deuxième partie traitant de l'économie forestière.

Le mode d'opérer, de pratiquer les diverses coupes, préparatoire, secondaire et définitive, n'a pu être indiqué jusqu'ici que d'une manière très-générale ; mais il doit naturellement se modifier non-seulement suivant la nature du climat, du sol et des essences, mais encore suivant les divers besoins du jeune recru, et suivant aussi les travaux d'exploitation, de manière que la coupe préparatoire, comme la coupe secondaire, se fait tantôt plus sombre, tantôt plus claire, et que la coupe définitive a lieu tantôt un peu plus tôt, tantôt un peu plus tard.

Les détails qui vont suivre renferment ce qu'il y a de plus essentiel à savoir à ce sujet, abstraction faite toutefois des influences du climat et du sol, qui peuvent exiger certaines déviations de la règle générale.

Les essences qui conviennent le mieux à la culture des futaies sont :

a) Le hêtre ;

b) Tous les résineux et surtout le sapin, le sapin blanc, le sapin rouge, le pin sylvestre et le mélèze, individuellement sans mélange avec d'autres essences ;

c) Le chêne,

d) Le charme,

e) Le bouleau,

f) Et l'aune,

sont le plus souvent mélangés avec d'autres essences.

Les mélanges les plus fréquents et les plus avantageux, sont :

a) Le hêtre avec le chêne ;

b) Le hêtre avec les autres bois durs, comme l'orme, le frêne, le charme et l'érable ;

c) Le hêtre avec le sapin blanc et le sapin rouge ;

d) Le sapin blanc avec le sapin rouge ;

e) Le pin sylvestre avec le mélèze ;

f) Le sapin rouge avec le pin sylvestre et le mélèze ;

Rarement on trouve :

g) Le bouleau avec les autres bois blancs ;

h) Le chêne avec le sapin rouge, le pin sylvestre, le sapin blanc et le bouleau.

Pour le chêne. — La coupe d'ensemencement doit se faire de manière que les couronnes des arbres restent distancées de 1 mètre à 1 mètre et demi.

La coupe secondaire a lieu souvent l'année suivante ou au plus tard deux ans après la coupe d'ensemencement.

La coupe définitive se fait quand les jeunes plants ont atteint leur troisième ou quatrième année.

Pour le hêtre. — Après la coupe d'ensemencement.

ment, les couronnes doivent continuer à se toucher. La coupe secondaire a lieu dès que les brins ont 20 à 30 centimètres de hauteur si le sol est bon, et un peu plus tôt si le sol est maigre, mauvais; la coupe définitive quand les plants ont 50 à 125 centimètres de hauteur.

Pour les sapins blanc et rouge. — La coupe d'ensemencement se fait comme pour le hêtre; la coupe secondaire, deux ou trois ans après; et enfin la coupe définitive comme pour le hêtre chez le sapin blanc, et quand les plants ont 50 à 40 centimètres de hauteur chez le sapin rouge.

Pour le pin sylvestre. — La coupe d'ensemencement se fait de façon que les extrémités des branches de la couronne restent à 5 ou 4 mètres de distance, et un peu plus rapprochées, si un envahissement d'herbages est à craindre.

La coupe secondaire peut se faire deux ans plus tard, et la coupe définitive quand les plants de repeuplement ont 25 à 30 centimètres de hauteur.

DES NETTOIEMENTS ET DES ÉCLAIRCIES PÉRIODIQUES.

L'opération des nettoiemens et des éclaircies périodiques consiste à couper de temps en temps les bois trop serrés et étouffés, ainsi que les bois blancs, qui par leur trop rapide croissance portent dommage aux essences meilleures.

Cette opération a une double utilité, d'abord en ce qu'elle favorise singulièrement la croissance et la bonne venue des arbres, et ensuite en ce qu'elle donne des produits qui ne sont pas à dédaigner.

Quant à l'âge auquel on peut commencer avec cette opération, il est vrai de dire que la croissance du bois est d'autant plus favorisée que les nettoiemens

et les éclaircies ont lieu plus tôt; mais en général on n'y a recours que quand les frais peuvent être couverts par les produits; seulement, quand il s'agit d'écartier avant tout les mauvaises essences, alors les frais restent hors de compte et doivent être considérés comme frais d'amélioration et de culture forestières.

La mesure dans laquelle les nettoiemens et les éclaircies peuvent ou doivent avoir lieu est encore un objet de discussion entre les forestiers.

Beaucoup d'entre eux disent que cette opération ne peut s'étendre que sur le bois complètement étouffé, et que, dans aucun cas, il n'est permis de distancer les couronnes des arbres.

D'autres au contraire disent avec beaucoup de raison qu'il ne faut laisser autant d'arbres ensemble que pour permettre que les extrémités de leurs branches se touchent encore, mais que nulle part elles ne s'entrelacent les unes dans les autres.

Pour les bois qui n'ont pas été soumis dès leur tendre âge aux nettoiemens et aux éclaircies périodiques, il faut agir avec beaucoup de précaution, ne jamais détruire brusquement l'état serré, auquel ils sont habitués, et n'arriver à un état normal que graduellement, si l'on ne veut voir les arbres trop éclaircis devenir malades et même périr.

Les premières coupes de nettoiemens et d'éclaircies doivent donc être fortement ménagées, mais on peut les réitérer d'autant plus souvent, c'est-à-dire, chaque fois qu'un nouvel état trop serré se fait remarquer: ainsi, par exemple, pour de jeunes bois, les éclaircies reviennent périodiquement tous les 5 à 10 ans, et tous les 10 à 15 ans pour les vieux bois.

Toutes ces règles pour les nettoiemens et les éclaircies périodiques n'ont trait qu'aux bois de fu-

taie, toutefois elles pourraient aussi s'appliquer aux taillis et aux futaies sur taillis dans les localités où le bois mince a une haute valeur, quand les souches sont trop serrées et quand des blancs bois doivent être extirpés.

DES TAILLIS.

La culture des bois taillis se recommande particulièrement pour les terrains peu profonds, mais productifs pourtant, et pour un climat froid, deux circonstances peu favorables à l'accroissement des arbres en longueur, et sous lesquelles les futaies ne seraient guère à leur place.

Nos grandes essences feuillues, qui conviennent le mieux pour taillis, sont le chêne, le charme, l'érable, le frêne, l'orme, le tilleul, l'aune, le bouleau et le peuplier. Quant à l'âge d'exploitabilité des taillis, le plus favorable pour la bonne reproduction et pour la masse des produits, il varie naturellement suivant les conditions géologiques et climatiques et suivant aussi la nature des essences. En général, la période n'est jamais en dessous de 10 et jamais au delà de 40 ans.

Pour la période la plus élevée conviennent sur un bon sol les essences dures, le chêne, le frêne, le hêtre, le charme, l'érable et l'aune; pour une période moyenne, les essences tendres, l'aune, le bouleau, le peuplier, etc., pour le bon sol, et les essences dures pour le mauvais.

Pour la période la plus courte, ce ne sont que les petits arbres et les arbustes.

Le temps ou la saison de la coupe est de la plus haute importance pour la bonne reproduction des souches par rejets et drageons.

L'époque de février jusqu'à l'apparition des feuilles paraît être la plus favorable.

La coupe ou la taille doit se pratiquer avec le plus grand ménagement pour les souches. Il faut surtout éviter de fendiller la souche. La taille doit se faire le plus près de terre possible, elle doit être nette et oblique. Lorsque, par les coupes antérieures, il y a de vieilles souches, il faut avoir soin de tailler dans le bois du dernier âge, car les rejets ne pourraient plus pénétrer à travers la vieille écorce.

Très-souvent l'on ne déshabille pas complètement toutes les souches, et on laisse jusqu'à la coupe prochaine une ou plusieurs perches ou baliveaux, afin de ne pas priver le sol de l'ombre, et afin aussi de se procurer ainsi une certaine quantité de bois d'œuvre.

Les règles données pour l'assiette et la direction des coupes des futaies de la 1^{re} à la 2^e, et de la 6^e à la 9^e, peuvent trouver aussi leur application pour les taillis. Outre ces dernières règles, il faut en observer encore une autre, c'est de diriger autant que possible les coupes de l'ouest à l'est et de protéger par tous les moyens le sol contre les vents desséchants de l'est.

Les bois taillis supportent un grand nombre de coupes ou d'exploitations, et se reproduisent toujours de nouveau par rejets et drageons; toutefois arrive enfin un temps où cette force reproductive a aussi ses limites et sa fin. Sur un bon sol et avec une bonne défense contre l'enlèvement des feuilles et contre le pâturage, les taillis peuvent se conserver fort bons pendant des siècles, sans réclamer les moindres réparations; c'est ce qui est surtout vrai pour les essences qui donnent facilement et abondamment des drageons et paraissent ainsi renaitre à une vie nouvelle.

Lorsque le sol est mauvais, que les soins de con-

servation manquent, que la nature des essences est peu propre à la production de drageons, il se montre bientôt des vides et clairières, et des essences de moindre valeur viennent remplacer les autres.

Dans ces cas, il faut chercher à favoriser la production des drageons en découvrant sur quelques endroits les racines et y faisant de légères entailles ou écorchures; il faut butter les souches, à la manière des plantes sarclées, et leur donner plus de terre; il faut encore avoir recours au marcottage, et enfin, en dernière analyse, aux semis et aux plantations.

DES FUTAIES SUR TAILLIS.

Lorsque la culture des futaies s'allie à la culture des taillis, lorsque ainsi la reproduction naturelle des bois a lieu partie par semences, partie par rejets et drageons, ce mode de culture mixte produit les futaies sur taillis.

Ici on ne laisse pas seulement, comme il arrive quelquefois pour les taillis, de simples perches ou baliveaux, qui ne survivent que d'une coupe ou exploitation à l'autre, mais on les réserve pendant plusieurs périodes de manière à en avoir plusieurs classes d'âge différent. Pour la classification de ces réserves, il importe d'indiquer l'âge des bois, et pour cela on se sert des dénominations suivantes :

- Baliveaux*, ayant 1 révolution;
- Modernes*, ayant 2 révolutions;
- Anciens de 2^e classe*, ayant 3 révolutions;
- Anciens de 1^{re} classe*, ayant 4 révolutions;
- Vieilles écorces*, ayant 5 révolutions.

Le traitement du bois taillis ou sous-bois est ici absolument le même que dans le mode précédent.

Mais pour le traitement des réserves il faut prendre en considération le nombre, la distribution et le choix des baliveaux.

Le nombre des baliveaux à réserver doit être réglé en général de manière que le couvert qui en résulte ne puisse compromettre la croissance et la reproduction du taillis. C'est dire qu'il doit varier selon les *essences*, les *sols* et les *expositions*, quelquefois aussi selon les besoins du commerce, et qu'il n'est pas possible de prescrire, à cet égard, des règles générales et absolues.

Ainsi, il est des essences, telles que le bouleau, le frêne, etc., qui ne donnent qu'un couvert léger, et n'empêchent pas entièrement la croissance du taillis, tandis que les hêtres, les charmes, les châtaigniers, etc., étouffent tout ce qui végète sous leur épais feuillage.

Certaines essences aussi supportent mieux que d'autres d'être dominées. Ainsi les taillis de chêne, quels que soient le sol et l'exposition, souffrent beaucoup de la présence des arbres, tandis que l'on voit souvent les rejets des charmes croître assez bien sous le couvert et même tout près du tronc d'anciens chênes.

Quand le sol sera fertile, il y aura moins d'inconvénients pour le taillis que les réserves soient multipliées et qu'elles acquièrent un âge avancé, parce que la végétation du taillis est d'autant plus assurée que le terrain présente plus de ressources; de l'autre, parce que dans un bon sol les arbres prennent plus de hauteur de tige, et que, plus cette tige est élevée, moins le couvert de sa couronne nuit au taillis.

Mais dans les terrains médiocres, peu profonds et placés à une exposition chaude, il faut éviter de conserver de vieux arbres et chercher seulement à om-

brager le taillis par des réserves moins âgées, qui pourront être en assez grand nombre, mais dont il importe que les têtes soient peu volumineuses. Il ne peut y avoir d'ailleurs que perte à réserver des arbres jusqu'à un âge avancé dans des sols impropres à leur fournir une nourriture suffisante et où, par conséquent, on ne peut espérer d'obtenir des bois de fortes dimensions.

En créant dans de pareilles localités un *ombrage* abondant, tout en ne donnant qu'un léger couvert, c'est-à-dire en se rapprochant davantage du système de culture des taillis simples, on mettra obstacle à l'évaporation trop considérable du sol et des bois eux-mêmes, et l'on écartera cependant ce qui pourrait entraver la croissance du taillis, déjà trop peu favorisée par la nature du sol et du climat.

Les besoins du commerce, la haute valeur des bois de service de certaines dimensions, la moindre valeur du bois de chauffage, etc., etc., exigent que le balivage se modifie selon les localités.

Abstraction faite des circonstances physiques et économiques qui doivent faire varier le nombre des baliveaux, l'on a pourtant cherché à déterminer, par *maximum* et par *minimum*, l'étendue que peuvent ombrager les arbres de réserve, sans compromettre le taillis; ensuite on a essayé de trouver l'espace moyen que recouvre un baliveau de chaque classe, et l'on est ainsi arrivé à fixer le nombre d'arbres de différents âges qu'il convient de réserver à chaque révolution ou exploitation.

En général, on peut poser en principe que les arbres ne doivent couvrir que du *tiers* au *sixième* du terrain immédiatement avant l'exploitation, et du *cinquième* au *dixième* immédiatement après l'exploitation; selon que les circonstances locales pré-

mentionnées semblent commander une réserve plus ou moins abondante.

Il est à remarquer toutefois que, si une nombreuse réserve cause quelque perte à la croissance du taillis, il y a d'un autre côté large compensation par la masse de bois plus considérable que fournit la croissance des arbres.

A-t-on ainsi déterminé la quantité des arbres de réserve en général ou la surface du terrain qui pourra rester ombragée, a-t-on encore déterminé l'âge que la réserve pourra atteindre, et combien par conséquent il y aura d'âges ou de classes, on peut alors fixer le nombre d'arbres de chaque classe à réserver pour une surface donnée.

Ce nombre est différent pour chacune de ces classes; ordinairement les classes les plus jeunes ont un nombre d'arbres plus considérable que les classes les plus vieilles, et cela non-seulement parce que les arbres depuis leur naissance jusqu'à l'âge d'exploitabilité sont exposés à beaucoup de dangers, mais aussi parce que ce plus grand nombre de jeunes arbres facilite beaucoup une distribution régulière des baliveaux.

Suivant la plus ou moins grande quantité de bois de service de fortes dimensions que l'on veut obtenir, on établit pour chaque classe les nombres proportionnels suivants :

1° Vieilles écorces.	1	—	2	—	5
2° Anciens de 1 ^{re} classe.	2	—	5	—	4
3° Anciens de 2 ^e classe.	5	—	4	—	6
4° Modernes.	4	—	6	—	7
5° Baliveaux.	5	—	»	—	»

Pour savoir maintenant combien d'arbres de chaque classe on laissera sur une surface donnée, un hectare par exemple, il faut avant tout rechercher

L'ombrage que donne un arbre de chacune des classes individuellement; ensuite, d'après les nombres proportionnels établis pour l'ordonnement des classes, on trouve facilement l'ombrage proportionnel de chaque classe, et enfin l'ombrage collectif de ces classes. Il ne reste donc plus qu'à savoir combien de fois cet ombrage collectif doit être pris pour une surface donnée.

Ainsi, par exemple, soient 1, 2, 3, 4, 5 les nombres proportionnels pour l'ordonnement des classes, soit une révolution de 30 ans, soit encore l'âge d'exploitabilité pour la plus ancienne réserve 180 ans. L'ombrage de chaque arbre individuellement est connu et comporte :

Vieille écorcée de 150 ans	60	mètres carrés.
Ancien de 1 ^{re} cl.	120	» 42
Ancien de 2 ^e cl.	90	» 32
Moderne.	60	» 15
Baliveaux.	50	» 5

Ombrage collectif par classe d'arbres :

Pour 1 vieille écorcée de 150 ans	60	mètres carrés.
» 2 anciens de 1 ^{re} cl.	120	» 84
» 3 anciens de 2 ^e cl.	90	» 96
» 4 modernes.	60	» 60
» 5 baliveaux.	50	» 25

525 mètres carrés.

