

manière à ne plus toucher la cheville *C* de la roue *A'*. Alors l'autre bout du ressort appuie contre l'écrou du taquet *S*. Quand ensuite on commence l'expérience, et que l'on abaisse le crayon, on fait tourner le ressort en bois *B* sur son boulon *X*, et on le place comme il est dessiné, et son extrémité quitte l'écrou *S*, et vient s'appuyer contre la cheville *T*. Mais lorsque le ressort *B* est dans cette position, si on reculait l'avant-train, alors la cheville *C* presserait sur le ressort au lieu de le prendre *en dessous*, et pourrait le casser; c'est pour cela que j'ai placé au bout du ressort en bois la bascule en fer *U*, qui cède et bascule lorsqu'elle est pressée *en dessus* par la cheville *C*, mais qui revient de suite à sa position normale à cause du petit contre-poids *V*. *Y* est un taquet fixé au brancard, sur lequel le ressort *B* frappe en retombant.

Un petit ressort doit tenir le crayon levé pendant qu'on règle la charrue. Lorsqu'on commence l'expérience, on fait baisser le crayon au moyen d'un petit poids que l'on place sur lui, ou par un ressort plus fort que l'on tourne et fait porter sur lui.

Pour maintenir le dynamomètre *horizontalement*, quoique la roue soit dans la raie, j'ai adapté à l'essieu de la roue *A'* de la raie, le moyen de *M. Rosé*, qui est la tige en fer *M* qui glisse dans une mortaise pratiquée au bout de la sellette *K*; et le verrou *N* qui maintient la tige *M* à la profondeur voulue.

• J'ai assisté à Paris, en 1837, à quelques-unes des expériences que *M. Morin*, Capitaine d'Artillerie, Professeur à l'École d'application du Génie à Metz, a faites avec son Dynamomètre appliquée à une voiture. Ses Dynamomètres sont représentés dans les Pl. 691 et 692 du Bulletin de mai 1837, de la Société d'Encouragement. On fera bien de consulter son mémoire. Ce Dynamomètre est formé, comme le montre la fig. 9, de deux ressorts droits qui sont tirés par leurs centres, au lieu de l'être par les extrémités, comme celui de la fig. 4. La fig. 9 montre la manière dont je l'attacherais à l'essieu d'un avant-train. Il faudra avoir grand soin que la traverse *G* soit tellement éloignée de l'essieu, que le boulon *H* du chaînon *Q* vienne buter contre cette traverse *G* lorsque le Dynamomètre sera tendu à son maximum; cela prévient sa rupture. On emploiera pour faire tourner le plateau *H*, le moyen décrit pour la fig. 4.

Le premier dynamomètre, fig. 5 et 6, n'a été fini que le 16 juin 1832, jour du concours de Grignon. J'avais cru que pour prendre une tranche de terre qui eût une largeur bien régulière d'un bout à l'autre du sillon, il fallait attacher l'avant-train à une longue corde qui aurait passé dans une poulie attachée au bout de la raie (soit à un arbre de la route), et à laquelle corde on aurait attelé quatre bœufs qui auraient entraîné la charrue régulièrement et sans secousses. Mais quand on l'a essayé, la corde, qui n'était pas assez grosse,

se tendait comme un ressort, jusqu'à ce que sa tension étant plus forte que la résistance, la charrue s'avancait par une secousse brusque, ce qui détendait la corde. Alors la charrue s'arrêtait quelques instans, la corde se raidissait de nouveau, et la charrue s'avancait de nouveau, et toujours par soubresauts. C'est, si je puis comparer les petites choses aux grandes, ce que depuis j'ai vu arriver à l'Obélisque de Luxor, lorsqu'on lui a fait monter la rampe, et ce qui a fait casser quelques dents des rouages de la machine à vapeur, qui aurait parfaitement rempli l'intention de *M. l'Ingénieur Lebas*, si, au lieu d'un câble, il eût eu à sa disposition une chaîne-câble de vaisseau qui n'a pas d'élasticité.

