

3° M. *Bella* s'est bien trouvé du *fouilleur*, décrit à la page 30 de la 5^e livraison des *Annales de Grignon*; ainsi, j'en fais un *fouilleur* ou *extirpateur* à trois ou à cinq coutres, qui ressemblent à celui M, que l'on voit en profil, fig. 4 et 4. Dans le fait, ce sont ces mêmes coutres que j'ai laissés en place, et je n'ai fait que d'enlever les socs.

Si on préférerait la forme que M. *Bella* donne aux dents de son *fouilleur*, ou celle des dents de la *herse-Bataille* (que l'on devrait plutôt nommer *scarificateur* ou *extirpateur-Bataille*), ou enfin toute autre forme, on en ferait faire exprès, et à peu près semblables à celles des fig. 9 et 10, que l'on substituerait à mes coutres. Si je ne veux avoir que trois coutres, comme au *fouilleur* de M. *Bella*, je les laisse dans les mortaises 1, 2 et 3, fig. 4 et 6; mais si je veux en avoir cinq, alors je creuse dans les deux bras C et D, deux nouvelles mortaises 4 et 5, fig. 6, dans lesquelles je place ces quatrième et cinquième coutres. Les lignes ponctuées montrent les traces de ces cinq coutres. Je pourrais également en placer deux de plus, pour en avoir sept, et scarifier plus serré.

4° J'en fais un *bincur*, fig. 3, au moyen des deux bras ou limons C et D, qui portent les contre-courbes *c* et *d*, fig. 7 et 8. L'arc de cercle B maintient à la distance voulue l'écartement des limons C et D. On voit que les fig. 3, 7 et 8, conservent les deux versoirs.

5° J'en fais une *houe à cheval*, comme le montrent les fig. 4 et 5. J'ai ôté les versoirs, et j'ai placé le soc plus en avant. J'ai aussi remplacé les contre-courbes *c* et *d* par les houes renversées de *Blakie*, N, N, que l'on pourrait mettre plus en avant, comme elles sont représentées ponctuées. Au moyen des divers trous de la traverse B, on éloigne et on rapproche à volonté les bras C et D, suivant l'écartement des plantes.

On pourra, si on le juge à propos, adapter à ma *houe à cheval* le râteau qui est représenté fig. 4 et 5, venant à la suite des socs, et arrachant les herbes coupées par eux. J'ai emprunté ce râteau, qui est ingénieux, à l'ouvrage que m'a donné M. *Bourdon d'Aiguisy*, sur la plantation des bois et leur binage à la houe à cheval. Lorsque les dents R du râteau s'engorgent d'herbes ou de racines, le charretier soulève le manche S, tel qu'il est représenté ponctué S', fig. 4, et alors les dents plantées dans la traverse ou têtard T, s'élèvent et glissent dans les trous correspondans de la traverse immobile, ou décrotoir U, et sont nettoyées à l'instant. La bride ponctuée V, qui retient le manche S, l'empêche de s'élever trop, et de faire sortir les dents hors des trous du décrotoir fixe U. Le charretier élève et laisse retomber de suite le manche S.

C'était la difficulté de nettoyer très-prompement les dents rapprochées d'un râteau qui m'avait toujours empêché d'en adapter un à une houe à cheval, mais ce moyen ingénieux remédie à cette difficulté.

6° J'en fais un *cultivateur à trois socs*, comme le montre la fig. 6, qui convient parfaitement aux personnes qui n'ayant qu'une petite culture, et deux chevaux seulement, ne peuvent pas avoir le *cultivateur à cinq socs*, de la Pl. 14. M. *Bella* fils, Professeur à Grignon, m'a dit qu'il préférerait ces petits *cultivateurs à trois socs*, au grand à cinq socs, parce qu'à Grignon chaque charretier ayant ses deux bêtes de trait pour la charrue et autres ouvrages, continuait à travailler séparément avec ce petit *cultivateur à trois socs*, tandis que pour le grand il fallait réunir deux attelages.

On voit que les socs et les coutres de ce petit *cultivateur* sont ceux du grand. On règle la profondeur du labour ou du sarclage, en élevant plus ou moins la petite roue A qui est en avant. Elle est munie d'un décrotoir. J'ai évasé sa chappe, comme le montre X, fig. 8, afin de prévenir l'engorgement, inconvénient que j'ai fréquemment éprouvé, quand la chappe était droite, ainsi qu'à la manière ordinaire, je l'avais d'abord.