L'ombrage collectif pour cet ordonnancement des classes est donc 525 mètres carrés.

Supposé maintenant qu'immédiatement après la coupe le couvert soit d'un cinquième de sa surface, d'un hectare par exemple, ayant 10,000 mètres carrés, le cinquième d'un hectare c'est 2,000 mètres carrés; cet ombrage collectif pourra donc être pris six fois environ, puisque le nombre 525 est contenu environ 6 fois dans 2000.

Il pourra ainsi y avoir sur un hectare :

6 vieilles écorcées à 60 m ² d'ombre	=	560 m ²
12 anciens de 1 ^{re} cl.	42	id. = 504 »
18 anciens de 2 ^e cl.	32	id. = 576 »
24 modernes	15	id. = 560 »
30 baliveaux	5	id. = 150 »

Total. . . 1950 »

ou environ le cinquième d'un hectare; mais comme on laisse régulièrement quelques baliveaux de plus, le cinquième se laisse facilement atteindre, s'il y a lieu de le faire, mais pour le plus grand nombre des cas ce balivage sera déjà trop nombreux, et souvent on devra le réduire du quart, du tiers ou de la moitié, suivant les conditions physiques et économiques sous lesquelles la forêt se trouve placée.

Lors de la coupe prochaine, on abatrait par hectare :

1 ^o Vieilles écorcées.	6
2 ^o Anciens de 1 ^{re} cl.	6
3 ^o Anciens de 2 ^e cl.	6
4 ^o Modernes.	6
		24

et l'on réserverait 50 à 40 baliveaux de l'âge.

La distribution des baliveaux présente souvent de grandes difficultés et demande toujours la plus scrupuleuse attention.

Si la coupe est située dans un même plan, il faut chercher à répartir l'ombrage le plus également possible sur l'ensemble du terrain; si, au contraire, elle offre des accidents variés dans sa configuration, le balivage doit changer suivant la nature du sol et l'exposition de chaque partie.

Ce qu'il faut surtout éviter, c'est de conserver sur un même point plusieurs arbres anciens. Non-seule-

ment ils causent, ainsi réunis, un dommage bien plus considérable que lorsqu'ils sont isolés ; mais s'ils sont destinés à disparaître ensemble à la prochaine exploitation, il en résultera le plus souvent dans le taillis un vide sur lequel les bois blancs et les morts-bois trouveront accès, ou qu'il faudra compléter par des repeuplements artificiels. Toutes les fois que cela se pourra, on fera bien de réserver les arbres anciens sur les lisières des bois et sur les bords des routes et des chemins. Dans cette position, ils nuiront moins au taillis et leur propre végétation y gagnera.

Les baliveaux doivent être choisis parmi les pieds les plus vifs et de la plus belle venue.

En donnant la préférence aux brins de semence ou sujets venus sur graine qui sont généralement mieux venants et plus durables que les rejets ou baliveaux sur souche, il faut éviter de réserver des baliveaux de l'âge trop grêles, eu égard à leur élévation, parce qu'ils sont facilement ployés et rompus par les vents, la neige et le givre.

La réserve doit se composer en majeure partie de chênes. Après le chêne, on doit préférer le châtaignier, l'orme, le frêne, les grands érables, puis le hêtre et le charme. Il est avantageux aussi de réserver quelques aliziers, quelques sorbiers et quelques bouleaux.

On a l'habitude de ne marquer que des tiges très-droites, et l'on néglige celles qui ont quelque courbure ou qui forment la fourche à la naissance des branches.

Les tiges droites doivent sans doute être l'objet principal du balivage ; mais il ne faut pas perdre de vue les besoins du commerce, qui réclament souvent des bois courbes.

Les futaies sur taillis, convenablement traitées et

sises sur un bon sol, peuvent se conserver en bon état pendant des siècles sans réclamer des soins de culture extraordinaires, parce que les souches qui viennent à périr sont immédiatement remplacées par les sujets venus sur graine.

Lorsque enfin, par suite de négligence ou de mauvais traitements, les futaies sur taillis ont subi des dégradations, soit parce que les bonnes essences ont disparu et ont été remplacées par des bois blancs, etc., soit parce qu'il s'y est formé des vides, il faut autant que possible provoquer un ensemencement naturel, soit avec les arbres de réserve qui existent déjà, soit même en laissant des baliveaux sur souche et capables de donner des semences.

Si ce moyen ne suffit pas, il faut avoir recours aux moyens que nous apprendra la culture forestière artificielle, c'est-à-dire aux semis et aux plantations.

DE L'ÉLAGAGE DES BALIVEAUX ET DES ARBRES DE RÉSERVE.

L'élagage est un art qui a ses règles théoriques et pratiques et qui, transporté en partie dans la culture des bois, amènera des effets heureux.

Aussitôt qu'on les isole, la plupart des arbres, et principalement le chêne, se garnissent abondamment, le long du tronc, de branches gourmandes, qui détournent à leur profit une grande partie de la sève destinée précédemment à la cime. Ces branches prenant un prompt accroissement, il arrive, au bout de plusieurs années, que la cime n'est plus assez nourrie ; elle sèche et amène ainsi le dépérissement prématuré de l'arbre. De plus, la tige devient très-noueuse et moins propre par conséquent au service et au travail. Il est donc évident que l'élagage de ces

branches est de la plus grande utilité et permet seul aux futaies sur taillis d'atteindre leur but.

Les époques auxquelles l'élagage doit se faire ne peuvent être déterminées avec précision. Le plus ordinairement, il y a lieu de le commencer deux ou trois ans après l'exploitation de la coupe et de le répéter de trois ans en trois ans, jusque vers la moitié ou les deux tiers de la révolution. Les taillis alors deviennent assez élevés pour empêcher de nouvelles productions du tronc.

La coupe des branches se fera rez tronc avec une serpe bien tranchante et en menant le trait de l'instrument du bas en haut, afin de ne point arracher l'écorce.

Quant aux moyens d'exécuter cette opération avec facilité, surtout sur de gros arbres, le meilleur parait être de se servir d'échelles; l'ouvrier conserve ainsi les deux bras libres et se meut plus aisément en tout sens que lorsqu'il est réduit à grimper, fût-il même muni de crampons. La saison à choisir pour ces travaux est le commencement de l'automne, comme étant le moins favorable à la reproduction.

Dans les pays où le bois a de la valeur, cet élagage n'est point onéreux; les bourrées qui en résultent couvrent presque toujours les frais d'exploitation et donnent souvent même du bénéfice. Mais n'en fût-il pas ainsi, il conviendrait pourtant de tenir à son exécution; l'avantage marqué qu'on en obtiendra pour les arbres compensera amplement tous les frais.

Outre les branches gourmandes, l'élagage doit encore supprimer, dans les baliveaux anciens et modernes, les branches sèches qui pourraient se présenter, et celles des branches latérales qui, s'étalant trop, empêchent l'arbre de gagner en hauteur, et écrasent le taillis en pure perte. Cette dernière opé-

ration demande du discernement de la part de celui qui la dirige et de l'adresse dans l'exécution.

Il ne faut pas perdre de vue que si la végétation de la jeune tige est facile à diriger par la taille, l'arbre déjà âgé peut éprouver un grave dommage par l'enlèvement total de branches très-fortes, tant parce que cet enlèvement interrompt l'équilibre entre la tête et les racines, que parce que les plaies occasionnées au tronc par l'opération ne se cicatrisent souvent qu'incomplètement et deviennent ainsi une cause de pourriture.

Il ne faut pas oublier non plus que l'arbre isolé a besoin, pour prospérer et pour résister aux intempéries, d'une tête plus développée que celui qui croît en massif, et qu'il ne peut d'ailleurs jamais atteindre la hauteur de ce dernier, par cela même qu'il a un plus grand nombre de branches à nourrir.

CULTURE FORESTIÈRE ARTIFICIELLE.

Les moyens dont la science et l'art disposent pour créer des forêts, pour repeupler les clairières et les vides, pour modifier les essences, sont :

- 1° *Les semis* ;
- 2° *Les plantations.*

DES SEMIS.

Lorsqu'il s'agit de semis, il faut principalement avoir égard :

- 1° A la préparation du sol ;
- 2° A la récolte et à la conservation des graines ;
- 3° A la quantité de semences à employer ;
- 4° Et au mode d'opérer le semis.

La préparation du sol a lieu dans le double but de

mettre les semences dans des conditions favorables à une bonne et rapide germination, d'abord, et lorsque le semis aura levé, de le protéger contre l'envahissement des mauvaises herbes qui pourraient l'étouffer, et contre le dessèchement qui surviendrait inévitablement si les racines ne pouvaient pénétrer facilement dans la terre.

La préparation du sol doit naturellement et nécessairement varier suivant la manière d'être de celui-ci. Ainsi :

1° Le sol peut avoir été jusqu'ici utilisé comme terre labourable, ou, par le dérochage d'étocs et de souches, être ainsi complètement nu et privé de mauvaises herbes;

2° Le sol peut être couvert de mousses et de feuilles;

3° Le sol peut être occupé par des bruyères, par des myrtilles ou par des graminées et autres herbes;

4° Le sol peut être pourvu d'un épais et fort gazon;

5° Enfin le sol peut être envahi par de hautes bruyères et des genêts ou d'épaisses couches de mousses marécageuses.

Pour les cas sub 1 à 3, le sol ne demande d'autres préparations que de vigoureux hersages au moyen d'une herse en fer.

Pour le cas sub 4, il est souvent le plus rationnel de cultiver le sol pendant deux à trois ans avec des plantes sarclées si la chose est possible; sinon on peut au moyen d'une charrue ou d'une houe *ad hoc* peler le sol simplement ou même avoir recours à l'éco-buage. Ce dernier moyen se recommande aussi pour le cas sub 5; toutefois, si le sol est sec et peu profond ou très-sujet à se couvrir de mauvaises herbes, il sera souvent bon de préférer la plantation au semis.

Quand une utilisation agricole momentanée du sol

n'est pas possible, il est plus rationnel de ne le préparer que par bandes alternées ou même par places dites trous ou pots.

La largeur des bandes et des places varie suivant que le levé du semis et la croissance des essences est plus ou moins rapide, et l'envahissement par des plantes parasites plus ou moins à craindre. C'est ainsi que la largeur des bandes est de 10 à 50 centimètres, et la distance entre les bandes et les trous de 1 à 2 mètres.

La profondeur des labours ou de l'ameublissement du sol doit varier suivant la nature de celui-ci et la nature des essences; une bonne profondeur d'au moins 50 à 50 centimètres est très à désirer pour un sol fort glaiseux aussi bien que pour un sol sec; mais pour un sol d'une bonté moyenne un vigoureux hersage, ou un simple labour à la charrue ou à la houe peut suffire.

Les essences qui dès leur tendre jeunesse ont une racine pivotante exigent le sol le plus profond.

Si le sol est humide, marécageux, il faut avant tout opérer un bon assainissement en pratiquant des sillons ou des fossés d'écoulement.

La récolte des graines ne peut se faire qu'après parfaite maturité. Suivant la nature des semences, on ramasse sur le sol, on balaye en tas, on reçoit sur des toiles tendues au pied des arbres celles qui tombent naturellement, parfois on les fait tomber en secouant les arbres et les branches, parfois aussi on les cueille à la main sur l'arbre encore debout ou sur l'arbre abattu.

Si les graines ne sont pas destinées à être semées immédiatement après la récolte et qu'elles doivent se conserver jusqu'au printemps suivant, il faut les étendre en couches minces soit dans un grenier, soit

dans toute autre place bien sèche, les remuer souvent afin de les priver de toute humidité, prévenir qu'elles ne s'échauffent et perdent leurs bonnes qualités germinatives. On appelle cette opération donner *l'arrière-maturation*.

Des graines de certaines essences résineuses réclament encore d'autres soins pour les faire sortir des cônes; ces soins consistent à placer les cônes sur des claies et à les exposer dans une chambre ou au soleil à une température constante et uniforme de 25° à 35°, à laquelle les cônes s'ouvrent et livrent passage à leurs graines.

Il n'est pas toujours possible, il n'est pas même toujours bon de confier à la terre les semences immédiatement après leur récolte, et très-souvent il faut les conserver jusqu'au printemps suivant. Pour la bonne conservation des graines de la plupart des essences il faut, après une bonne arrière-maturation, les déposer dans des endroits frais, secs et bien aérés.

Quelques graines, pour lesquelles une trop forte dessiccation n'est pas désirable, doivent être mélangées avec du sable et des feuilles, ou enfermées dans des vases bien clos déposés sous l'eau, ou mieux encore conservées dans des caves ou des silos, à la manière des pommes de terre.

La faculté germinative de la plupart des graines ne se maintient que jusqu'au printemps suivant; chez d'autres, comme les graines des essences résineuses, elle se conserve pendant deux et trois ans.

Lorsque le cultivateur forestier n'a pas pu récolter lui-même ses semences et qu'il doit les acheter, il est important, avant de les employer, de s'assurer si elles sont bonnes.

Pour cela il peut en semer un certain nombre dans un baquet ou dans un pot à fleurs, contenant de la

bonne terre, les arroser de temps en temps et avoir soin de les placer dans des conditions de température favorables à la germination.

On peut aussi placer les semences dans une étoffe de laine que l'on tient chaude et humide. Bientôt la germination a lieu, et, d'après le nombre des graines qui germent, on peut déterminer la bonté de la semence; pour une bonne semence il faut que 60 à 75 % possèdent la propriété de germer. On peut aussi déterminer approximativement la bonté d'une semence en la plaçant sur une plaque métallique chaude si la semence saute avec éclat elle est bonne.

La quantité de semences dépend beaucoup de leurs bonnes qualités, de la nature et de la manière d'être du sol et du mode de semer, du temps que les graines mettent à lever et les jeunes plantes à atteindre plus ou moins vite une certaine élévation, de la forme des racines, car les plantes à racines pivotantes souffrent moins de la gelée et des chaleurs que celles à racines traçantes.

Dans des circonstances ordinaires on peut employer par hectare les quantités suivantes :

Voir le tableau à la page suivante.

QUANTITÉS DE SEMENCES NÉCESSAIRES PAR HECTARE.

1°	Semences de chêne (glands)	. . .	750	kil.
2°	» de hêtre (faines)	. . .	220	»
3°	» d'érable	. . .	60	»
4°	» d'orme	. . .	50	»
5°	» de frêne	. . .	60	»
6°	» de charme	. . .	65	»
7°	» d'aune	. . .	45	»
8°	» de bouleau	. . .	40	»
9°	» de pin sylvestre	. . .	45	» (sem. non ailées.)
10°	» d'épicéa (sapin rouge)	. . .	47	»
11°	» d'abies (sapin blanc)	. . .	70	»
12°	» de mélèze (P. larix)	. . .	25	»
13°	» de pin sylvestre	. . .	22	» (ailées.)
14°	» d'épicéa	. . .	50	»
15°	» d'abies	. . .	80	»
16°	» de mélèze	. . .	50	»

Suivant la préparation du sol on fait :

- 1° Des semis pleins ;
- 2° Des semis par bandes ;
- 3° Id. places ;
- 4° Id. trous ou pots.

Ces trois derniers modes de semer sont aujourd'hui les plus usités, surtout parce qu'ils exigent des quantités de semences beaucoup moindres.

Quel que soit, du reste, le mode que l'on adopte, il faut avant tout avoir soin que la distribution des graines soit partout uniforme, que les graines soient bien enterrées ; enfin il faut que les graines puissent bien et promptement germer, et les jeunes plantées croître avec vigueur dès leur plus tendre jeunesse.

Pour enterrer les semences, on se sert, suivant la grosseur des semences et suivant la profondeur à laquelle elles doivent se trouver en terre, de la char-

ue, de la herse et du rouleau, de la houe, du râteau et quelquefois de la main, comme quand on repique des glands, par exemple.

RECouvreMENT DES SEMENCES.