Ainsi, pour en revenir à ma charrue, n'ayant pas de chaîne assez longue, ni de corde assez grosse, qui par sa rigidité eût approché d'une chaîne, j'ai détaché la corde, on a attelé les quatre bœufs directement à l'avant-train, et ils ont marché très-régulièrement.

Aussitôt que le concours a été fini, j'ai pesé la charrue araire de l'établissement qui, avec une tranche de terre de 10 pouces (0^m,27) de largeur, et 7 (0^m,19) de profondeur, a marqué 280 kilogr. en moyenné. Une charrue sans avant-train de *M. Pluchet* a donné, avec la même tranche 300 kilogr. La charrue tourne-oreille, avec avant-train, et à peloir (coute garni de deux oreilles ou petits soes qui renversaient complètement les étentes dans le fond de la raie), de *M. Ducros*, à laquelle on venait d'adjuger le premier prix, a marqué 315 kilogr. C'est donc 35 kilogr., ou un demi-cheval de plus de résistance que la charrue de l'établissement.

Quatre jours après, dans une terre plus sableuse, j'ai pesé les quatre charrues suivantes :

- 1° Une charrue-Dombasle faite à Grignon, n° 2, tranche 9 pouces 1/2 (0^m,257) de largeur, et 5 1/2 (0^m,149) de profondeur. . . 210 k.
 - 2° Charrue de Grignon à sep raccourci (mais ne vidant pas bien la raie), tranche 10 pouces 1/2 par 6 pouces (0^m,28 par 0^m,16). . . 190 k.
 - 3° Charrue Écossaise donnée à l'Établissement, par *M. de Beaumont*, tranche 10 pouces par 6 (0^m,27 par 0^m,16) (*Nota.* Le ver-soir en fonte était tout rouillé, ce qui a dû augmenter beaucoup le frottement.) . . . 250 k.
 - 4° Charrue de Brie à avant-train, de *M. Le Cler*, voisin de Grignon,
- | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|----------|--------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| 1 ^{re} tranche | 10 p. | par 5 p. | 6 lig. | ou 0 ^m ,270 | par 0 ^m ,149. | . . . | 200 k. |
| 2 ^e | — | 10 | par 5 | 7 | ou 0 ^m ,270 | par 0 ^m ,151. | . . . 220 |
| 3 ^e | — | 10 | par 6 | 3 | ou 0 ^m ,270 | par 0 ^m ,169. | . . . 270 |
| 4 ^e | — | 11 | par 6 | 6 | ou 0 ^m ,298 | par 0 ^m ,176. | . . . 325 |

La moyenne sera

10 p. 2 lig. par 6. p. 3 lig. ou 0^m,274 par 0^m,169. . . 253 5/4.

On voit qu'avec une tranche égale, la charrue de Grignon, n° 2, n'a employé que 490 kilogr. de résistance, ce qui fait une différence de $73 \frac{3}{4}$ kilogr., ou la force d'un cheval. Effectivement, il fallait trois chevaux à la charrue de M. Le Cler qui la tenait lui-même; quand il n'y a laissé que deux chevaux, ils ne faisaient qu'une douzaine de pas, puis ils s'arrêtaient.

Voici un tableau très-intéressant que j'ai pris dans le Cours de mécanique industrielle, professé à Metz, en 1830, par M. Poncelet, Capitaine du Génie, Professeur à l'École d'application, et depuis, nommé Membre de l'Institut. Ce cours n'est encore que lithographié, et je le tiens de l'amitié de M. Poncelet. Il annonce dans l'art. 482, à la page 257 de la 3^e et dernière partie, « Nous » avons emprunté le tableau ci-après, à M. Navier (Architecture hydraulique » de Belidor, page 394 et suivantes), et auquel nous avons fait plusieurs ad- » ditions propres à le compléter et à en faciliter l'application dans quelque cas » particuliers. »

TABLEAU des quantités de travail mécanique que peuvent fournir moyennement l'homme et d'autres animaux dans différentes circonstances.