Ainsi, voilà six modifications que l'on peut faire à cet instrument; mais pour les exécuter, il faut une certaine adresse, et un peu d'habitude de monter les instrumens aratoires. Si on ne veut pas en prendre la peine, et les avoir toujours prêts, on peut faire faire séparément, et monter à demeure ceux de ces instrumens dont on croira avoir besoin.

Fouilleur, extirpateur et scarificateur, sont des dénominations à peu près synonymes d'instrumens dont la monture et la forme des dents varient légèrement. Ces instrumens ayant un moindre nombre de dents que les herbes, et qui sont recourbées en avant, pénètrent à une plus grande profondeur que ces dernières dont les dents sont droites, quoiqu'un peu inclinées en avant; mais tous ces outils ne coupent pas dans le fond de la terre la totalité des herbes comme le fait l'instrument, que, pour le distinguer des précédens, j'ai nommé *Cultivateur*; comme le mien à cinq et à trois socs, comme celui *Felleberg*, que j'ai vu à Hofwil, qui est l'ancien *extirpateur*, sous les dents duquel on a fixé des *socs plats*. Ce n'est plus guère que de celui-là dont M. *Felleberg* se sert maintenant. Avec les *cultivateurs* on recouvre très-bien les grains semés à la volée sur une terre hersée; mais peut-être les recouvre-t-on encore plus également avec un *extirpateur* à dents assez rapprochées.

Voici, à ce sujet, ce que dit le professeur BURGER, page 144 :

« L'enterrement des semences s'exécute d'une manière beaucoup plus convenable avec l'*extirpateur* qu'avec la charrue ordinaire ou la herse; l'*extirpa-*

teur tient le milieu entre ces deux instrumens : on peut donc, en l'employant, recouvrir les semences plus profondément, et d'une manière plus uniforme et moins pénible qu'avec la herse, sans encourir les inconvéniens attachés à l'usage de la charrue ordinaire, qui étouffe une grande quantité de semence sous une couche de terre trop épaisse.

» L'*extirpateur* est un instrument si précieux, son usage est si varié, que nous sommes convaincus qu'avant peu il sera aussi répandu parmi les cultivateurs que la herse et la charrue. Nous avons déjà parlé des avantages qu'il offre pour la préparation du terrain ; mais il est surtout propre pour enterrer les semences répandues à la volée : car son emploi n'exige guère plus de travail que la charrue simple, et beaucoup moins que la herse, et la semence est espacée beaucoup plus uniformément qu'avec l'un ou l'autre de ces deux instrumens. »

C'est ce que peut faire très-régulièrement, et à peu près aussi profondément qu'on voudra, au moyen de la roue A élevée plus ou moins, mon *souilleur* ou *scarificateur*, fig. 6, garni de cinq, ou mieux de sept dents. Un seul cheval suffira.

MON SEMOIR SUR BROUETTE.

On a vu mon semoir double, Pl. 4 ; on en a vu un simple installé entre les charrues jumelles, Pl. 5, et le même semoir sur la charrue à deux socs, Pl. 10. J'avais vu celui de M. *Feltemberg* placé sur une brouette ; c'est un double cône en fer blanc représenté fig. 10 et 11, Pl. 15 ; mais, ainsi que dans toutes les brouettes, la roue était en avant, et derrière elle était le semoir. Il m'a paru que ce devait être précisément le contraire, qu'il fallait placer en avant le semoir qui répandrait la semence dans les rigoles tracées par le rayonneur, ensuite la faire recouvrir par une chaîne trainante ou un petit râteau, finalement faire arriver la roue, qui ferait l'office d'un rouleau, et serrerait la terre sur la semence. C'est une bonne méthode que de tasser la terre sur la semence, pourvu que le rouleau ne soit pas trop pesant, et que ce ne soit pas une terre blanche, parce que cette pression met la graine en contact immédiat avec la terre, et que les radicules peuvent la toucher aussitôt qu'elles sortent. Cela