1°	Semences de chêne (glands)	. . .	6 — 8	centimètres.
2°	» de hêtre (faines)	. . .	4 — 6	»
3°	» d'érable	. . .	5 — 10	millimètres.
4°	» d'orme	. . .	3 — 5	»
5°	» de frêne	. . .	6 — 10	»
6°	» de charme	. . .	6 — 10	»
7°	» d'aune	. . .	5 — 5	»
8°	» de bouleau	. . .	2 — 5	»
9°	» de pin sylvestre	. . .	5 — 5	»
10°	» d'épicéa	. . .	5 — 5	»
11°	» d'abies	. . .	0 — 5	»
12°	» de mélèze	. . .	0 — 5	»

GERMINATION DES GRAINES ET LEVÉE DE SEMIS.

- 1° Les glands de chêne lèvent à la fin d'avril ou au commencement de mai.
- 2° Les faines de hêtre . . . lèvent à la fin d'avril ou en mai.
- 3° Les semences d'érable . . . » 6 à 8 semaines après semences.
- 4° » d'orme . . . » 5 à 4 »
- 5° » de frêne . . . » 1 à 2 ans.
- 6° » de charme . . . » 1 à 1 1/2 an.
- 7° » d'aune . . . » 3 à 4 semaines.
- 8° » de bouleau . . . » 5 à 4 »
- 9° » de pin sylvestre . . . » 2 à 4 »
- 10° » d'épicéa . . . » 3 à 4 »
- 11° » d'abies . . . » 5 à 4 »
- 12° » de mélèze . . . » 5 à 4 »

DES PLANTATIONS.

Lorsqu'on se propose de faire des plantations, il

faut, avant tout, avoir soin de se procurer du plant de bonne qualité.

Tout plant, quel que soit son âge, doit, pour présenter des chances de reprise, avoir des racines nombreuses, fraîches, unies, qui ne soient ni rompues, ni écorchées, ni endommagées en aucune manière, une tige droite, sans aucune blessure, assez grosse pour pouvoir se soutenir seule et résister aux vents et aux intempéries; il faut en outre que sa tête soit suffisamment développée et qu'il ait d'ailleurs tous les signes d'une végétation vigoureuse.

On peut quelquefois tirer les plants des semis naturels ou artificiels, qui existent souvent soit dans la forêt même où il s'agit de planter, soit dans les forêts voisines. Dans ce cas il faut éviter de choisir des plants provenant d'endroits trop fourrés ou trop couverts; dans les uns ils sont rabougris ou au moins très-déliés et peu propres, par conséquent, à résister lorsqu'on les met en terrain découvert; dans les autres ils manquent de racines et de branches, ce qui compromet également leur reprise.

Quand on a des plantations considérables à exécuter, il faut avoir recours aux pépinières. La création d'une pépinière, loin d'être une dépense inutile, est, au contraire, une grande économie: c'est aussi le moyen le plus sûr d'obtenir du plant de bonne qualité.

DES PÉPINIÈRES.

Le terrain destiné à être employé en pépinières doit être garanti contre les ardeurs du soleil et contre les vents desséchants du nord et de l'est.

Le sol doit avoir au moins 60 centimètres de profondeur, il ne doit être ni trop gras ni trop maigre, et pour ses qualités physiques et chimiques se rap-

procher le plus possible de la nature du sol qui devra plus tard recevoir les plants à demeure.

Une bonne clôture, soit palissade, soit haie morte ou vive, de 2 mètres de haut et d'une épaisseur suffisante, doit enclorre la pépinière. Celle-ci doit être d'un abord facile pour le transport des plants.

Pour obtenir promptement du plant, surtout de sapin, de pin et de mélèze, il faut à cet effet établir des couches froides.

Les couches froides peuvent être établies dans un coin de jardin, si on ne les fait pas dans la pépinière même.

Il en faut une, deux ou plusieurs, suivant les besoins, pour chaque essence qu'on veut multiplier, car elles ne peuvent être semées en mélange.

On les place à côté les unes des autres, séparées par un sentier d'un mètre de largeur.

Sur les emplacements désignés, on ouvre, à la fin de mars ou au commencement d'avril, des tranchées de 8 à 10 mètres de long sur 1 mètre de large et 1 mètre de profondeur.

La terre retirée des tranchées est déposée par moitié des deux côtés sur leurs bords. On remplit les tranchées, jusqu'à moitié de leur profondeur, de fascines de genêts verts, de bruyères, de fougères ou de ramilles ou de feuilles, bien serrées, par-dessus lesquelles on rejette la terre par portions, en ayant soin de la piétiner de temps en temps. Malgré cette précaution, toute la terre retirée des tranchées ne saurait y rentrer à cause de la place que retiennent les fascines, etc.; il y aura, quand tout sera remplacé, un excédant en hauteur de 12 à 15 centimètres. Pour soutenir cet excédant, on plante, de distance en distance, le long des bords de chaque tranchée, des piquets auxquels on cloue des planches de 20 à 50 cen-

timètres de largeur, posées sur champ. Quand les genêts commencent à se consommer, la terre s'affaisse, sans toutefois descendre jusqu'au niveau de la couche.

Lorsqu'on a chargé la couche d'assez de terre pour qu'elle dépasse ce niveau de 10 à 20 centimètres, on étend par-dessus un lit de bonne terre de bruyère de 3 à 4 centimètres d'épaisseur.

Les couches étant prêtes à recevoir les semis, on s'occupe de la préparation des graines. Pour cela il est nécessaire de les faire tremper dans l'eau pendant deux jours, ce qui avance leur germination au point que celles qui auraient mis 20 à 30 jours à germer lèvent au bout de 8 à 10 jours. Cette méthode offre en outre un autre avantage important : lorsqu'on plonge les graines dans un seau ou baquet rempli d'eau, les plus légères surnagent et les plus lourdes tombent au fond ; toutes celles qui surnagent peuvent être considérées comme mauvaises ; on peut donc les séparer et ne semer que les bonnes. Par ce moyen l'on ne sème que les graines qui peuvent germer, et l'on obtient une levée parfaitement égale, sans rien perdre de la surface de la couche. Quand les graines ont trempé pendant deux jours, on décante doucement l'eau, qui entraîne avec elle les graines trop légères ; puis on met les autres dans un sac de toile, pour les égoutter et les ressuyer un peu avant de les semer.

On sème très-serré, graine contre graine, sur la terre de bruyère, qui occupe le dessus de la couche, mais sans y enfoncer les graines. Lorsqu'elles sont placées, on tamise dessus de la terre de bruyère, de manière à les couvrir d'une couche de 5 millimètres d'épaisseur. Puis, le semeur attache à ses pieds de petites planches carrées de 30 centimètres de côté, avec lesquelles il marche légèrement sur les couches

pour raffermir la terre et en égaliser la surface.

Les couches ont besoin d'être protégées par des écrans garnis de grosse toile, de branches de genêts ou de paillasons. Ces écrans ne restent pas constamment sur les couches ; on les couvre seulement jusqu'à ce que le jeune plant soit levé ; plus tard, on doit toujours les avoir à sa portée pour garantir le plant de l'ardeur du soleil, quelquefois du froid, de la grêle ou des pluies violentes en cas d'orage. Si le temps se maintient chaud et sec ou froid et sec pendant plusieurs jours après que les graines sont semées, on doit arroser les couches au moins une fois par jour, souvent deux fois pour aider les graines à lever.

Le jeune plant a aussi besoin d'être arrosé ; toutefois, si le temps est froid et qu'il y ait apparence de gelée, on se gardera bien d'arroser le soir ; on donnera seulement un bassinage le matin, au soleil levant.

Il importe de tenir les couches parfaitement propres ; toutefois, quand les mauvaises herbes commencent à les envahir, il ne faudrait pas les arracher, ce qui nuirait sensiblement au jeune plant en soulevant la terre autour de ses racines délicates ; on doit se contenter de pincer les mauvaises herbes au niveau de la surface de la couche, ce qui suffit pour les détruire.

A l'arrière-saison, quand viennent les premières gelées, on étend légèrement sur le plant qui garnit les couches un lit de feuilles sèches de 8 à 10 centimètres d'épaisseur ; car il ne faut pas que la gelée puisse pénétrer jusqu'à la couche pour soulever la terre et déraciner le plant.

Lorsqu'on ne veut pas dresser de couches froides pour élever du plant, on procède de la manière suivante :

On défonce soigneusement, à 80 centimètres ou même à 1 mètre de profondeur, un des carrés de la pépinière. On coupe à travers ce carré des rigoles de 50 centimètres de largeur et d'autant de profondeur, pour le diviser en plates-bandes de 10 mètres de long sur 2 mètres de large. La terre provenant des fossés est rejetée sur ces plates-bandes. Les fossés servent à la fois de sentiers pour le service des plates-bandes et de rigoles d'égouttement pour faire écouler les eaux superflues, et empêcher les gelées de soulever la terre, ce qui n'a lieu que quand le froid la surprend saturée et surchargée d'humidité.

Les fossés étant terminés, les plates-bandes bien dressées au râteau et soigneusement débarrassées de pierres, de mauvaises herbes, et de racines de plantes sauvages, sont piétinées pour les plomber; puis, on répand à leur surface une couche de bonne terre de bruyère de 4 à 5 centimètres d'épaisseur. On sème les graines sur cette terre et on les recouvre, comme il est dit pour les couches froides.

Les semis sur les plates-bandes ainsi préparées réussissent très-bien, moyennant que l'on donne l'abri, les arrosages et les soins de culture nécessaires au jeune plant. Toutefois, comme le jeune plant ne prend jamais un accroissement aussi rapide que s'il était venu sur couche froide, on doit le laisser un an de plus en place avant de le repiquer, mais par compensation il exige moins de frais, cause moins d'embarras, et il est tout aussi bon que le plant venu sur couches froides; il peut même être regardé comme plus rustique, puisqu'il n'a pas été soumis à la culture forcée.

Après être resté sur la couche froide ou sur la plate-bande un ou deux ans, selon sa force, le plant doit être repiqué en pépinière. Le terrain sur lequel

le jeune plant doit être repiqué est bêché à la profondeur de 40 à 50 centimètres et divisé en carrés de 5 à 10 mètres de long sur 2 ou 3 de large par des rigoles de 30 centimètres de largeur et de profondeur. Il doit être parfaitement meuble et soigneusement nettoyé de pierres, de racines et de mauvaises herbes. Pour obtenir une grande propreté du terrain, on peut faire précéder le repiquage d'une ou de deux récoltes de pommes de terre. Après avoir bêché, hersé ou ratissé, et roulé ou piétiné le terrain, on peut s'occuper du repiquage.

L'époque la plus favorable pour cette opération est le mois d'avril. Elle doit être faite par un beau temps; la terre trop humide fait bientôt croûte à la surface, se durcit et se crevasse quelquefois à une profondeur telle que les racines du plant repiqué sont mises à l'air dans toute leur longueur.

Pour repiquer le plant en lignes à des distances bien égales, on trace au cordeau de jardinier, sur les plates-bandes, des lignes parallèles au bord des rigoles qui les séparent, en ouvrant, le long de la corde tendue, un petit rayon de quelques centimètres de profondeur, selon la force de dimension du plant à repiquer. Si la terre de la pépinière est trop maigre et qu'on ait à sa disposition du terreau ou de la terre de bruyère, on en répand une petite quantité dans le rayon qu'on aura eu soin, dans ce cas, de faire un peu plus profond.

Les jeunes plants sont placés le long du rayon à la distance de 10 à 12 centimètres les uns des autres, puis on rapproche avec les mains la terre contre leurs racines. Les lignes de plants doivent être espacées entre elles de 50 centimètres.

Une précaution essentielle qu'il faut prendre, c'est de ne pas enterrer le plant à une plus grande pro-

fondeur que celle où ses racines se trouvaient dans sa terre natale.

Quand la terre est bien meuble et de qualité passable, on peut y repiquer le plant au plantoir, sans plus de soin que du plant de choux dans un jardin; seulement on veillera à ce que le trou du plantoir ne reste pas vide à côté du plant.

Il est bon d'arroser le plant immédiatement après le repiquage et de renouveler les arrosages de temps en temps en cas de sécheresse.

Quelques sarclages, selon le besoin, sont utiles, indispensables même au plant repiqué; quand les mauvaises herbes envahissent la plate-bande, elles épuisent le sol et gênent la croissance des plants.

DE LA TRANSPLANTATION.

Nous rappellerons ici successivement et sommairement les règles auxquelles on doit se conformer pour les plantations.

1° Employer du plant de grandeur convenable. Il est à remarquer que sur un bon sol, dans des endroits abrités, et quand le sol n'est pas couvert d'herbes à haute tige, les jeunes plants reprennent plus facilement dans le jeune âge, viennent mieux et exigent moins de soins; dans des circonstances contraires, il faut choisir des plants plus vieux. Il est à remarquer encore que les bouleaux, les aunes, les pins sylvestres, les épicéas et les mélèzes réussissent mieux quand ils sont transplantés jeunes; que le sapin blanc (*pinus abies*) ne veut être transplanté ni trop jeune ni trop vieux; tandis que le chêne, le hêtre, le charme, l'érable, le frêne, l'orme se laissent transplanter jeunes et plus vieux, et ce d'autant plus vieux que le sol est meilleur.

Les plants doivent avoir au moins l'âge de 5 à 5 ans et 25 à 50 centimètres de hauteur. L'on ne doit pas planter des arbres qui ont plus de 5 centimètres de diamètre ni plus de 12 à 15 ans d'âge.

Entre ces deux extrêmes il y a, suivant les circonstances, des moyennes dont la plus fréquente est une hauteur de 50 à 150 centimètres.

2° Choisir, pour planter, l'époque la plus favorable. En général, on peut transplanter depuis la chute jusqu'à la réapparition des feuilles, chaque fois que le temps le permet, c'est-à-dire que la pluie, la neige, la gelée n'y mettent point obstacle. Toutefois, il paraît que pour toutes les essences qui prennent beaucoup d'humidité dans le sol et qui la laissent transpirer rapidement par les feuilles, comme le hêtre, le charme, l'érable, le frêne, l'orme, le pinus abies, le mélèze, et qui sont en même temps très-susceptibles d'être gelées, il convient mieux de transplanter au printemps. Pour les autres essences et surtout sur un sol sec, on peut planter en automne, afin de donner aux plants le temps de se raffermir pendant l'hiver. En règle générale, il faut admettre que plus les plants, par leur grandeur, par la nature des essences et du sol, sont sujets à se dessécher, plus il faut choisir l'époque qui se rapproche davantage de l'apparition des feuilles.

La propriété que possèdent certaines essences résineuses de se laisser transplanter après la Saint-Jean est à mettre à profit pour la plantation d'un sol trop humide au printemps ou en automne.

3° Lever les plants en pépinière avec toutes les précautions possibles; il faut surtout éviter de blesser ou d'écorcher les racines et les tiges. Il ne faut lever chaque jour dans la pépinière que la quantité de plants qu'on peut mettre en place dans la

même journée. Les plants levés doivent aussitôt être transportés dans un endroit ombragé pour garantir les racines contre le dessèchement.

4° Transporter les plants sur le terrain à planter sans les endommager. Suivant que le transport est plus ou moins long, on transporte à la main, en panier, sur brouettes, charrettes ou chariots, en ayant soin de garnir de paille ou de mousse lorsqu'il y a des frottements à craindre, et de ne pas charger trop pour éviter des froissements ou des fractures des plants. Quand, pour la facilité du transport, on est obligé de lier les plants en bottes, il faut se servir préférablement de liens de paille.

5° Donner au plant une taille rationnelle. Pour tailler (habiller) convenablement le plant, il faut non-seulement enlever à plate taille les racines blessées, mais il faut encore par la taille mettre les branches (la couronne) en rapport avec les racines, c'est-à-dire entre les organes essentiellement d'absorption et ceux de transpiration, d'évaporation.

La mesure de la taille doit se régler sur la nature des essences et du sol et sur la grandeur des plants.

Plus le sol et le climat sont secs, plus l'essence est sujette à transpirer par les feuilles, plus le plant est grand et fort, et plus aussi faudra-t-il diminuer la couronne, au point de ne laisser que quelques bouts de branches; et même pour le chêne, le hêtre, le charme et le bouleau, on coupe toute la tige jusque près du collet, ce qui donne souvent l'avantage de pouvoir utiliser des plants non élevés en pépinière.

Les essences résineuses qui ne transpirent pas beaucoup, comme le pinus sylvestris et le pinus pecea, et qui se transplantent ordinairement fort jeunes, peu-

vent se passer de la taille, ou du moins il n'est coupé que les branches les plus fortes et les plus inférieures, ce qui est d'autant moins dangereux que l'opération se fait hors la saison de la sève, en automne et en hiver.