Nos d'ordre.	NATURE DU TRAVAIL.	Poids élevés ou effort moyen exercé.	Vitesse ou chemin par seconde.	Travail par seconde.	Durée du travail journalier.	Quantité de travail journalier.
		kilogr.	mètres.	K × m.	heures.	K × m.
<i>1^o Elevation verticale des poids.</i>						
1	Un homme montant une rampe douce ou un escalier sans fardeau, son travail consistant dans l'élevation du poids de son corps	65	1,50	9,75	8	280,800
2	Un manœuvre élevant des poids avec une corde et une poulie, ce qui l'oblige à faire descendre la corde à vide	48	0,20	3,60	6	77,760
3	Un manœuvre élevant des poids en les soulevant avec la main.	20	0,17	3,40	6	37,440
4	Un manœuvre élevant des poids en les portant sur son dos au haut d'une rampe douce ou d'un escalier, en revenant à vide.	65	0,04	2,60	6	56,160
5	Un manœuvre élevant des matériaux avec une brouette en montant une rampe à 1 douz ^e et revenant à vide.	60	0,02	1,20	10	43,200
6	Un manœuvre élevant des terres à la pelle à la hauteur moyenne de 1m,60	27	0,40	1,08	10	38,880
<i>2^o Action des machines.</i>						
1	Un manœuvre agissant sur une roue à chevilles ou à tambour : 1 ^o Au niveau de l'axe de la roue.	60	0,15	9	8	259,200

Nos d'ordre.	NATURE DU TRAVAIL.	Poids élevés ou effort moyen exercé.	Vitesse ou chemin par seconde.	Travail par seconde.	Durée du travail journalier.	Quantité de travail journalier.
		kilogr.	mètres.	K × m.	heures.	K × m.
2	2 ^o Vers le bas de la roue ou à 24.	12	0,70	8,4	8	251,420
3	Un manœuvre marchant et poussant ou tirant horizontalement.	12	0,60	7,2	8	207,360
4	Un manœuvre agissant sur une manivelle	8	0,75	6	8	172,800
5	Un manœuvre exercé poussant et tirant alternativement dans le sens vertical.	5	1,1	5,5	10	158,400
6	Un cheval attelé à une voiture ordinaire et allant au pas.	70	0,90	63	10	2,168,000
7	Un cheval attelé à un manège et allant au pas	45	0,9	40,5	8	1,166,400
8	Un cheval attelé à un manège et allant au trot	50	2,0	60	4,5	972,400
9	Un bœuf attelé à un manège et allant au pas	65	0,6	39	8	1,123,200
10	Un mulet attelé de même et allant au pas	30	0,90	27	8	777,600
11	Un âne attelé de même et allant au pas.	14	0,80	11,6	8	334,080

Les six derniers articles du Tableau précédent indiquent le poids, par exemple, d'un seau d'eau qu'une bête de trait élèverait d'un puits très-profond au moyen d'une corde qui passerait sur une poulie placée à 2 pieds de terre, qui n'augmenterait pas la puissance de l'animal, mais qui ne ferait que changer la direction de la traction. Ainsi, les 70 kilogr. élevés par un cheval attelé à une charrette et allant au pas, indiquent l'effort continu exercé par lui, et non le poids de la charge mise sur une charrette et trainée par lui. Cette charge augmente en raison de la bonté de la route, et elle est donnée sur un bon chemin ordinaire dans le Tableau suivant, qui forme la dernière page du cours de M. Poncelet.

TABLEAU des effets utiles que peuvent produire l'homme et les animaux dans le transport horizontal des fardeaux considéré en diverses circonstances.