aussi bouche les cavités, expulse l'air et maintient l'humidité. C'est d'après ce raisonnement que le premier semoir que j'ai fait, dès que j'ai commencé à cultiver, était à peu près comme le représentent les fig. 1, 2 et 3 de la Pl. 15. Je ne connaissais pas les grandes cuillères de M. *Frost*. J'avais cependant lu dans le 1^{er} vol. de *Duhamel*, page 564, la description d'un semoir à cuillères, qui, fortement attaché à une charrue ordinaire, ouvre le sillon, sème et herse en même temps. Il avait été inventé, il y a peut-être cent ans, par un Espagnol, don *Joseph Lucatello*, et il est représenté Pl. 6, de *Duhamel*. Cette description avait été tirée par *Duhamel*, des *Transactions philosophiques*, n° 60, page 1056. Mais, n'ayant pas à la campagne la facilité de faire les cuillères de métal, j'avais creusé dans le cylindre tournant K, des creux ou capsules représentées fig. 8 et 9, Pl. 15, semblables à celles de *Duhamel*. a est une brosse qui affleure le cylindre K, vis-à-vis les capsules, et qui ne peut pas écraser les semences. Des deux côtés de la brosse, et du côté opposé, un cuir b affleurerait le cylindre. Je me suis peu servi de ce semoir sur brouette, que je destinai à semer les betteraves en lignes, parce qu'à la deuxième année j'ai préféré les semer dans mon jardin, et les repiquer *sur ados*, ainsi que les rutabagas.

J'ai fait aussi une espèce de semoir pour planter les pommes de terre derrière la charrue. Comme je ne voulais pas les mettre dans la raie après le passage de la charrue, parce que les deux bœufs et le cheval qui marchaient ensuite dans la raie en auraient écrasé la majeure partie, j'ai placé, sur l'avant-train de la charrue, une espèce d'entonnoir fait avec quatre planches minces qui descendaient jusqu'à 3 ou 4 pouces du fond de la raie que la charrue allait combler. Sur la sellette de l'avant-train était assis un garçon, d'une douzaine d'année, qui avait l'entonnoir entre ses jambes et à côté un panier de pommes de terre. Il en jetait une dans la trémie de l'entonnoir, à chaque coup d'un ressort en bois que les six rais de la roue faisait bander et frapper en le lâchant. La roue avait 2 pieds (0^m,65) de diamètre, conséquemment les pommes de terre se trouvaient placées à 1 pied (0^m,32) d'intervalle. Elles étaient plantées à chaque troisième raie, et à 7 pouces (0^m,18) de profondeur. A peine étaient-elles arrivées dans le fond de la raie qu'elles étaient recouvertes par la charrue. J'aurais pu, et peut-être dû ne pas les buter ensuite, étant plantées aussi profondément, et j'avais pour moi l'exemple d'un jardinier-marâcher, qui était à un quart de lieue de chez moi, qui plantait dans son jardin ses pommes de terre printannières, à un fer de bêche de profondeur, ou comme moi à environ 7 pouces (0^m,18), car c'est son exemple qui m'a enhardi à les planter aussi profondément, mais qui ensuite ne les

buttait pas. Je croyais alors que le buttage des pommes de terre était de rigueur, et que si le jardinier ne le faisait pas, c'était pour ménager sa peine, mais aux dépens du produit. M. de Dombasle n'avait pas encore fait ses expériences sur le buttage, et je ne connaissais pas l'ouvrage de M. Crud, le traducteur de *Thaër*.

On voit sur l'essieu de la roue, fig. 1 et 2, quatre poulies A, A', B, B' de diamètres différens, qui servent à donner la vitesse voulue au cylindre à cuillères K. Les quatre trous qui traversent les montans C, C', et reçoivent l'axe en fer de la roue, sont destinés à élever plus ou moins les moucherons D, D', pour proportionner leur hauteur à la taille du semeur. Les deux trous inférieurs, qui traversent les mancherons D et les limons E, sont destinés à relever le soc F, quand on va aux champs ou qu'on en revient. G, G', sont deux leviers d'embrayage, pour désembrayer quand on arrive au bout de la raie. G est embrayé et G' est désembrayé. F est le soc représenté en perspective, fig. 4. On voit qu'il est creux intérieurement, et que le tuyau en cuir H verse dans ce creux, ou rainure, la semence qui coule au fond de la raie. Une chaîne tordue I, d'environ 1 pouce (0^m,027) de diamètre, est accrochée aux bouts de la traverse en fer J, que l'on peut faire plus ou moins longue. Cette chaîne traîne sur la terre, et réunit sur la semence, la terre, les petites buttes qui sont des deux côtés de la rigole. Quand on ne travaille pas, on relève cette chaîne en l'accrochant au crochet P fixé au milieu de la traverse, comme elle est représentée ponctuée. On peut remplacer la chaîne par le râteau mobile de M. Hugues, et même les employer tous les deux simultanément.