Le mélèze souffre une taille déjà plus forte, et le pinus abies la réclame.

Des plantes très-petites n'exigent pas de taille du tout.

6° Espacer les plants à la distance qu'exige leur développement ultérieur.

Dans les plantations de basses tiges, l'espacement varie de 50 à 150 centimètres : 1 mètre est la distance la plus ordinaire; les hautes tiges s'espacent à 2, 3, 4, 5, 6 et même 8 mètres.

Pour régler cet objet, l'expérience a confirmé les principes suivants :

Plus les plants sont forts, plus ils doivent être espacés. Certaines essences, telles que les hêtres et les bois résineux, veulent croître très-rapprochés; d'autres, comme le bouleau, l'orme, le robinier, exigent plus d'espace.

On doit planter plus serré dans les sols secs et arides que dans les terrains fertiles, dans les climats froids que dans les climats tempérés.

Lorsqu'on ne veut obtenir que du bois de chauffage, on peut adopter un plus grand espacement que quand il s'agit d'élever des bois de construction et de fente.

Quand on a des terrains très-considérables à reboiser et qu'on est borné dans ses ressources pécuniaires, il faut adopter le plus grand espacement possible, afin d'arriver promptement à mettre le sol en production.

On ne réussit à donner un égal espacement aux

plants qu'en les disposant dans un ordre régulier. On connaît quatre modes de tracer les plantations :

- 1° En allées ou files;
- 2° En triangles équilatéraux;
- 3° En carrés;
- 5° Et en triangles isocèles ou quinconces.

La plantation par files a, dans certaines circonstances, des avantages. D'abord, dans un terrain peu profond, comme dans le terrain rocailleux et schisteux des Ardennes, elle permet d'ouvrir des tranchées au lieu de trous, ce qui rend l'ouvrage plus facile et procure un sol plus meuble dans lequel les plants en général prospèrent mieux; ensuite, le tracé est plus facile et plus prompt, quelle que soit la configuration du terrain.

7° Conformer les trous ou fosses aux besoins des arbres que l'on veut élever. Dans un sol pierreux ou glaiseux, en un mot, dans un sol compacte et peu profond, il faut faire des trous plutôt trop grands que trop petits; il faut qu'ils aient au moins 1 mètre de diamètre sur 1 mètre de profondeur; mais mieux vaut des tranchées de 75 centimètres à 1 mètre de large sur 1 mètre de profondeur.

Il faut aussi qu'en creusant la fosse, l'ouvrier ait soin de séparer la terre de la superficie et de la couche de terre végétale de la terre du sous-sol.

8° Soigner comme il convient la mise en place des plants.

En général, on peut poser en principe qu'un arbre doit, après la transplantation, se trouver enterré à la même profondeur qu'avant cette opération. Cependant il est convenable de planter un peu plus profondément lorsqu'on peut prévoir que la terre s'affaissera ou bien lorsque le sol est très-sec et léger et les plants très-petits; d'autant plus que, dans ces cas, il

faut ménager autour des tiges un petit creux où l'eau des neiges et des pluies puisse s'amasser. Dans les sols humides, au contraire, on plante plus près de la superficie, et au lieu de laisser subsister un renfoncement autour de la tige, on y fait une petite butte ou motte pour faciliter l'écoulement des eaux. Les tiges recépées doivent être plantées de manière à effleurer entièrement la superficie.

Pour mettre le plant en terre, on procède de la manière suivante :

On place le plant dans le milieu du trou sur une couche de bonne terre de 5 ou 6 centimètres d'épaisseur environ, ou bien sur les mottes de gazon provenant du trou et que l'on a eu soin de briser menu au préalable; puis, avec la main, on étend les racines de façon à laisser à chacune sa direction naturelle; il est essentiel qu'elles posent toutes d'aplomb et que la tige se tienne bien droite. Cela fait, on répand la bonne terre végétale, qui a été mise à part en creusant le trou, de manière que les racines en soient entièrement couvertes; en même temps on remue un peu la tige en la soulevant et la rabaissant légèrement, afin que les parcelles de terre s'insinuent partout entre les racines.

Enfin, pour ne négliger aucune précaution, on introduit la main sous les racines pour remplir toutes les cavités qui pourraient encore exister.

Après que la couche de bonne terre est employée, comme nous venons de l'expliquer, on achève de remplir le trou avec les couches de moindre qualité. Tout en répandant ainsi la terre sur les racines, on la raffermir de temps en temps avec la paume de la main ou avec le pied, légèrement d'abord, puis de plus en plus fortement.

9° Régler et distribuer rationnellement la besogne

entre les ouvriers. Pour l'extraction des plants, pour la taille et pour la plantation proprement dite, il faut choisir des hommes sur lesquels on puisse compter, des hommes exercés dans la pratique des plantations. Tous les autres travaux peuvent être exécutés par des ouvriers ordinaires, assistés de femmes ou d'enfants.

10° Garantir les arbres plantés contre les chances de dégâts et d'accidents. Il est assez rare que les plantations exigent encore d'autres soins ultérieurs; seulement, quand on a employé des plants de hautes tiges, il convient d'avoir recours à des tuteurs; parfois aussi faut-il les garnir d'épines ou de genêts pour les protéger contre les attaques du bétail ou du gibier. Quelquefois aussi faut-il dans les premières années, vers la Saint-Jean, enlever les gourmands qui se produisent au pied des plants ou sur le corps de la tige (le tronc).

DES BOUTURES.

On entend par bouture une jeune branche qui, séparée de l'arbre et mise en terre, pousse des racines et des rejets et devient ainsi un nouvel individu.

Toutes les essences feuillues ont plus ou moins la faculté de se reproduire par boutures; on a même réussi à multiplier de cette manière les bois résineux. Cependant il n'y a que les peupliers et les saules qui se montrent particulièrement faciles à cet égard et qui fournissent de beaux sujets; les boutures des autres bois exigent beaucoup de soins, et les produits qu'on en obtient sont généralement d'une faible végétation. Aussi se borne-t-on, en sylviculture, à pro-

pager de cette manière les deux genres d'arbres que nous venons de citer.

Les plantations de boutures trouvent surtout leur application dans les terrains destinés au pâturage, dans les prairies, sur les bords des chemins, etc., etc.; mais elles sont aussi d'une ressource précieuse pour fixer les sables, pour maintenir les terres dans les pentes rapides et sur les bords des eaux, ainsi que pour repeupler certains lieux humides dans les forêts.

On connaît deux espèces de boutures: le plançon et la bouture proprement dite.

Le plançon est une branche de 3 à 4 mètres de long sur 4 à 8 centimètres de diamètre, que l'on dépouille de tous ses rameaux et que l'on taille en biseau par ses deux bouts. Pour le planter, on l'enfonce à une profondeur de 50 centimètres, après avoir formé au préalable le trou avec un pieu en fer. Toutefois ce procédé n'est convenable que dans les lieux humides; quand le sol est compacte, il vaut mieux ouvrir, à la bêche, un trou de 50 centimètres environ de profondeur sur 60 à 70 centimètres de côté, dans le milieu duquel on fixe le plançon et que l'on comble ensuite de bonne terre bien émietée.

Lorsque les plançons risquent d'être endommagés, soit par le vent, soit par le bétail, soit par le gibier, on leur donne des tuteurs et on les enveloppe de ronces ou d'épines.

C'est ordinairement avec les plançons que l'on forme des têtards. Il est à remarquer que les grands saules, tels que l'osier, le saule blanc, etc., sont les seuls bois qui reprennent bien de cette manière; les peupliers s'y refusent souvent.

Pour faire des boutures proprement dites, on choisit des rameaux bien vigoureux, présentant,

outré la pousse de l'année, du bois de deux ou de trois ans au plus; on leur enlève toutes les ramilles et on les réduit à 30 ou 40 centimètres de long. S'il s'agit de fixer des sables ou de maintenir des terres en pente, il est bon même de leur donner plus de longueur. La section inférieure se fait en biseau; celle du haut doit être droite, afin de ne pas blesser la main du planteur.

Lorsque le sol est bien meuble, on plante ces boutures en les enfonçant obliquement, de manière qu'elles ne dépassent la superficie que de 3 ou 4 centimètres au plus. Mais dans une terre plus ferme, où l'on risquerait de les casser ou de les écorcher, on prépare des trous avec un plantoir un peu plus fort que les boutures, et dans les terrains tout à fait compactes, on ouvre des tranchées de 50 à 60 centimètres de largeur et de profondeur.

Lorsqu'on a des boutures préparées d'avance et qu'on ne peut pas planter immédiatement, on les lie en bottes et on les met debout dans l'eau ou dans une terre fraîche, en attendant le moment de la plantation.

L'époque la plus convenable pour mettre les boutures en terre est le printemps, au mois d'avril; mais on doit aussi à cet égard se régler un peu sur la marche de la température. On met les boutures en place au cordeau, en lignes espacées entre elles de 30 centimètres environ et à 50 centimètres de distances dans les lignes. Il faut tenir le sol propre par des sarclages soignés, qui, en remuant légèrement la surface du terrain, favorisent la végétation des boutures.

A la fin de juin, quand les boutures ont convenablement végété, et que chaque plant offre plusieurs jets, on retranche les plus faibles pour ne conserver

que le plus vigoureux. Cette taille doit être opérée avec une lame parfaitement effilée, en ayant soin de ne pas déranger les boutures par une forte secousse qui nuirait sensiblement à leurs jeunes racines.

Au printemps suivant, le bois desséché de la bouture est rabattu au niveau du nouveau jet. A la fin de juin de la seconde année, on supprime par une nouvelle taille les branches inférieures du jeune arbre jusqu'à 60 centimètres du sol, toujours avec la précaution de ne pas leur causer d'ébranlement en les taillant. Il n'y a plus, dès lors, aucun soin à leur donner. Après être restés en place quatre ou cinq ans, on peut, si l'on veut, les transplanter. On ne transplante guère que les peupliers; les boutures de saules et d'aunes sont ordinairement destinées à rester en place où on les a faites.

DES MARCOTTES.

La marcotte est une branche que l'on couche en terre, à une certaine profondeur, sans la détacher de l'arbre dont elle fait partie; de telle sorte que celui-ci la nourrit jusqu'à ce qu'elle ait pris suffisamment de racines, après quoi elle peut former un individu isolé.

On peut appliquer le procédé du marcottage à toutes les essences résineuses et feuillues; mais c'est surtout pour la propagation de ces dernières, et notamment dans les taillis, qu'il mérite l'attention du forestier.

Lorsque les brins ou les rejets qui doivent être marcottés sont faibles et, par conséquent, flexibles, on peut les coucher sans difficulté dans de petites rigoles faites à cet effet, que l'on comble ensuite de bonne terre. Mais quand ce sont des perches assez

fortes déjà qu'il s'agit de faire servir de cette manière, il faut procéder avec plus de précaution.

Pour le repeuplement des bois, ces dernières sont plus avantageuses; on en obtient des sujets plus nombreux, d'une reprise plus prompte et d'une croissance plus vigoureuse.

Afin de réussir à ployer ces perches jusqu'à terre, on leur fait, à l'endroit où la plus grande flexion devient nécessaire, une entaille qui peut pénétrer jusqu'au centre du bois, et qui doit être placée sur la face convexe de la courbure. Au moyen de cette entaille, on amène la tête de la tige sur le sol, légèrement labouré au préalable, et on l'y fixe par des crochets en bois qui la saisissent immédiatement au-dessus des branches inférieures et vers l'extrémité de la tige.

De fortes mottes de gazon, placées sur les différentes branches principales, sont destinées à les maintenir contre terre.

Cette première opération faite, on recouvre tous les rameaux de 16 à 20 centimètres de bonne terre, de manière à n'en plus laisser passer que les extrémités, sur 4 ou 5 boutons au plus.

Au moyen de la terre dont on les entoure, ou bien à l'aide de mottes de gazon, on donne à ces ramilles une position verticale. L'entaille faite à la perche doit, au moins pendant les premières années, être recouverte de mottes de gazon ou de terre.

Après 3 ou 4 ans, il s'est formé, au-dessous de tous ces menus rameaux, des racines qui leur sont propres et qui sont suffisantes pour pourvoir à leur nutrition. On peut donc dès lors les sevrer, c'est-à-dire retrancher la perche courbée qui les unissait à la souche mère.

On emploie ce procédé avec beaucoup de succès

pour repeupler des clairières de taillis. A cet effet, l'on réserve, lors de l'exploitation, un certain nombre de tiges sur le bord de ces clairières, et l'année suivante on en opère le couchage.

Ces tiges ont souvent 10, 12 et 15 centimètres de diamètre à la base.

Lorsque les perches font parties d'une cépée, il faut éviter de laisser d'autres perches debout sur la même souche.

La sève, ayant plus de tendance à monter droit qu'à circuler dans les branches couchées, abandonnerait celles-ci pour se porter avec affluence dans les autres, et la perte des marcottes en serait la suite.

On doit donc supprimer tous les rejets, et, pour empêcher qu'il n'en repousse d'autres jusqu'à l'entière reprise des branches marcottées, on fera bien de couvrir la souche de 15 à 20 centimètres de terre fortement tassée en forme de petite butte. Dès qu'on opérera le sevrage des marcottes, on pourra découvrir la souche, qui ne tardera pas à fournir de nouvelles productions.

L'époque la plus favorable pour faire le marcottage est le printemps.

CHAPITRE II.

CONSERVATION ET GARDE DES BOIS.

La conservation et la garde des forêts nous apprennent à protéger les bois contre tout ce qui pourrait

fortes déjà qu'il s'agit de faire servir de cette manière, il faut procéder avec plus de précaution.

Pour le repeuplement des bois, ces dernières sont plus avantageuses; on en obtient des sujets plus nombreux, d'une reprise plus prompte et d'une croissance plus vigoureuse.

Afin de réussir à ployer ces perches jusqu'à terre, on leur fait, à l'endroit où la plus grande flexion devient nécessaire, une entaille qui peut pénétrer jusqu'au centre du bois, et qui doit être placée sur la face convexe de la courbure. Au moyen de cette entaille, on amène la tête de la tige sur le sol, légèrement labouré au préalable, et on l'y fixe par des crochets en bois qui la saisissent immédiatement au-dessus des branches inférieures et vers l'extrémité de la tige.

De fortes mottes de gazon, placées sur les différentes branches principales, sont destinées à les maintenir contre terre.

Cette première opération faite, on recouvre tous les rameaux de 16 à 20 centimètres de bonne terre, de manière à n'en plus laisser passer que les extrémités, sur 4 ou 5 boutons au plus.

Au moyen de la terre dont on les entoure, ou bien à l'aide de mottes de gazon, on donne à ces ramilles une position verticale. L'entaille faite à la perche doit, au moins pendant les premières années, être recouverte de mottes de gazon ou de terre.

Après 3 ou 4 ans, il s'est formé, au-dessous de tous ces menus rameaux, des racines qui leur sont propres et qui sont suffisantes pour pourvoir à leur nutrition. On peut donc dès lors les sevrer, c'est-à-dire retrancher la perche courbée qui les unissait à la souche mère.

On emploie ce procédé avec beaucoup de succès

pour repeupler des clairières de taillis. A cet effet, l'on réserve, lors de l'exploitation, un certain nombre de tiges sur le bord de ces clairières, et l'année suivante on en opère le couchage.

Ces tiges ont souvent 10, 12 et 15 centimètres de diamètre à la base.

Lorsque les perches font parties d'une cépée, il faut éviter de laisser d'autres perches debout sur la même souche.

La sève, ayant plus de tendance à monter droit qu'à circuler dans les branches couchées, abandonnerait celles-ci pour se porter avec affluence dans les autres, et la perte des marcottes en serait la suite.

On doit donc supprimer tous les rejets, et, pour empêcher qu'il n'en repousse d'autres jusqu'à l'entière reprise des branches marcottées, on fera bien de couvrir la souche de 15 à 20 centimètres de terre fortement tassée en forme de petite butte. Dès qu'on opérera le sevrage des marcottes, on pourra découvrir la souche, qui ne tardera pas à fournir de nouvelles productions.

L'époque la plus favorable pour faire le marcottage est le printemps.

CHAPITRE II.

CONSERVATION ET GARDE DES BOIS.

La conservation et la garde des forêts nous apprennent à protéger les bois contre tout ce qui pourrait

leur porter préjudice en dehors de leur exploitation légale et rationnelle.

Les dégâts, les dégradations peuvent avoir lieu :

- 1° Par les hommes ;
- 2° Par les animaux ;
- 5° Par les phénomènes de la nature.

Les hommes peuvent nuire aux forêts :

1° En exploitant et récoltant irrationnellement leurs produits ;

Des défenses et des peines sévères avec une surveillance active sont ici les meilleures mesures conservatrices.

2° En portant atteinte à la propriété territoriale ou en s'emparant illicitement des produits forestiers.

Le bornage, des cartes et des descriptions exactes de limites et des vérifications régulières, la possibilité pour le peuple de se procurer avec facilité et à des prix raisonnables des produits forestiers, rendent ici les meilleurs services.

5° En dégradant et endommageant les bois par des actes de négligence ou de méchanceté.

L'incendie, par exemple, reconnaît le plus souvent pour cause ou la négligence des personnes qui travaillent dans les bois, ou la méchanceté ; quelquefois pourtant aussi le feu du ciel. Quand l'incendie a éclaté, il faut chercher avant tout à l'isoler en pelant le sol et coupant le bois environnant.

Contre les autres délits, une bonne surveillance peut seule venir en aide.

Les animaux qui peuvent devenir nuisibles aux bois sont :

- 1° Des quadrupèdes ;
- 2° Des oiseaux ;
- 5° Des insectes.

Parmi les quadrupèdes, nous avons le gibier, mais

particulièrement les souris, qui en mangeant les graines et semences, en mangeant et rongant les plantes de bois, peuvent devenir très-nuisibles.

Contre le gibier, nous avons la chasse d'abord, ensuite la conservation de prairies dans l'intérieur ou à proximité des bois pour nourrir le gibier pendant l'hiver, les clôtures, etc.

Contre les souris, nous avons les animaux qui s'en nourrissent, comme les renards, les hérissons, les oiseaux de proie, etc. Les autres moyens, tels que les empoisonnements, les asphyxies des souris, sont ou peu efficaces ou dangereux. Souvent la nature elle-même fait plus que tous les efforts de l'homme en décimant ces hôtes incommodes par des maladies épizootiques. Le pâturage dans les bois avec des chevaux, bêtes à cornes et pores peut faire diminuer aussi les souris.

Les oiseaux qui mangent les fânes et les semences des bois résineux, comme le pinson, le chardonnet, le verdier, le bec-croisé, la tourterelle, le coq de bruyère, etc., etc., quand ils s'abattent en grand nombre sur les bois ou les semis, peuvent faire souvent de grands dommages. Les effrayer par des bruits ou par des signes est difficile et peu efficace ; tout ce que l'on peut contre ces ennemis, c'est de différer les semailles jusqu'après l'époque du passage et des amours, et d'avoir soin de bien enterrer les semences.

Beaucoup d'insectes sont les ennemis les plus dangereux des bois.

Les dégâts qu'ils occasionnent sont toujours plus considérables, et leurs effets plus désastreux, surtout pour les essences résineuses, parce que ces dernières, ne possédant qu'une force reproductive individuelle très-faible, résistent difficilement à ces maux.

Les insectes qui se sont particulièrement distingués comme très-nuisibles sont :

Ceux qui détruisent le liber ou l'aubier, tels que :

1° *Bostrichus typographus*, le scarabée commun disséqueur, ou scolyte typographe ;

2° *Bostrichus pinastri*, scarabée disséqueur des pins ;

3° *Bostrichus laricis*, scarabée disséqueur des mélèzes ;

4° *Bostrichus abietiperda*, scarabée disséqueur des sapins ;

5° *Bostrichus villosus*, scarabée disséqueur velu ;

6° *Helesinus piniperda*, scolyte piniperde ;

7° *Curculio pini*, charançon de l'épicéa.

Ceux qui détruisent les racines :

1° *Melolontha vulgaris*, le hanneton ;

2° *Phalena bombyx monacha*, le bombyce moine ;

3° *Phalena bombyx pini*, la grande chenille du pin ;

4° *Phalena noctua piniperda*, le papillon-hibou des pins ;

5° *Tenthredo pini*, la tenthrède du pin.

Les moyens les plus efficaces contre les insectes, c'est la conservation des animaux insectivores.

Contre les diverses espèces de *bostrichus* et *helesinus* se recommandent particulièrement les moyens suivants :

a) Enlever tous les arbres malades dans lesquels les insectes se logent de préférence ; ainsi, opérer des éclaircies périodiques régulières, veiller à écarter les arbres rompus par le vent, etc. ;

b) Presser le plus possible la vidange des bois, et l'écorçage des bois abattus ;

c) Déroder promptement les étoes ou les écorces :

ce dernier remède s'emploie surtout contre le *curculio pini* ;

d) Abattre l'arbre dans lequel l'insecte s'est introduit, et l'enlever aussitôt.

Contre les hannetons et leurs larves, nous ne possédons d'autres moyens que de les faire manger dans le bois par les pores, vu les grandes dépenses qu'occasionnerait tout autre moyen de destruction.

Il est encore bien plus difficile de se rendre maître des chenilles, et la plupart des moyens que l'on prescrit n'atteignent le but que pour autant que les chenilles ne soient pas trop multipliées. Ces moyens sont :

a) Isoler les parcelles attaquées par des fossés ;

b) S'emparer des œufs, des chenilles et des nymphes pour les tuer ;

c) Envoyer dans le bois un troupeau de pores, dans le cas seulement que les chenilles ne soient pas poilues ;

d) Employer des lumières dans lesquelles les papillons viennent se jeter et se brûler au vol pendant la nuit.

Les phénomènes de la nature qui peuvent occasionner de grands dégâts dans les forêts sont les inondations et les ensablements.

Par les inondations, la couche végétale peut être arrachée et entraînée par les eaux ; le sol peut être couvert de sable et de pierres, et si l'eau ne trouve pas d'issue, il peut se former des marécages. ®

Les inondations peuvent avoir leurs causes dans le mauvais état dans lequel on laisse abandonné le lit des cours d'eau. Les remèdes contre ce mal, c'est le curage, parfois l'élargissement et le redressement du lit des cours d'eau.

La formation des marécages peut être due aux

inondations dont les eaux ne trouvent point d'issue, à un sous-sol imperméable aux eaux de pluie.

De bons, de larges et profonds fossés rendent le plus souvent tout l'effet désirable, pourvu toutefois que l'on puisse donner assez de pente pour l'écoulement des eaux.

Le sable mouvant peut quelquefois enterrer des forêts entières et occasionner leur perte. Conserver avec le plus grand soin la couverture qui maintient le sable, ne pas couper imprudemment des forêts qui se trouvent à proximité de ces sables, ne pas remuer le sol, sont des lois à respecter.

Le reboisement des sables mouvants est une opération très-difficile; ce n'est qu'après être parvenu à établir des clayonnages nombreux, et avoir rendu quelque stabilité au sable, que l'on peut essayer un semis de pins sylvestres, en ayant soin de le couvrir et de le protéger avec des ramilles, de la paille, etc., etc.

DE L'EXPLOITATION DES BOIS.

L'exploitation des bois nous apprend à récolter les produits forestiers, qui sont : 1° le bois ; 2° les écorces ; 3° les sèves ; 4° les fruits ; 5° les feuilles ; 6° les plantes autres que le bois proprement dit ; 7° les produits minéralogiques.

Le bois, désigné, suivant les usages auxquels on le destine, sous le nom de bois d'œuvre et bois de chauffage, est le produit principal des forêts.

Pour l'abatage ou la coupe du bois, on distingue deux époques.

La coupe d'hiver ou celle qui a lieu depuis la chute

jusqu'à la réapparition des feuilles, et la coupe d'été ou celle qui a lieu depuis l'apparition des feuilles jusqu'à l'automne.

Dans le plus grand nombre des cas, on doit donner la préférence à la période d'hiver, et la coupe des bois pendant la sève n'a lieu que quand il faut récolter les écorces, ou quand les rigueurs du climat ou le manque d'ouvriers ne permettent pas de couper pendant l'hiver, ou dans des forêts de résineux où il importe d'écorcer les arbres abattus pour empêcher les insectes de s'y loger.

L'abatage des arbres a lieu, soit qu'on les ôte de la terre avec leurs racines au moyen de la bêche et de la houe, soit qu'on les coupe au niveau de la superficie du sol au moyen de la cognée, ou de la hache, ou de la scie.

La première méthode a cet avantage qu'elle permet de récolter la plus grande masse de bois, et d'éviter le déradage des étocs et des souches. Elle a, au contraire, cet inconvénient qu'il est difficile de diriger la chute de l'arbre ; ensuite, elle n'est praticable que sous certaines conditions de sol et de position.

Le coupage à la hache est partout praticable et permet déjà de mieux diriger la chute de l'arbre, mais pour des arbres de fortes dimensions la perte par les copeaux n'est pas peu sensible.

Le sciage évite tous les inconvénients ; la perte de bois est nulle, et la chute de l'arbre se laisse diriger en tous sens au moyen de cordages.

Dans les taillis, on ne se sert que de la hache ou hachette. Ces instruments doivent être très-bien effilés ; il faut que le bois soit coupé à plate taille, le plus près possible du sol et sans fendiller les souches.

Le bois coupé doit être façonné et assorti, suivant

divers usages, en bois d'œuvre et en bois de chauffage, et transporté aussitôt hors des coupes.

Pour le transport du bois, il faut avant tout chercher à le rendre le plus facile possible, et pour cela il convient de construire et d'entretenir de bons chemins de vidange à proximité desquels on porte ou on traîne le bois à charger sur les instruments de transport, chariots, charrettes, etc., etc., afin d'éviter d'entrer dans l'intérieur des coupes, et causer ainsi peu ou point de dommages au recru.

Le transport du bois a lieu quelquefois aussi par eau, soit en le chargeant sur des bateaux, soit en le flottant simplement.

Le flottage dans les petits ruisseaux a lieu souvent à bûches ou pièces perdues; dans les grands ruisseaux, les rivières, il se fait sur des radeaux composés de plusieurs pièces de bois réunies ensemble pour former une flotte.

Quand les petits ruisseaux ne donnent pas naturellement la quantité d'eau nécessaire pour le flottage, souvent on établit sur leur cours des barrages afin d'y faire des retenues d'eau de distance en distance. Aussitôt que l'eau a atteint la crue nécessaire, on ouvre brusquement les écluses ou barrages, et le bois qui s'était déposé dans ces réservoirs est transporté ainsi jusqu'à un barrage voisin, et ainsi de suite jusqu'à destination.

Plusieurs radeaux réunis constituent un train ou flotte, dont la conduite est confiée à des hommes spéciaux, qui possèdent pour ce genre de service l'habitude, la pratique et l'aptitude nécessaires.

L'écorce du chêne et de l'épicéa sert pour le tannage des cuirs; l'écorce du tilleul et de l'orme pour faire des liens, des cordes et des nattes; l'écorce de l'aune pour la teinture.

L'écorce de chêne est seule exploitée en grand. La récolte de l'écorce de chêne se fait au printemps, lorsque recommence la circulation de la sève. Les arbres et les perches dont on veut utiliser les écorces doivent avant tout être abattus; dans les bois taillis, on peut peler le bois sur pied, ce qui rend l'opération plus facile et moins dangereuse pour la conservation et la bonne reproduction des souches, à condition pourtant que l'on opère de manière à arracher l'écorce de bas en haut, et non de haut en bas. A cet effet, on coupe circulairement au pied de la souche l'écorce jusqu'au bois, et alors au moyen d'un élévatoire *ad hoc*, ou au moyen d'une hachette, on soulève doucement l'écorce que l'on saisit ensuite avec des tenailles ou avec les mains, et on l'enlève ainsi par bandes de bas en haut; de cette manière on ne blesse, on ne déchire, on ne fendille jamais l'écorce de la souche, ce qui est toujours plus ou moins nuisible pour cette dernière.

L'écorce ainsi obtenue est mise dans un lieu sec, la surface interne tournée vers le sol ou appuyée contre des troncs d'arbres ou des perches dressées pour cet usage, pour la faire sécher; seulement il faut avoir soin que l'écorce ne puisse tomber, de peur qu'en cas de pluie l'eau n'y séjourne et n'épuise la force du tanin.

Lorsque l'écorce est plus ou moins séchée, elle est liée en bottes de 25 à 50 kilogr. et livrée au commerce.

La sève de l'érable et du bouleau est rarement utilisée pour en extraire le sucre qu'elle contient.

La térébenthine et autres substances résineuses des arbres verts ou résineux forment un objet important du commerce. La térébenthine peut être obtenue de toutes les essences résineuses, toutefois

on ne l'extrait ordinairement que du sapin blanc (*pinus abies*).

Pour cela on fore au printemps un certain nombre de trous dans le tronc de l'arbre, d'où s'écoule dans des vases la térébenthine.

La résine ou poix-résine est plus particulièrement récoltée sur le sapin rouge (*pinus picea*) sur lequel on enlève au printemps l'écorce par bandes très-étroites dans lesquelles la résine s'amasse, se durcit, et d'où on l'enlève pendant l'été avec des instruments qui ont la forme d'un racloir.

Les fruits des arbres de forêts, comme les faînes du hêtre, les glands du chêne, etc., etc., sont récoltés pour la nourriture du porc. Au lieu de cueillir ces fruits, on préfère souvent les laisser manger sur place par des porcs que l'on élève et que l'on engraisse ainsi dans les bois.

Les faînes servent aussi à l'extraction de l'huile.

Les essences feuillues peuvent souvent vers le mois de juillet ou d'août être dépouillées d'une partie de leurs feuilles et rameaux, qui sont donnés verts ou secs au bétail. Les feuilles et rameaux des arbres résineux peuvent aussi être récoltés ainsi pour servir de litière; toutefois on ne devrait faire subir cette opération qu'aux arbres résineux destinés à être coupés prochainement.

Les feuilles tombées peuvent jusqu'à un certain point être ramassées pour litière, mais il faut avoir soin de ne laisser employer que des râpeaux en bois, afin de faire le moins de tort possible au réeru; il ne convient de laisser ramasser les feuilles que dans les bois dont l'âge d'exploitabilité est proche, et encore faut-il ne le permettre que jusque vers trois ou quatre ans avant la coupe.

Les plantes herbacées qui croissent dans les bois,

telles que les plantes médicinales et tinctoriales, celles qui peuvent servir de nourriture ou de litière au bétail, peuvent, suivant l'âge du bois, la nature des essences, suivant la nature du sol et du climat, être récoltées sans inconvénient et cueillies à la main, coupées à la faux, à la faucille ou au couteau, ou même être pâturées. Dans tous les cas il faut, avant de permettre ces usages, bien s'assurer s'ils peuvent avoir lieu sans dommage pour la croissance et la bonne conservation du bois, et toujours se souvenir que ces usages sont dans tous les cas une soustraction de fumier que l'on fait subir aux forêts.

DEUXIÈME PARTIE.

ÉCONOMIE FORESTIÈRE.

L'économie forestière nous apprend à mettre la production forestière en harmonie avec le but du propriétaire.

Elle s'occupe :

- 1° Des systèmes de culture ;
- 2° De l'aménagement et de l'estimation des forêts ;
- 5° De l'organisation et de la direction forestières.

DES SYSTÈMES DE CULTURE.

Comme l'économie rurale, l'économie forestière possède divers systèmes de culture que le forestier doit nécessairement connaître s'il veut faire un choix judicieux des moyens d'atteindre le but qu'il se propose.

L'industrie forestière, comparée aux autres industries et à l'agriculture surtout, offre diverses particularités qui lui sont propres :

- 1° L'agriculture cherche toujours à utiliser le meilleur sol possible, tandis que l'industrie forestière

se contente souvent du sol que l'agriculture répudie complètement.

2° Moins le sol des forêts est propre à l'agriculture, plus est grand le revenu forestier, parce que dans ce cas le capital foncier est moins considérable.