Vient ensuite la roue qui fait l'office de rouleau, et tasse la terre sur la semence.

L est une chambrière mobile qui sert de pieds à la brouette-semoir. Elle est représentée baissée, fig. 1, quand la brouette est au repos. Lorsqu'on veut marcher, on relève la chambrière, comme elle est indiquée ponctuée M, ce qui se fait à l'instant en accrochant l'anneau N au crochet O placé sur le côté du mancheron D.

La chaîne sans fin R, qui fait tourner le cylindre porte-cuillères K, peut être une chaîne à tourne-broche, ou une petite corde en coton qui est plus élastique qu'une en chanvre. La fig. 3, de la Pl. 4, représente les deux petits crochets qui sont aux deux bouts de cette corde, et qui permettent de la décrocher facilement, et en même temps de tordre plus ou moins la corde, pour la tendre à volonté. Mais dans le dernier semoir à brouette que j'ai fait en 1835, j'ai placé la boîte du semoir sur deux coulisses en fer en queue d'aronde S, S', sur lesquelles la boîte glissait, au moyen de la vis T, qui éloignait

ou rapprochait la caisse de la roue, et par conséquent tendait, au degré voulu, la chaîne sans fin R.

Les fig. 5, 6 et 7 montrent de grandeur naturelle trois jeux de cuillères. Le premier jeu, fig. 5, porte, opposés l'un à l'autre, deux cuillères qui sont des demi-sphères, l'une de 8 lignes (0^m,018) de diamètre, et l'autre de 7 lignes (0^m,015). Le deuxième jeu, fig. 6, a ses cuillères de 6 et de 5 lignes (0^m,014 et 0^m,011) de diamètre; et le troisième jeu, fig. 7, a les siens de 4 et de 3 lignes (0^m,009 et 0^m,007) de diamètre. Si on voulait un cuilleron de moindre diamètre, par exemple pour les colzas, on ferait faire un quatrième jeu, ou bien on pourrait remplir avec du mastic de vitrier, ou de la cire à cacheter une partie du cuilleron de 3 lignes (0^m,007). Ces cuillères peuvent être en fer ou en fonte, mais elles sont plus faciles à faire en cuivre.

La fig. 12 montre une manière ingénieuse d'agrandir et de rétrécir les ouvertures du semoir de M. Feltemberg, fig. 11. Les trous du semoir sont oblongs, comme ceux a, a, de la fig. 12. Autour du double cône en fer-blanc, fig. 11, on place une frette, fig. 12, ou cercle, aussi en fer-blanc, qui a le même nombre de trous, et également espacés que ceux du double cône, et oblongs comme eux. Ainsi, quand une des ouvertures de la frette correspond à une des ouvertures des cônes, toutes les ouvertures sont entièrement ouvertes, et la semence coule autant que le permet la grandeur des ouvertures. Mais en faisant glisser la frette sur les cônes, les parties pleines de la frette bouchent une partie des ouvertures des cônes, comme le montrent b, b, et la fig. 11, et il coule moins de semence. Enfin, si on fait glisser davantage la frette, les parties pleines couvriront entièrement et boucheront les ouvertures des cônes, et le semoir sera fermé.

Mais ce semoir ne peut guère servir que pour les petites graines rondes, comme colzas, navets, etc.

La caisse de mes semoirs n'est que la copie de celle de M. Frost, que l'on trouve décrite et gravée dans le Système d'agriculture de M. Coxe, à Holkam, traduit par M. F.-E. Molard, à la page 232. Mais au lieu d'un semoir simple, comme ceux que j'ai représentés, M. Frost a fait le sien double, c'est-à-dire que derrière celui pour la semence, il en a placé un second, dont la caisse et les cuillères sont plus grandes, et qui répand sur la semence de l'engrais pulvérisé, comme poudrette, os concassés, noir animalisé, ou de résidus de sucrerie, etc. J'ai représenté ces deux semoirs réunis dans la même caisse, dans la fig. 5, Pl. 5. G est le semoir pour la graine, et E celui pour l'engrais. Les descriptions précédentes feront comprendre de suite le jeu de ces deux semoirs, que l'on peut très-facilement placer sur les charrues jumelles.