5° L'industrie forestière peut, strictement parlant, se passer d'inventaire, bâtiments, instruments, machines, etc., ce qui n'est pas possible en agriculture. Mais d'un autre côté, pour pouvoir faire annuellement une coupe régulière de bois, il faut un capital considérable en bois sur pied de divers âges de croissance, et ce capital inventaire ou mobilier surpasse souvent de beaucoup en valeur le mobilier ou inventaire agricole : ainsi, pour pouvoir récolter annuellement un hectare de bois ayant cent ans de croissance, il faut posséder 100 hectares de bois d'un an à cent ans de croissance, dont on coupe annuellement un hectare peuplé de bois de cent ans de croissance. Cet inventaire ou capital bois sur pied a de plus cette particularité qu'il est très-destructible et peu propre à être hypothéqué ou à servir de garantie.

4° En industrie forestière, tout le travail se borne pour ainsi dire à la garde et à la main-d'œuvre qu'exige la récolte des produits des bois, travaux qui se laissent exécuter par des ouvriers ordinaires, et ce pendant une saison où les travaux agricoles sont nuls ou peu abondants ; de sorte qu'il ne faut que l'entretien continu d'un personnel peu nombreux.

5° Les phénomènes atmosphériques de chaud et de froid, de sécheresse et d'humidité, ont peu ou pas d'influence sur le revenu annuel des forêts, parce qu'il s'établit une sorte de compensation entre les bonnes et mauvaises années pendant lesquelles le bois reste sur pied pour atteindre le développement de croissance voulu.

DEUXIÈME PARTIE.

ÉCONOMIE FORESTIÈRE.

L'économie forestière nous apprend à mettre la production forestière en harmonie avec le but du propriétaire.

Elle s'occupe :

- 1° Des systèmes de culture ;
- 2° De l'aménagement et de l'estimation des forêts ;
- 5° De l'organisation et de la direction forestières.

DNS SYSTÈMES DE CULTURE.

Comme l'économie rurale, l'économie forestière possède divers systèmes de culture que le forestier doit nécessairement connaître s'il veut faire un choix judicieux des moyens d'atteindre le but qu'il se propose.

L'industrie forestière, comparée aux autres industries et à l'agriculture surtout, offre diverses particularités qui lui sont propres :

- 1° L'agriculture cherche toujours à utiliser le meilleur sol possible, tandis que l'industrie forestière

se contente souvent du sol que l'agriculture répudie complètement.

2° Moins le sol des forêts est propre à l'agriculture, plus est grand le revenu forestier, parce que dans ce cas le capital foncier est moins considérable.

5° L'industrie forestière peut, strictement parlant, se passer d'inventaire, bâtiments, instruments, machines, etc., ce qui n'est pas possible en agriculture. Mais d'un autre côté, pour pouvoir faire annuellement une coupe régulière de bois, il faut un capital considérable en bois sur pied de divers âges de croissance, et ce capital inventaire ou mobilier surpasse souvent de beaucoup en valeur le mobilier ou inventaire agricole : ainsi, pour pouvoir récolter annuellement un hectare de bois ayant cent ans de croissance, il faut posséder 100 hectares de bois d'un an à cent ans de croissance, dont on coupe annuellement un hectare peuplé de bois de cent ans de croissance. Cet inventaire ou capital bois sur pied a de plus cette particularité qu'il est très-destructible et peu propre à être hypothéqué ou à servir de garantie.

4° En industrie forestière, tout le travail se borne pour ainsi dire à la garde et à la main-d'œuvre qu'exige la récolte des produits des bois, travaux qui se laissent exécuter par des ouvriers ordinaires, et ce pendant une saison où les travaux agricoles sont nuls ou peu abondants ; de sorte qu'il ne faut que l'entretien continu d'un personnel peu nombreux.

5° Les phénomènes atmosphériques de chaud et de froid, de sécheresse et d'humidité, ont peu ou pas d'influence sur le revenu annuel des forêts, parce qu'il s'établit une sorte de compensation entre les bonnes et mauvaises années pendant lesquelles le bois reste sur pied pour atteindre le développement de croissance voulu.

DES SYSTÈMES DE CULTURE EN PARTICULIER.

Le jardinage des futaies favorise le rajeunissement et la reproduction naturelle des bois résineux sous un climat rigoureux, comme sur des pentes rapides où des influences climatiques et météorologiques peuvent souvent exercer de funestes ravages et détruire pour longtemps ou pour toujours toute productivité du sol.

Le jardinage rend possible de récolter annuellement les divers assortiments de bois, parce que dans les forêts jardinées il existe toujours des bois de tout âge et de toute dimension. Il convient particulièrement pour les petits propriétaires de bois résineux qui veulent retirer un revenu annuel, parce qu'il n'exige pas comme les autres systèmes un inventaire si considérable.

Le jardinage d'un autre côté ne fournit pas la plus grande masse de bois possible.

La coupe et le transport du bois occasionnent toujours de grands dégâts dans les forêts jardinées, et la surveillance des coupes y est plus difficile.

Le pâturage y est nul ou presque nul, du moins les bois doivent rester plus longtemps en défense. Une exploitation régulière y est impossible et le revenu difficile à déterminer.

Le système des taillis se recommande, quand on veut tirer parti de bonne heure du bois des essences feuillues qui n'ont pas encore l'âge voulu pour la reproduction par ensemencement naturel, ainsi que pour des cas de pénurie de bois momentanée. Il exige un plus petit inventaire de bois sur pied que tous les autres systèmes; c'est ainsi que, pour une révolution de 10 ans, il n'exige que cinq fois, pour une de 20 ans

que dix fois, et pour une de 50 ans que quatorze à seize fois la masse du produit annuel.

Il permet avec moins d'inconvénients et plus tôt et plus souvent le pâturage, etc.

Il réclame moins d'étude et moins de connaissances de la part du forestier.

Il convient fort bien pour de petits propriétaires.

Il produit par contre la plus petite masse de bois et de la moindre valeur.

Le sol souffre souvent et perd de sa fertilité par des dénudements réitérés de sa surface.

Les souches perdues ne peuvent être remplacées que par une culture artificielle.

Les futaies sur taillis ou les taillis sur futaies, comme on veut les appeler, ont aussi leurs particularités. Ainsi dans les climats rigoureux la reproduction est plus assurée pour les futaies sur taillis que pour les taillis simples.

La direction des coupes est plus simple et plus facile que pour les futaies proprement dites.

Les arbres y atteignent en moins de temps des dimensions plus fortes.

Le pâturage peut s'y pratiquer avec le moins d'inconvénients.

Il exige un inventaire en bois sur pied moitié moindre que la haute futaie.

Il fournit par contre moins de bois, et quant à la valeur et quant à la masse, et sous ce dernier point de vue, le rapport est comme 7:10. ®

DES DIVERS MODES DE REPRODUCTION DES BOIS.

On distingue deux modes de reproduction ou régénération des bois, savoir :

1° La reproduction naturelle par réensemencement naturel et par rejets ou drageons ;

2° La reproduction artificielle par semis et plantations.

Le premier mode est de rigueur pour les futaies jardinées, et pour les taillis et les futaies sur taillis ; le second mode n'est ici employé que pour repeupler les vides et clairières.

Comme avantages du premier mode, il faut reconnaître que :

1° Le sol perd moins de ses forces fertilisantes parce qu'il reste moins longtemps exposé à l'action de l'air et de la lumière ;

2° Les frais de culture sont nuls ;

3° Sous certaines conditions de sol et de climat, comme pour certaines essences, qui pendant le jeune âge sont très-déliçates, ce premier mode est à préférer, et donne toujours de meilleurs résultats.

Le second mode a aussi son bon côté :

1° Il permet de déroder et d'utiliser complètement les souches ;

2° Il n'oblige pas à attendre, souvent longtemps, une année d'abondance en semences ;

3° Sous des circonstances favorables de sol, de climat et de population, il permet quelquefois d'employer pendant un certain laps de temps le sol des bois à l'agriculture, et cette culture du sol peut influer favorablement sur la bonne venue des plantes de bois.

Il permet aussi de mieux choisir les essences qui conviennent au climat, au sol, et qui répondent au but du propriétaire.

DES DIVERS MODES DE CULTURE ARTIFICIELLE.

Avant de se prononcer pour ou contre les semis ou les plantations, il faut se rappeler que :

1° Les semis se recommandent particulièrement quand le sol ne réclame que peu ou point de préparation, parce qu'alors les semis surpassent en économie tous les autres modes de culture.

Les semis permettent de créer des massifs très-serrés et touffus, dans lesquels on opère en peu de temps des éclaircies qui donnent un premier revenu.

Dans les semis, il est vrai que les jeunes plantes, depuis l'époque des semailles, pendant la germination et dans le très-jeune âge, sont exposées à mille dangers de la part des phénomènes atmosphériques, de la part des végétaux parasites et de la part des animaux.

2° La plantation comparée au semis possède les avantages suivants :

a) Dans un mauvais sol, dans de mauvaises expositions, dans un sol dur, la plantation est plus sûre et même moins coûteuse ;

b) On gagne en accroissement, puisque à l'époque de la plantation les plants ont déjà plusieurs années d'âge ;

c) Immédiatement après la plantation, le sol peut encore être rendu pendant quelques années à l'agriculture. ®

AMÉNAGEMENT ET ESTIMATION DES FORÊTS.

Aménager une forêt, c'est en régler l'exploitation suivant les circonstances locales, et de manière à répondre au but du propriétaire.

Le but du propriétaire peut varier autant que les produits des forêts.

Tantôt c'est la plus grande masse possible de bois d'œuvre ou de bois de chauffage, tantôt ce sont les écorces, etc., etc., qui font le principal objet de l'exploitation, tantôt c'est l'obtention d'une certaine quantité de ces produits tout à la fois, et suivant ces cas l'aménagement doit également être différent.

L'aménagement des forêts s'occupe :

- 1° Du choix des essences les plus convenables ;
- 2° Du choix du système de culture ;
- 3° De la détermination de l'âge d'exploitabilité des bois ;
- 4° De la détermination des cas où il faut régler l'exploitation de manière à obtenir ou non, annuellement, une succession constante et égale des meilleurs produits possible.

Avant de procéder à un aménagement définitif, il faut encore rechercher et bien peser les conditions physiques, économiques et commerciales des lieux, c'est-à-dire qu'il s'agit avant tout d'une description exacte et détaillée des forêts qui doivent être aménagées.

Cette description doit comprendre :

- 1° L'étendue des forêts ;
- 2° La position géographique et physique, pour en déduire les conditions climatiques ;
- 3° La constitution géologique, avec les diverses natures de sol ;
- 4° La grandeur de chaque division parcellaire ou de chaque district forestier, avec indication des lieux peuplés, des vides et clairières ;
- 5° La nature du sol et du climat de chacun de ces districts ;

6 L'état forestier actuel et le mode d'exploitation auquel les divers districts ont été soumis ;

7° L'âge du bois de chaque district et de ses divisions et subdivisions ;

8° Les servitudes qui grèvent les forêts ;

9° Les débouchés pour les divers produits forestiers ;

10° Les dangers, les dégâts, les dégradations, les délits que les forêts ont à craindre.

D'un côté, la connaissance parfaite des forêts, d'un autre côté, le but bien connu du propriétaire, rendent l'aménagement et plus simple et plus facile.

Quant au choix des meilleures essences, ce sont le climat, le sol, le but du propriétaire qui dictent la loi. Les essences désirables ne sont-elles pas encore obtenues, il faut, par une culture artificielle, rationnelle, procéder à la conversion des essences.

Pour déterminer le système de culture et l'âge d'exploitabilité des bois, il faut s'enquérir des besoins du consommateur d'abord et de la fortune du propriétaire, voir si celui-ci est ou non en état de conserver un inventaire ou un capital considérable en bois sur pied. Du reste, il faut remarquer que l'on trouve rarement les forêts à aménager tellement bien ordonnancées en âge et en croissance, etc., que l'on puisse de prime abord déterminer définitivement l'âge d'exploitabilité pour tous les districts avec leurs divisions et subdivisions.

Pour le propriétaire qui n'a pas de bois de grande étendue, pour qui les produits forestiers ne constituent qu'un revenu accessoire, il importe peu qu'il y ait annuellement une succession régulière et égale des meilleurs produits possible ; mais il en est autrement pour le propriétaire de grands bois, non-seulement parce que, pour lui, souvent les produits forestiers

forment le revenu principal, mais aussi parce que, dans une contrée, les besoins restent annuellement à peu près les mêmes, en sorte que des coupes trop fortes feraient baisser les prix, de manière qu'il est infiniment préférable de faire des coupes annuelles et égales pour en retirer un revenu annuel constant et régulier.

C'est maintenant à l'estimation ou taxation des forêts qu'il appartient de démontrer comment cette succession constante et égale des produits annuels doit être établie pour une superficie et pour un système de culture donnés.

Pour la taxation, il y a diverses méthodes.

La plus simple consiste à prendre une moyenne des produits des coupes qui ont eu lieu pendant une certaine série d'années. Toutefois, cette méthode ne donne le plus souvent que des résultats peu exacts, surtout si on voulait l'appliquer à d'autres forêts que celles où la moyenne a été recueillie.

Une autre méthode, également appelée empirique, plus exacte, consiste, après avoir déterminé le système de culture et la possibilité (âge d'exploitabilité), après avoir calculé la somme totale des produits à recueillir pendant toute la révolution du terme d'exploitation, à diviser également cette somme sur les diverses périodes de l'exploitabilité, et de même le produit des périodes sur les années de chacune de ces périodes.

Une troisième méthode, appelée *méthode rationnelle*, consiste à déterminer seulement le système de culture et la possibilité, et à calculer ensuite, d'après le rapport qui existe entre l'état actuel de la forêt et son accroissement, le produit annuel ou périodique.

L'une et l'autre de ces deux dernières méthodes exigent que l'on fasse le relevé exact de l'inventaire-

bois (bois sur pied) et de son accroissement présent et futur.

Pour faire le relevé de cet inventaire-bois et de son accroissement, on procède différemment suivant que l'on a affaire à de jeunes ou à de vieux bois, et suivant encore que l'on veut atteindre une plus ou moins grande précision.

1° Pour les bois d'un certain âge et de grande étendue, on peut, après les avoir parcourus et examinés en tous sens, déterminer le produit moyen par hectare. L'application de cette méthode d'expertise, quelque superficielle qu'elle puisse paraître, donne, pour celui qui s'est exercé par une longue pratique, des résultats très-satisfaisants d'exactitude, bien entendu pour le même système de culture et pour les mêmes essences;

2° On peut aussi diviser la forêt en coupes égales ou proportionnelles suivant la productivité des bois.

Dans le premier cas, on divise la forêt en autant de coupes ou parties géométriques égales qu'il y a d'années dans la révolution (le terme d'exploitabilité), ce qui fait supposer que le climat et le sol sont uniformément les mêmes pour tout le territoire de la forêt, car dans le cas contraire les coupes sont géométriquement inégales en superficie, mais proportionnellement égales en produits. Cette méthode est la plus ancienne; elle ne convient que pour le système des taillis, et encore pour le système des futaies sur taillis; peut-être aussi pour les futaies exploitées à blanc étoc. Mais elle est impraticable pour les futaies proprement dites, et, en général, pour les forêts composées de futaies, de taillis et de futaies sur taillis.

Pour faire l'inventaire-bois dans les futaies d'un certain âge, et où il s'agit d'exactitude avant tout, il

convient de faire le métré cubique de tous les arbres, soit que l'on estime à vue d'œil chaque arbre individuellement, soit que l'on procède par classes d'arbres. Dans ce dernier cas, on divise les arbres par classes, suivant leur diamètre et leur hauteur moyens, on fait le métré de chaque classe, on cherche le nombre des arbres qui appartiennent à chaque classe, et on multiplie par le métré moyen respectif de chacune de ces classes.

Pour atteindre un plus haut degré d'exactitude encore, on peut avec une mesure *ad hoc* prendre à hauteur de poitrine d'homme, ou à 1 mètre 50 centimètres de hauteur la circonférence ou le carré du tronc de chaque arbre individuellement, ou de quelques-uns des arbres de chaque classe, et ensuite chercher la hauteur, soit aux arbres sur pied, soit à quelques arbres abattus, et trouver ainsi le métré cubique d'une manière très-satisfaisante, sinon parfaitement mathématique. On regarde le tronc des arbres comme cylindre ou comme cône dans le calcul. Dans un cas comme dans l'autre, il faut réduire, au moyen de nombres de réduction, à sa juste valeur le métré cubique ainsi obtenu, parce que, dans le premier cas, le cube est trop fort, et dans le second il est trop faible.