Chaque cylindre porte-cuillères aura sa corde sans fin qui lui donnera la vitesse voulue. Ce semoir de M. *Frost* remplissant toutes les conditions désirées, je n'ai presque rien trouvé à y changer.

J'ai indiqué à la page 76 la manière de semer alternativement dans la même raie deux espèces différentes de semences, au moyen de deux jeux de cuillères placées en croix dans deux trémies différentes, et versant leurs semences dans le même entonnoir. On peut très-aisément adapter cet arrangement au semoir sur brouette.

DYNAMOMÈTRE A PLATEAU TOURNANT

POUR MESURER LA RÉSISTANCE DES CHARRUES, ETC.

Le Dynamomètre est un instrument bien intéressant pour mesurer les résistances, que sans lui on ne peut estimer que bien imparfaitement. Je ne connaissais que celui de *Reynier*, à aiguille oscillante, avec lequel on ne peut que difficilement apprécier la résistance moyenne d'une charrue. La première connaissance d'un dynamomètre à plateau tournant m'a été donnée, je crois, en 1829 ou 1830, par M. *Poncelet*, Chef de Bataillon du Génie, Membre de l'Institut, qui l'avait employé à Metz pour mesurer la résistance de la machine à vapeur et des roues hydrauliques. J'en ai parlé à M. *Bella*, Directeur de l'Institution royale agronomique de Grignon, qui m'a prié de lui en faire faire un. En conséquence, j'ai écrit à M. *Poncelet*, à Metz, mais n'en recevant pas de réponse, parce qu'il cherchait et ne trouvait pas l'ouvrier qui avait fait le sien, j'ai communiqué mes idées sur la manière, non de faire l'instrument, mais sur celle de le monter pour les charrues, à M. *Pecqueur*, excellent mécanicien, rue Neuve-Popincourt, n° 44, à Paris, qui, alors, a fait celui de Grignon, et depuis, un semblable pour M. *de Dombasle*, et un troisième pour la Société d'agriculture de *Moulins*.

La Pl. 16 représente celui de Grignon. On le voit à vue d'oiseau, fig. 1 et 2, mais établi sur un avant-train de charrue que j'ai imaginé depuis. Son plan réel est la fig. 6, dont la fig. 5 est l'élévation, vue par devant.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties dans toutes les figures.

A, B, sont deux ressorts en bon acier de 30 pouces (0^m,81) de longueur, sur 2 pouces et demi (0^m,068) de largeur, assemblés à charnière à leurs extrémités, au moyen de deux boulons C, C, qui traversent les charnières et les deux agraffes D et E. On accroche la charrue à l'agraffe D, et l'autre agraffe E, à la volée, ou plutôt à l'avant-train auquel sont attelés les chevaux. Le centre du ressort B porte une tige F au bout de laquelle est vissée en équerre, comme un gond, la tige ronde ou gond G autour duquel tourne le plateau circulaire en cuivre H, de 16 pouces (0^m,41) de diamètre, et de 3 lignes (0^m,007) d'épaisseur, et dont la surface supérieure parfaitement plane était recouverte dans le principe, comme chez M. *Poncelet*, d'une feuille de papier blanc, retenue dans la circonférence du plateau par un cercle en cuivre qui l'entourait. Au-dessous du plateau est soudée une roue de poulie, aussi en cuivre, I, de 8 pouces (0,22) diamètre. Cette poulie I reçoit son mouvement circulaire continu d'une corde sans fin U, tournée par une partie quelconque de la machine (j'expliquerai tout à l'heure deux moyens), et la poulie I transmet son mouvement circulaire au plateau H.