C'est le moment de dire un mot de la xylométrie, ou du mesurage, cubage du bois.

Il faut d'abord se rappeler que :

1° Le carré du cercle ou la surface du cercle est égale au carré du rayon multiplié par 3, 14
ou $R^2\pi$;

2° Le cube du cylindre est égal à la base multipliée par la hauteur ou le cylindre = $R^2\pi H$;

3° Le cube du cône est égal à la base multipliée par le tiers de la hauteur ou le cône = $R^2\pi H$

Maintenant, pour mesurer l'arbre coupé, on le divise ou on le suppose divisé en billots ou tronçons de 3 à 4 mètres, que l'on cube comme cylindre, en ayant soin de mesurer comme base le milieu du tronçon, ensuite on additionne les cubes trouvés, et on obtient le cube du tronc de l'arbre.

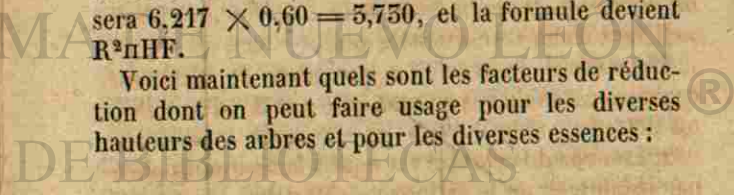
Pour trouver le cube des branches et des racines, on réduit leur poids en mesure cubique. Sachant ce que pèse un mètre ou un décimètre cube de bois, on trouve facilement, par une simple règle de trois, le cube contenu dans le poids des branches et des racines.

Pour cuber l'arbre sur pied, on le considère comme cylindre ou comme cône, en ayant soin de ne pas oublier de faire usage des nombres de réduction.

Ainsi, supposons à cuber un chêne sur pied, mesurant 1^m,80 de circonférence, pris à 1^m,50 au-dessus du sol, et ayant 22 mètres d'élévation à la dernière extrémité de la cime de l'arbre; considérant l'arbre comme cylindre, nous aurons $R^2\pi H$ ou $0,50 \times 0,50 \times 3,14 \times 22 = 6,2171$.

Mais ce résultat est trop fort, et il faut, pour obtenir le cube véritable, réduire ce résultat trop fort au moyen du *facteur* de réduction, qui, pour les chênes de cette élévation, est d'environ 0,60; ainsi le cube sera $6,217 \times 0,60 = 3,750$, et la formule devient $R^2\pi HF$.

Voici maintenant quels sont les facteurs de réduction dont on peut faire usage pour les diverses hauteurs des arbres et pour les diverses essences :



HAUTEURS.	HÊTRE.	CHÊNE.	AUNE, PEUPLIER.	SAPIN.	PIN.
10	0,61	0,62	0,57	0,52	0,58
23	0,57	0,60	0,55	0,50	0,55
40	0,54	0,57	0,52	0,48	0,55

On peut mesurer la hauteur des arbres soit à vue d'œil, soit en abattant quelques arbres de chaque classe pour les mesurer ensuite, et prendre une moyenne hauteur pour chaque classe, soit en mesurant la hauteur des arbres sur pied au moyen d'instruments appelés *dendromètres*, dont il y a un grand nombre plus ou moins compliqués. Le plus simple est toujours le meilleur.

Il consiste en un simple bâton d'un mètre de longueur, muni, à un bout, d'une pointe en fer de 5 à 6 centimètres de longueur; à l'autre bout, on doit pouvoir adapter une règle de 25 à 50 centimètres de longueur, et qui puisse tourner sur un axe. Voir la figure ci-contre.

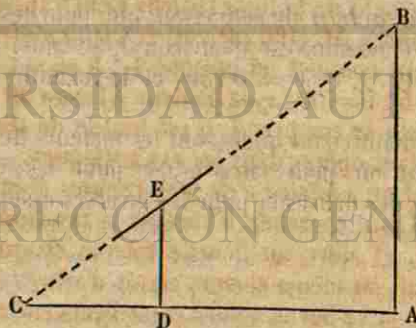


Fig. 1.

Pour se servir de l'instrument il suffit de savoir que deux angles sont entre eux comme les arcs compris entre leurs côtés et décrits de leurs sommets comme centre avec le même rayon, c'est-à-dire que $AC : AB = DC : DE$ ou $DC : DE = AC : AB$, fig. 2.



Fig. 2.

Ainsi, AB pourrait représenter l'arbre dont la hauteur (x) est inconnue, DE le dendromètre, dont la hauteur (1 mètre) est connue, C le point où le prolongement de la ligne visuelle vient frapper le sol, les distances AC (100 mètres) et CD (5 mètres) sont également connues, et puisque $1 : 5 = x : 100$, ou puisque $5 : 1 = 100 : x$, la hauteur AB sera 20 mètres.

Le reste se comprend, il est inutile de dire comment il faut opérer dans les cas analogues.

Quand on a affaire à de très-grandes étendues de forêt, il faut chercher à abrégé la taxation le plus possible, et alors, au lieu de relever chaque arbre isolément, ou même chaque classe d'arbres de toute la forêt, on se borne à faire dans divers endroits des coupes de 10, 20 à 25 ares environ, dont on mesure

exactement tous les produits; ou bien, au lieu de coupes réelles, on ne fait que des taxations partielles de 10, 15 ou 20 ares, dont on compte très-exactement tout le bois qu'on trouve, le mesurant et le calculant, et c'est ainsi que du connu on conclut alors au tout inconnu.

Cependant, il faut beaucoup de circonspection dans l'emploi de ce procédé, car il est extrêmement difficile de trouver des parties de bois qui répondent parfaitement à la totalité, et l'on pourrait être conduit à de faux résultats.

De tout ce qui précède il résulte qu'il est si difficile et si coûteux, au moyen de procédés compliqués, d'obtenir l'inventaire-bois d'une forêt tant soit peu étendue, qu'il parait rationnel d'opérer le relevé du bois plutôt par une simple estimation à vue d'œil que par le mesurage et le calcul.

Un taxateur forestier doit, par conséquent, chercher à se rendre capable d'estimer, au moins approximativement, avec assez de justesse combien il y a de bois sur un hectare.

Pour acquérir cette capacité, il convient de faire de temps en temps des estimations parcellaires par un mesurage exact; il convient aussi de consulter les résultats bien connus des coupes antérieures.

L'estimation peut encore se faire au moyen de bonnes *tables d'expériences*, confectionnées avec soin sur le nombre et la dimension des arbres, et la masse en général que peut contenir un hectare de bois à diverses époques de sa croissance, et suivant la nature du sol.

Ces tables ne peuvent être confectionnées que dans des bois régulièrement et uniformément peuplés, car dans des bois mal peuplés on ne peut rien trouver de positif, ou bien des tables formées avec de tels

éléments n'auraient de la valeur que pour ceux qui les auraient créées.

Pour se servir de ces tables d'expériences sur la masse de bois, il faut avant tout s'enquérir de la nature du sol, lui assigner la place dans une des classes des tables d'expériences, et voir ensuite quelle est la masse de produits qui correspond à cette classe de sol et à l'âge du bois. Si le bois n'est pas tout à fait régulièrement bien peuplé, il est souvent possible de déterminer jusqu'à quel point cette irrégularité peut influer sur la quantité du produit, et alors aussi on peut souvent mettre le sol dans une classe inférieure, ou réduire de quelques pour cent la masse donnée pour les forêts régulières.

Pour estimer le revenu forestier, il ne suffit pas de connaître la masse de bois présente, mais il faut encore pouvoir apprécier la masse future ou l'accroissement futur du bois. Les arbres croissent, se développent en longueur et en épaisseur. Chaque année, tandis que de nouvelles pousses se développent des bourgeons, il se forme entre l'écorce et le bois une nouvelle couche, une espèce d'anneau. Si l'on mesure la force des anneaux annuels à toutes les hauteurs, et, en général, à toutes les parties d'un arbre, et si, de même, on examine soigneusement les jeunes pousses des branches et principalement la cime ou la pousse terminale, on peut arriver à découvrir, de cette manière, l'accroissement annuel d'un arbre et conclure également avec assez de vraisemblance à l'accroissement futur, en considérant les circonstances qui peuvent encore influer sur cet accroissement.

Dans les bois déjà d'un certain âge, on peut admettre que la force des anneaux annuels, telle qu'elle a été pendant les 15 à 20 dernières années, sera en-

core telle pendant les 15 à 20 années suivantes. On examine donc l'épaisseur qu'un arbre a acquise pendant un certain nombre d'années, et l'on calcule par la différence entre l'accroissement présent et l'accroissement futur. Le plus souvent on exprime cette quantité d'accroissement en autant pour cent de la masse présente; ainsi l'on dit: L'accroissement est de 5, 4, 3, 2, 1 p. 100, etc.

Souvent on est obligé de déterminer l'accroissement qui s'opère encore entre les coupes préparatoires d'ensemencement et la coupe définitive; on peut, si les coupes se suivent régulièrement, admettre que l'accroissement annuel vaut celui de la moitié du temps d'exploitation.

Le plus souvent, on détermine l'accroissement futur au moyen de tables destinées à cet effet.

Après avoir déterminé le système de culture, après avoir pris connaissance de l'état actuel de la forêt, après avoir recherché autant que possible ses ressources futures, il faut vouloir déterminer aussi la quotité des coupes qui doivent se succéder tous les ans de la manière la plus constante et la plus égale pendant tout ce temps fixé par l'âge d'exploitabilité.

Pendant ce long intervalle, 50, 60, 70, 100, 150 ans, etc., des révisions devant avoir lieu, on a, pour plus de facilité, admis des périodes de 10, 15 ou 20 années.

Après avoir trouvé par l'estimation la somme totale des produits à recueillir pendant tout le terme fixé par l'âge d'exploitabilité, on divise cette somme par le nombre d'années comprises dans ce terme, afin de déterminer la quotité des coupes annuelles.

Jamais, ou presque jamais, on ne trouve dans une forêt cette gradation régulière des âges, année par année, pour des surfaces égales, et toujours il arrive

que le produit d'une période n'est guère proportionné au produit d'une autre période. Dans ce cas, il faut autant que possible transposer des bois entiers, ou des parties de bois, qui s'y prêtent le mieux, d'une période dans une autre, et chercher ainsi à les égaliser toutes le mieux possible.

C'est cette égalisation des périodes qui facilite et permet d'établir seule la possibilité des coupes annuelles égales. Cette distribution des produits sur diverses périodes et leur égalisation est une des plus sûres garanties pour l'égalisation du revenu annuel; de plus, comme à chacune de ces périodes il y a des surfaces données, il est certain que l'on ne coupera pas d'un côté ce qu'il pourrait y avoir de déficit d'accroissement d'un autre côté.

Pour s'assurer de la bonté et de l'exactitude des taxations, on doit avoir soin d'ouvrir un compte à chacune des périodes, où, d'un côté, figure le résultat de l'estimation, et de l'autre, celui de l'exploitation, de manière à s'assurer que les coupes annuelles sont en dessous ou en dessus de l'estimation ou de la possibilité, et qu'il y ait ou non lieu d'apporter des modifications. A l'expiration de la première période, une révision doit avoir lieu pour laquelle on utilise tous les renseignements fournis par la première période.

Après les rectifications et changements pour raisons quelconques, on détermine de nouveau le produit des coupes annuelles, et l'on désigne les districts ou parties de forêt qui devront les fournir.

Cette méthode de déterminer le quantum des coupes annuelles est la plus suivie de nos jours; on la désigne sous le nom de méthode empirique pour la distinguer de la méthode Hundeshagen, dite méthode rationnelle.

Il est admis qu'il y a ou qu'il peut y avoir des

forêts parfaites, tant pour l'ordonnement des divers âges que pour l'accroissement annuel. Cet état de perfection est appelé *l'état normal*.

Le premier usage que l'on fait de cette vérité ou de cette hypothèse sur l'état normal, est d'établir ce principe, que le produit, ou la masse, ou le volume de la coupe la plus ancienne est égal au produit, à la masse ou au volume de l'accroissement annuel de toutes les autres coupes réunies.

Le rapport de la masse entière d'une forêt normale à l'accroissement annuel peut, d'après cette méthode, servir pour trouver le produit ou l'accroissement annuel d'une forêt anormale sans devoir pour cela le rechercher autrement. Pour cela il est admis que dans ces forêts normales le produit annuel ou le revenu annuel doit être à la masse ou au capital-bois comme l'accroissement, le produit ou le revenu annuel est à la masse ou au capital-bois dans les forêts normales.

Ce rapport est ensuite exprimé par une fraction décimale, appelée le pour cent ou le taux des intérêts, du revenu, du produit de la forêt.

Ainsi supposé une forêt normale dont la masse, le capital-bois soit M, l'accroissement annuel ou le produit annuel A. Le pour cent d'accroissement sera $\frac{A}{M}$ et si M = 11600 stères, A = 550 stères, ce pour % sera $\frac{550}{11600} = 0,05$. Mais si M = 7755 stères seulement, A = 7755 × 0,05 = 252 stères environ.

Pour l'application de cette méthode, il faut nécessairement avoir à sa disposition, pour chaque système de culture et d'exploitation, pour chaque essence d'arbres, et pour chaque classe de sol, des tables d'expériences où sont donnés les masses et les accroissements annuels par hectare pour tous les

âges des arbres de forêts normales. Au moyen de ces tables on peut, par une simple addition, trouver la somme de la masse générale par laquelle on divise l'accroissement général annuel pour obtenir le pour cent du produit annuel.

Les tables de Cotta pour l'accroissement des bois à divers âges ont été réduites au système métrique par Salomon de Nancy.

Pour trouver maintenant le produit annuel d'une forêt dont l'essence et le sol sont connus, il suffit de relever l'inventaire, la masse générale de bois de cette forêt, et de multiplier par le pour cent qui lui est applicable.

L'application de cette méthode n'exige pas l'existence d'un plan spécial d'aménagement; il suffit de connaître le système de culture et le terme de l'exploitabilité.

Mais puisque avec le temps l'état de la forêt peut venir à se modifier, il est indispensable de faire de temps en temps, tous les dix ans, par exemple, une révision pour faire un nouvel inventaire du bois existant sur pied et pour déterminer, d'après ce nouvel inventaire, le nouveau revenu.

Pour l'estimation des produits accessoires des forêts, il faut généralement s'en tenir à des expériences locales, qu'il est toujours urgent de colliger pour les consulter au besoin.

DE L'ORGANISATION ET DE LA DIRECTION FORESTIÈRE,
OU DE L'ADMINISTRATION FORESTIÈRE.

L'administration forestière s'occupe de l'acquisition des forêts, de l'organisation du personnel et de la direction des travaux que nécessite leur exploitation.

L'organisation forestière suppose la préexistence des forêts ou la possibilité de les acquérir.

S'il s'agit de l'acquisition des forêts, il faut avant tout établir le prix d'acquisition.

Le prix ou la valeur d'une propriété foncière doit se déduire de son revenu. Quand on connaît le revenu, on conclut à la valeur de son capital.

Il faut aussi distinguer entre le *revenu brut* et le *revenu net*. Le premier consiste dans la valeur en argent de tous les produits principaux et accessoires; le second, dans la somme qui reste après déduction faite de tous les frais de production, qui sont :

- 1° Le travail ;
 - a) Le traitement du personnel ;
 - b) Les frais de conservation et d'amélioration, tels que frais de culture, d'entretien de bornes et de conservation de limites, frais de récolte, frais d'améliorations diverses ;
 - c) Frais d'aménagement et d'estimation ;
- 2° Les servitudes et hypothèques ;
- 3° L'inventaire-bois. Celui-ci doit être considéré comme ayant une valeur de 15 pour cent de moins que le bois parvenu à l'âge d'exploitabilité ;
- 4° Le capital foncier ne vient en ligne de compte que quand il a une valeur agricole.

Les intérêts de ces deux capitaux, l'inventaire et le capital foncier, doivent être calculés d'après le taux normal, et portés en compte parmi les frais de production.