Le second ressort jumeau A, porte aussi dans son centre une tige courte J, dont le bout est percé d'un petit trou rond, qui, dans le principe, recevait un pinceau pour la miniature, que l'on trempait dans l'encre de la Chine, et dont la pointe touchait la feuille de papier, presque à l'extrémité de la circonférence du plateau, lorsque le dynamomètre était à son état de repos, comme le montre distinctement la fig. 5. Mais, après avoir essayé le pinceau à Grignon, M. *Douffet*, teneur de livres, me dit de remplacer la feuille de papier, qu'il fallait changer à chaque opération, par une peau préparée comme pour les tablettes d'un agenda, et de substituer au pinceau une pointe de métal. Il avait essayé l'or, l'argent, le cuivre, le plomb, et c'est l'argent qui a été trouvé le meilleur; il laisse les traits les plus noirs, et on les efface aisément avec une petite éponge humide. C'est une très-grande amélioration apportée à l'usage de cet instrument, car, lorsqu'on changeait le papier, il fallait le mouiller avant de l'appliquer sur le plateau de cuivre, et il fallait un quart d'heure avant qu'il fût sec; aussi, j'allais faire faire un second plateau, quand M. *Douffet* m'a donné son moyen de m'en passer. Il a encore, depuis, perfectionné son amélioration, en enduisant le plateau de cuivre, lui-même, d'une couche de blanc et de colle qui remplace la peau préparée, et sur laquelle couche le crayon d'argent trace ses lignes que l'on efface avec une éponge humide. La fig. 5 montre le marqueur K, qui remplace le pinceau. C'est une tige en fer, percée d'un très-petit trou, qui reçoit un fil d'argent. Un petit ressort de montre K' l'appuie sur le plateau.

Pour former exactement l'échelle de division sur le plateau, M. Pecqueur a suspendu le dynamomètre à une grue, par l'agraffe D, et il a accroché un plateau de balance à celle E. Il a aussi remplacé le fil d'argent par une pointe en acier. Ayant pesé préalablement le plateau et les chaînes, il a posé sur le plateau les poids additionnels pour faire 400 kilogr., et avec la pointe en acier il a ponctué sur le plateau en cuivre la première division 400 kilogr. Il a posé ensuite sur le plateau 400 autres kilogr., et il a ponctué la deuxième division 200 kilogr., et ainsi successivement jusqu'à 4,000 kilogr. Il a ensuite rapporté ces divisions sur une plaque en cuivre, fig. 7, d'un demi pouce (0^m,014) de largeur, qui pour point de repaire, butte contre la tige ronde ou gond G, fig. 2. J'ai rapporté cette échelle sur la peau préparée, et j'y ai écrit en encre les chiffres des trois échelles telles qu'elles ne sont que tracées, fig. 6.

Mais, on remarquera que les divisions les plus élevées forment les cercles les plus petits, et que la moindre division, celle 400 kilogr., forme le cercle le plus grand. Si on voulait que ce fût le contraire, on pourrait prolonger la tige J du porte-crayon, et porter la pointe à tracer de l'autre côté du centre. Alors la nouvelle échelle serait renversée, et la division de 4,000 kilogr. serait près de la circonférence, au lieu d'être comme maintenant et dans la fig. 5, près du centre.

Lorsque les ressorts, tirés en sens inverse, sont tendus presque autant qu'ils peuvent l'être, ils s'allongent, comme les représente la fig. 2; la tige J se rapproche de celle F, et conséquemment le crayon s'approche du centre du plateau, jusqu'à ce que la résistance lui fasse marquer 4,000 kilogr. Si un plus grand effort faisait rapprocher davantage les centres des ressorts, ils pourraient se fausser, et pour prévenir ce rapprochement, on fait buter l'une contre l'autre les deux tiges J et F. Dans l'installation, sur l'avant-train, fig. 4, j'ai employé un second moyen pour prévenir ce rapprochement, c'est le boulon H qui vient buter contre la traverse G, comme le montre la fig. 2.

Si le plateau H ne tournait pas, le crayon ne pourrait décrire qu'une ligne droite allant de la circonférence vers le centre, et on ne connaîtrait que la résistance extrême. Pour savoir les résistances intermédiaires, il faut donner au plateau H un mouvement de rotation qui fera décrire au crayon des cercles irréguliers plus ou moins rapprochés du centre, selon le plus ou moins de résistance.