Lorsqu'il s'agit de rechercher le revenu d'un bois, il faut encore savoir si ce revenu est constant, annuel ou non. Dans le premier cas, on recherche d'abord le produit ou le revenu total de tout le terme fixé par l'âge d'exploitabilité, ainsi que tous les frais de production d'où résulte le revenu net, ou, ce qui ar-

rive le plus souvent, un déficit représenté par une quantité négative, vu qu'un véritable revenu net ne se donne que dans des conditions excessivement favorables. Soustrait-on maintenant d'abord les frais de travail du revenu brut, on obtient un reste ou la rente du capital inventaire et du capital foncier, et il est facile de calculer à quel taux ils portent intérêt.

Quand le revenu n'est pas annuel et qu'il ne vient qu'à certaines périodes, le revenu net en argent devient plus petit encore. Dans ce cas, en effet, on porte en compte tous les produits quelconques et les intérêts de ces produits que l'on retire pendant cette période, et on en soustrait les frais de production, également avec leur intérêt, jusqu'à l'époque d'exploitation. Le reste donne le revenu net. Mais comme un capital, dont les intérêts commencent à courir dans un certain nombre d'années seulement, vaut moins qu'un capital qui porte intérêt immédiatement, il faut nécessairement que ce revenu périodique soit diminué des intérêts perdus pour le réduire à sa véritable valeur; on obtient ainsi le montant de la première recette. Cette première recette se renouvelant après le terme d'exploitabilité, il faut ajouter à la valeur de la première la valeur de la seconde recette, et ces deux valeurs réunies donnent la valeur du capital d'un bois à exploitation périodique. La véritable valeur du capital des bois, ou le prix courant auquel les bois se vendent communément, a été calculé jusqu'ici en capitalisant le revenu net qu'ils donnent annuellement.

Ces méthodes scientifiques de calculer la valeur ou le prix des bois ne se laissent pas mettre en pratique pour les ventes de bois qui ont lieu journellement, et l'on voit que, dans le plus grand nombre des cas, les bois se vendent à des prix beaucoup plus élevés

que ceux que l'on trouve en calculant méthodiquement. C'est pourquoi aujourd'hui on a renoncé à ces calculs méthodiques pour ne s'en tenir qu'à la valeur de l'inventaire-bois et du sol. Toutefois la valeur du sol ne vient en ligne de compte que quand il y a liberté pleine et entière de son emploi et qu'il est susceptible d'être converti en terre labourable, le cas échéant; sans ces conditions, le sol peut singulièrement diminuer de sa valeur, qui peut même descendre à zéro.

Il n'y a que de rares circonstances où le propriétaire de forêts puisse seul suffire à tous les détails de l'administration. Il lui faut, outre les journaliers ordinaires, des employés spéciaux, dont le nombre varie suivant les besoins du service, suivant aussi l'étendue, la position et le système de culture de la forêt.

Pour les forêts de quelque étendue on peut adopter pour le personnel l'organisation suivante :

L'employé indispensable, c'est le forestier proprement dit, ou directeur de forêt. C'est lui qui est chargé de la partie technique de l'administration. C'est lui qui doit pourvoir à l'exécution des mesures prescrites par le propriétaire ou son délégué.

Comme le directeur forestier ne peut pas administrativement suffire à la surveillance, il lui est adjoint un personnel de garde.

Pour les recettes et les dépenses, il y a souvent un agent comptable ou caissier.

Pour que le propriétaire puisse être sûr de l'exécution de ses ordres, il faut qu'il puisse contrôler la gestion du directeur par lui-même ou par l'intermédiaire d'un inspecteur-contrôleur, qui peut avoir une sphère d'action sur une ou plusieurs forêts suivant leur étendue.

Quant au nombre de chacune de ces catégories d'agents, il est impossible de rien dire de positif;

tout dépend des circonstances locales, de l'aptitude des employés, du système de culture, de la division ou de l'agglomération des parcelles, de l'étendue des forêts. C'est ainsi que, suivant ces circonstances, un district forestier peut être administré par le même personnel quand il a 5,000 hectares comme quand il n'en a que 1,000, sauf pour le personnel de garde.

Il ne suffit pas, pour le propriétaire, d'une bonne organisation du personnel forestier, il lui faut aussi des employés honnêtes, fidèles, actifs, courageux et suffisamment instruits.

Pour atteindre ce but, il faut ne choisir que des hommes dont on connaît la conduite et le caractère, et les payer convenablement.

Le plus souvent il est préférable de n'employer que des personnes de la contrée, qui connaissent déjà la localité et sont souvent moins exigeantes, et aussi parce que le plus ordinairement on ne trouve pas à l'étranger les employés les plus capables, car ceux-ci trouvent chez eux de bonnes positions. Si l'on croit pourtant devoir exiger des connaissances plus étendues, on peut fournir aux employés des occasions d'instruction, dans les établissements du pays ou de l'étranger.

Quant au traitement des employés, il doit être d'abord en rapport avec la position sociale qu'ils occupent, et toujours assez élevés pour leur permettre de vivre assez confortablement et de satisfaire à tous les besoins de la vie, sans devoir commettre des infidélités.

Les sommes à accorder aux divers grades ne se laissent pas exprimer en chiffres, parce que les prix des denrées et les besoins de la vie varient d'une contrée à l'autre.

Quant au mode de paiement, il a lieu en nature ou en argent, ou partie en nature, partie en argent, en casuel.

Quand le paiement a lieu en argent seulement, l'employé ne peut pas compter sur un revenu annuel égal, à cause des changements des prix dans les denrées, et pour les employés inférieurs, les années de disette et de cherté sont fort à craindre. Le paiement en nature est pour les mêmes raisons sujet aux mêmes inconvénients.

C'est avec raison que l'employé est payé partie en argent, et que l'autre partie de son traitement consiste dans la jouissance du logement, d'une provision annuelle de chauffage et d'une certaine étendue de terrain, suivant les besoins de la famille. Quant à la jouissance d'une partie de terrain cultivable, il faut qu'elle se borne à un petit jardin légumier ou tout au plus à l'étendue strictement nécessaire pour l'entretien d'une ou de deux vaches laitières; d'abord parce que la culture de ses terres peut soustraire l'employé à son service, et aussi parce qu'il pourrait la pratiquer aux dépens de la forêt. Il n'y a que sur des points isolés, où l'employé ne peut se procurer le laitage indispensable, que la culture de terre peut être tolérée.

Le casuel ne devrait consister que dans des primes d'encouragement accordées pour services extraordinaires, pour des actes de courage et de dévouement, etc., etc., ou dans des tantièmes sur le revenu net. Dans aucun cas, le casuel ne doit figurer comme partie principale du traitement; tous les besoins de la vie de l'employé et de sa famille doivent pouvoir être satisfaits par une somme bien fixée à l'avance.

Le personnel étant ainsi organisé, il faut lui apprendre quels sont les devoirs qu'il a à remplir dans les diverses branches du service.

1° Pour l'aménagement et l'estimation des forêts. La besogne se partage entre le personnel des divers

grades. Le directeur forestier commence par former des districts, divisions et subdivisions, suivant la nature du sol et du climat et suivant l'état de croissance et de culture des bois; l'inspecteur-contrôleur, après vérification faite, les laisse borner définitivement et les fait mesurer, le plus souvent par des géomètres spéciaux.

Le propriétaire ou l'administrateur général détermine le but à atteindre, le système de culture à suivre, ainsi que l'âge d'exploitabilité à observer; toutefois il convient que l'inspecteur-contrôleur soit autorisé à faire telles modifications jugées nécessaires pour les circonstances locales.

Maintenant c'est au directeur forestier d'achever, sous la conduite de l'inspecteur-contrôleur, l'aménagement, c'est-à-dire de déterminer pour les circonstances locales le mode de traitement de chacune des divisions. En même temps il fait l'estimation des produits à espérer, et il les renseigne dans la description de la forêt.

D'après la description de la forêt, il confectionne le relevé du total des produits à espérer, et il en déduit l'état du produit annuel et périodique.

L'inspecteur-contrôleur fait l'état général des estimations et le propose, avec tous les actes y relatifs, à l'approbation de l'administrateur général.

Pour abrégé la vérification, il suffit que l'administrateur général fasse par lui-même ou par un délégué la vérification de l'estimation de quelques districts, et que de l'exactitude pour ceux-ci, il conclue à l'exactitude pour les autres.

Après cette vérification, tous les actes sont remis, avec des instructions, au directeur forestier.

2° Pour les travaux de culture. La mise en culture des vides et clairières doit avoir lieu d'après un plan

bien arrêté d'avance. L'étendue des vides et clairières est donnée par le mesurage général de la forêt.

Il faut ensuite déterminer le temps pendant lequel ces travaux de culture pour chaque district auront lieu, en ayant égard à l'état du bois environnant, puisqu'il convient de combiner autant que possible les travaux de culture avec ceux de la coupe.

Le plan général des cultures est dressé par le directeur forestier; il est aussi divisé en périodes comme le plan général des coupes d'exploitation.

D'après le plan général, le directeur forestier confectionne le plan périodique, qui lui-même sert de base pour le plan de culture annuel, dans lequel il marque les conteneances de terrain à repeupler, soit par semis, soit par plantations, combien il faudra de semences et de plants, quelle préparation le terrain doit subir, et à quelle somme s'élèveront les frais.

Le travail vérifié par l'inspecteur, approuvé par l'administrateur général, est renvoyé au forestier pour le mettre à exécution.

Pendant l'exécution des travaux, le forestier exerce la plus active surveillance; il tient un journal dans lequel il inscrit jour par jour les détails des opérations; il dresse ensuite les états des dépenses, qui, vérifiés par l'inspecteur, sont approuvés par l'administrateur général et envoyés avec une ordonnance de paiement au caissier.

5° Pour la garde forestière. Sous la conduite du directeur, les gardes sont chargés de la conservation immédiate des bois.

Ils doivent surveiller activement les ouvriers et autres personnes occupées dans les bois aux travaux de culture, à la coupe et au façonnage du bois, etc.

Ils doivent garder les limites et instruire le directeur du dommage ou du dérangement survenus aux

bornes. Celui-ci procède immédiatement à les rétablir, en observant les lois et règlements sur la matière; il fait annuellement un rapport sur le bornage et les frais qui en résultent.

La préservation des bois contre le vol et autres délits est aussi un objet qui exige toute l'activité des gardes. Les délits constatés font immédiatement le sujet d'un procès-verbal, transmis sans délai au directeur qui, après l'avoir enregistré, en fait tel usage qu'il juge convenable.

Les dommages causés par des animaux ou par des phénomènes naturels doivent être immédiatement portés à la connaissance du directeur, qui prend les mesures nécessaires, à moins que, pour cause de dépenses extraordinaires, il ne croie devoir en référer préalablement à l'inspecteur.

Les gardes doivent tenir un registre-journal, dans lequel ils inscrivent régulièrement l'emploi de leur temps, les délits et dommages qu'ils ont constatés et autres observations qu'ils jugent utile de faire. Tous les mois ce registre est soumis au visa du directeur, qui peut et doit en outre le vérifier à des époques indéterminées.

4° Pour les travaux d'exploitation et de récolte des produits.

L'exploitation ou la récolte des produits a lieu sur le rapport du directeur, vérifié par l'inspecteur et approuvé par l'administrateur général.

Quant aux coupes du bois, le directeur dresse annuellement un rapport sur les coupes à effectuer d'après le plan général d'aménagement et aussi d'après les circonstances des temps et des lieux. Le rapport fait connaître l'étendue des coupes avec indication des lieux, l'état physique des bois qui en font partie et la somme des produits. Ce rapport est transmis

à l'inspecteur, qui le vérifie en partie sur le plan général d'exploitation, et en partie sur les lieux mêmes. Après cette vérification, l'inspecteur soumet un résumé des propositions contenues dans les rapports à l'approbation de l'administrateur général. En même temps le directeur conclut avec les ouvriers bûcherons les conventions et prend les mesures nécessaires pour procéder à la coupe et au façonnage du bois, etc., etc., à moins que le propriétaire ne préfère vendre le bois sur pied et le laisser couper, façonner, transporter, etc., etc., aux risques et périls des acheteurs.

Le plus souvent la vente des produits forestiers, et notamment du bois, a lieu en hausse publique par-devant un notaire, assisté du directeur forestier. Celui-ci, après avoir vérifié et signé le procès-verbal de la vente, en transmet le double à l'administration supérieure pour qu'elle l'approuve.

Pour les produits forestiers autres que le bois, et même quelquefois pour le bois nécessaire aux habitants des environs, la vente se fait de gré à gré, suivant des prix fixés d'avance par l'administration supérieure.

5° La rentrée des fonds a lieu par les soins du caissier, conformément aux états accompagnés de toutes les pièces y relatives fournis par le directeur, vérifiés par l'inspecteur-contrôleur et approuvés par l'administrateur général.

Les comptes du caissier avec toutes les pièces à l'appui, tant pour les recettes que pour les dépenses, sont également soumis au visa, à la vérification et à l'approbation des directeur, inspecteur et administrateur général.

6° La correspondance entre les divers employés doit être organisée de telle manière qu'elle exige le

moins d'écritures possible, et ce surtout de la part des gardes et de la part du directeur forestier, dont il faut utiliser tous les moments plutôt sur le terrain dans la forêt que dans les bureaux.

Les employés de ces deux grades tiennent un journal dans lequel ils inscrivent jour par jour en peu de mots l'emploi de leur temps et leurs principaux actes. Les rapports, les ordres entre le directeur et les gardes se font autant que possible d'une manière verbale. Les rapports écrits, qui ont une importance majeure et une valeur permanente, sont littéralement transcrits dans un registre régulièrement tenu à cet usage. Pour ceux qui n'ont qu'une moindre importance, on peut en inscrire brièvement la substance dans le livre-journal.

Pour la tenue des écritures, on peut établir à peu près les rubriques suivantes :

1° Objets généraux.

- A. Cadastre.
- B. Description des limites.
- C. Cartes et plans.
- D. Actes organiques.
- E. Instructions de service.
- F. Lois, arrêtés, règlements.

2° Administration.

- A. Culture forestière.
 - a) Plans de culture.
 - b) Travaux de culture.
- B. Exploitation des bois.
 - a) Description des bois.
 - b) Plans d'exploitation généraux, périodiques et annuels.
 - c) Coupes des bois.
 - aa) Coupe, façonnage et transport, emploi et vente des bois.

- bb) Produits accessoires divers.
- C. Conservation et garde des bois.
- a) Délits.
- b) Dommages.
- 3° Titres de propriétés, de droits et de servitudes.
- 4° Mutations de propriétés. Achats, ventes, échanges, etc.
- 5° Comptabilité. Livres divers.
- 6° Personnel. Organisation. Traitements. Conduite, moralité. Etat sanitaire. Mutations. Encouragements.
- 7° Objets divers, suivant les besoins du service et de l'administration.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
SCIENCE FORESTIÈRE	1
PREMIÈRE PARTIE.	
PRODUCTION FORESTIÈRE.	
CHAPITRE PREMIER. — Culture forestière	3
Culture forestière naturelle ou sylviculture	4
Des futaies.	3
Du jardinage ou furetage.	ib.
Méthode dite à tire et aire ou des coupes à blanc étoc.	7
De l'ensemencement naturel d'après la méthode allemande, ou des coupes pleines avec éclaircies périodiques	8
Des nettoiemens et des éclaircies périodiques	12
Des taillis.	14
Des futaies sur taillis	16
De l'élagage des baliveaux et des arbres de réserve	23
Culture forestière artificielle	23
Des semis.	ib.
Quantités de semences nécessaires par hectare.	50
Recouvrement des semences.	51
Germination des graines et levée de semis.	ib.
Des plantations.	ib.
Des pépinières	52

	Pages.
De la transplantation	58
Des boutures.	44
Des marcottes.	47
CHAPITRE II. — Conservation et garde des bois	49
De l'exploitation des bois.	54

DEUXIÈME PARTIE.

ÉCONOMIE FORESTIÈRE.

Des systèmes de culture	60
Des systèmes de culture en particulier des futaies. . . .	62
Des divers modes de reproduction des bois	65
Des divers modes de culture artificielle	65
Aménagement et estimation des forêts.	ib.
De l'organisation et de la direction forest ère ou de l'ad- ministration forestière.	79

FIN DE LA TABLE.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NUEV
LIOTEC