Si, lorsque la charrue marche, la résistance se trouvait régulière et égale pendant quelque temps, et je la suppose de 400 kilogr., alors le crayon décrirait un cercle régulier qui passerait aux divisions 400 des trois échelles, fig. 8. Mais, si à cause du plus de tenacité de la terre, la résistance monte à 500 kilogr., et de là à 600 kilogr., alors le crayon décrira la courbe irrégulière a, a. Cette

courbe sera proportionnelle à la durée des différens degrés de résistance. S'il survient un choc de très-peu de durée, causé par une pierre, on verra ce choc inscrit par l'ellipse b. Après un grand nombre de tours du plateau, il y aura une certaine division des échelles, supposé 500 kilogr., sur laquelle il y aura un plus grand nombre de cercles tracés. Cette division indiquera la résistance *moyenne* qui est celle qu'il importe de connaître. On verra également entre quelles divisions les cercles ont été tracés, supposé 300 kilogr. et 600 kilogr. qui montreront les résistances extrêmes en plus et en moins.

On n'a pas besoin de regarder le crayon pendant que la charrue marche : tous les degrés de résistance se tracent et s'enregistrent successivement sur le plateau, et après l'opération on en lit le résultat sur les échelles.

Les fig. 5 et 6 montrent le mécanisme que j'ai employé à Grignon pour faire tourner avec la main le plateau H. N est une planchette de 2 pouces et demi (0^m,07) de largeur percée dans un bout d'un trou rond qui reçoit le bout du gond G, où il est retenu par une rondelle et une goupille. A l'autre bout de cette planchette N, est fixée solidement la tige en fer O, dont le haut porte un T, dont une des branches P, en forme de poignée, est tenue dans la main gauche. L'autre branche Q est percée d'un trou rond dans lequel tourne le haut de la tige R portant une manivelle S. Le bout inférieur de la tige R pivote et roule dans la planchette N, et un peu au-dessus porte une poulie T, placée à la hauteur et sur le plan horizontal de la poulie I du plateau en cuivre H. Une corde sans fin croisée U enveloppe les deux poulies. On tient de la main gauche la poignée P, et avec la main droite on tourne la manivelle S. On a différentes manières pour régler le mouvement de la manivelle, mais la plus simple est de donner un tour *uniforme* de manivelle à chaque pas que l'on fait. On peut compter le nombre de pas que l'on aura fait, et ensuite mesurer le terrain, mais cela n'est pas très-nécessaire. Je donne ordinairement 2 pieds (0^m,65) à mes pas; ainsi, la poulie T n'étant que la moitié de la poulie I, il faudra deux tours de manivelle pour un tour de la poulie I, par conséquent chaque cercle sur le plateau répondra à 4 pieds (1^m,30) de terrain parcouru.

On voit, fig. 5, en V que la planchette N est faite en deux morceaux N, V, et V, G, réunis par une charnière V. Elle est nécessaire pour ne pas tordre ou fausser la tige G, si on venait à trop baisser la main gauche, ou par hasard, à laisser aller la poignée P.

J'ai dit plus haut que l'on pourrait accrocher une des agraffes du dynamomètre à la volée à laquelle sont attelés les chevaux, mais lorsqu'ils s'arrêteraient, alors le poids de la volée ferait traîner l'instrument par terre. C'est

pour cela que je l'ai toujours accroché à un avant-train qui portait la volée. La résistance de cet avant-train n'influaient en rien sur celle marquée par le dynamomètre. Mais quand j'ai essayé une charrue à *avant-train*, le dynamomètre était placé entre les deux avant-trains, et alors la résistance du second qui est identique avec celle de la charrue, était marquée par l'instrument. Quand la charrue que l'on essayait, ou que l'on *pesait*, pour me servir de l'expression adoptée de suite par les cultivateurs, était un araire, *sans* avant-train, alors le dynamomètre, supporté en avant par un avant-train, était accroché à son arrière au régulateur de l'araire.

Un des professeurs de Grignon, qui a quitté l'établissement depuis quelque temps, avait cru simplifier l'instrument en supprimant l'avant-train, et en accrochant le dynamomètre directement à la volée d'un côté, et de l'autre à l'araire; ainsi, quand les chevaux ne tiraient pas, l'instrument traînait sur la terre. Il avait aussi ôté le mécanisme N, O, R, ainsi que la corde sans fin U, et quand la charrue marchait à sa guise, il donnait un coup de pouce au plateau H pour le faire tourner. Aussi on doit bien présumer la justesse de ses expériences. C'est pour éviter de telles manières d'employer un instrument aussi utile que j'ai arrangé l'installation que montrent les fig. 1 et 3. J'en ai donné à M. *Bella* une copie sur une échelle double, ou à un sixième de l'instrument. J'en ai aussi envoyé une à M. *de Dombasle* qui a le même dynamomètre, et voici un extrait de la description que je lui ai adressée avec le plan.

Les roues A, A' de l'avant-train doivent avoir 2 mètres de développement en circonférence, par conséquent 0^m,635 de diamètre, disons 23 pouces 6 lignes. Ainsi, pour connaître l'espace parcouru, on n'aura pas besoin de l'arpenter, mais simplement de compter les tours de roue, ce qu'on fera au moyen du ressort en bois B, que la cheville C fixée à un des rais de la roue fait lever (comme il est représenté, fig. 3), et qui, en retombant sur le brancard, donne un coup que l'on compte. On peut aussi, si on le juge à propos, tenir compte du temps au moyen d'une montre, surtout si elle a une aiguille à secondes. Mais je regarde que la connaissance de ces deux données est moins nécessaire pour la charrue que pour les machines.

Vous voyez que le dynamomètre tient du côté des chevaux à l'avant-train, au moyen d'une mortaise creusée dans les armons, dans laquelle entre l'agraffe E qui y est retenue par le boulon E, qui traverse les armons et l'agraffe. Près du boulon E, fig. 3, j'ai supposé le brancard de devant *arraché*, afin de faire voir le dynamomètre. L'autre extrémité du dynamomètre est supportée par le bras en fer F, qui glisse dans une mortaise faite dans la traverse G. Il faudra avoir grand soin, quand on placera cette traverse, que le boulon H

dont la tête et l'écrou dépassent de chaque côté d'un bon pouce ou (0^m03), vienne buter contre cette traverse G, lorsque le dynamomètre est tendu à son maximum de divisions; par cette précaution il ne pourra pas être forcé, ou même cassé, par un effort supérieur à sa division. C'est une chose essentielle.

Pour faire tourner le plateau H, on placera sur la partie intérieure du moyeu des roues A, A', une ou plusieurs poulies de diamètres différens. On peut calculer une de ces poulies de manière que le crayon tracera sur le plateau une ligne à peu près égale au terrain parcouru. 200 kilogr. étant la moyenne du tirage des charrues sans avant-train, ce sera de ce point qu'on calculera les diamètres. Les autres poulies donneront une moitié, un tiers et un quart du terrain parcouru.

Je fixe au brancard du côté de terre un taquet J, qui porte deux petites poulies de renvoi K, L, qui reçoivent la corde sans fin U venant de la poulie de la roue A, et la transmettent, changée de direction, à la poulie G du plateau tournant H.

Pour corde sans fin, M. *Morin*, Officier d'Artillerie, emploie une corde de boyau d'une ligne (0^m,002) de diamètre. Il en superpose les deux bouts d'environ un pouce (0^m,027) de longueur, et les lie avec un fil de laiton très-mince. Mais comme ici le dynamomètre en s'allongeant tend davantage la corde sans fin, je la ferai en coton ou en laine qui sont plus élastiques que le boyau ou le chanvre. Je la prendrai chez les tapissiers, et de la grosseur d'une plume à écrire. On pourrait aussi employer un cordon en fils de gomme élastique.

Je crois le régulateur P nécessaire. Quand on *pesera* une charrue sans avant-train ou araire, le crochet Q sera à environ 4 pied (0^m,32) de terre, et le crochet R sera au trou le plus bas du régulateur P; mais quand on essaiera une charrue à avant-train, comme la fig. 4, alors le crochet Q sera à environ 15 pouces (0^m,40) de terre, un peu plus, un peu moins, selon la hauteur des roues de l'avant-train, et il faudra placer le crochet R à un des trous les plus élevés du régulateur, car s'il restait au trou le plus bas, les chevaux, en tirant, soulèveraient les roues A, A'.

S, S, sont deux forts taquets placés au bout des brancards: ils font l'office de chambrière, et empêchent le bout du dynamomètre de traîner à terre quand les chevaux ne marchent pas.

B est un ressort en bois qui frappe un coup à chaque tour de la roue qui est dans la raie. Quand on va et revient du champ, ou qu'on ouvre le premier sillon, et qu'on essaie ensuite de donner à la charrue la profondeur et la largeur de bande voulue, on fait osciller ce ressort en bois B, autour du boulon X, de