Numéros d'ordre.	NATURE DU TRANSPORT.	Poids	Vitesse	Effet	Durée	Effet utile
		trans- porté.	ou chemin par seconde.	utile par seconde exprimé en kilogr. trans- porté à 4 mètre.	de l'action jour- nalière.	
		kilogr.	mètres.	kil. m.	heures.	kilogr. mètr.
1	Un homme marchant sur un chemin horizontal, sans fardeau, son travail consistant dans le transport du poids de son corps	65	1,50	97,5	10	3,510,000
2	Un manoeuvre transportant des matériaux dans une petite charrette ou camion à deux roues et revenant à vide	100	0,50	50	10	1,800,000
3	Un manoeuvre transportant des matériaux dans une brouette et revenant à vide chercher de nouvelles charges.	60	0,50	30	10	1,080,000
4	Un homme voyageant emportant des fardeaux sur le dos	40	0,75	30	7	756,000
5	Un manoeuvre transportant des matériaux sur son dos, et revenant à vide chercher de nouvelles charges.	65	0,50	52,5	6	702,000
6	Un manoeuvre transportant des fardeaux sur une civière, et revenant à vide chercher de nouvelles charges..	50	0,33	16,5	10	594,000
7	Un cheval transportant des matériaux sur une charrette, et marchant au pas continuellement chargé.	700	1,10	770	10	27,720,000
8	Un cheval attelé à une voiture et marchant au trot, continuellement chargé	550	2,20	770	4,5	12,474,000
9	Un cheval transportant des fardeaux sur une charrette et revenant à vide chercher de nouvelles charges	700	0,60	420	10	15,120,000
10	Un cheval chargé sur le dos et allant au pas	120	1,1	132	10	4,752,000
11	Un cheval chargé sur le dos et allant au trot	80	2,2	176	7	4,435,000

La Loi d'Angleterre assigne pour la force de traction du cheval, 150 livres anglaises qui font 68 kilogrammes, en place des 70 kilogr. portés dans le tableau ci-dessus de M. Poncelet, avec une vitesse de 3240 mètres à l'heure.

(Extrait du Journal américain Franklin's Institute. Septembre 1850, p. 179.)

TABLE du plus grand effet utile du travail d'un cheval, d'après les expériences de Messieurs

WOOD.				TREDGOLD.				PROFESSEUR LESLIE.			
Vitesse par heure sur un chemin de fer de niveau.	Distance qu'un cheval parcourt par jour.	Tirage d'un cheval marchant avec différentes vitesses.	Nombre d'heures de travail par jour.	Vitesse par heure sur un chemin de fer de niveau.	Distance qu'un cheval parcourt par jour.	Tirage d'un cheval marchant avec différentes vitesses.	Nombre d'heures de travail par jour.	Vitesse par heure sur un chemin de fer de niveau.	Distance qu'un cheval parcourt par jour.	Tirage d'un cheval marchant avec différentes vitesses.	Nombre d'heures de travail par jour.
2	20	112	10	2	18	125	9	2	20	100	10
3	20	74 2/3	6 2/3	3	18	83 1/3	6	3	20	81	6 2/3
4	20	56	5	4	18	62 1/2	4 1/2	4	20	64	5
5	20	44 2/3	4	5	18	50	3 2/5	5	20	49	4
6	20	37 1/3	3 1/3	6	18	41 2/3	3	6	20	36	3 1/3
7	20	28	2 6/7	7	18	35 5/7	2 4/7	7	20	25	2 6/7
8	20	28	2 1/2	8	18	31 1/4	2 1/4	8	20	16	2 1/2

Nota. Le mille anglais est de 826 toises, ou de 1610 mètres.

La livre anglaise — 14 onces, 6 gros, 42 grains, ou — 0 kilogr. 4534.

La force moyenne exercée par un cheval de charrue, déduite de cinquante deux attelages, est de 63 livres anglaises (28 kilogr., 564), les chevaux marchant avec une vitesse d'environ 2 milles 1/2 par heure, selon B. Bevan.

Un auteur anglais dit qu'un cheval ordinaire pour avoir le maximum de force, exerçant un effort constant de 175 livres anglaises (79, 347 kilogr.), ne doit parcourir que 5 à 6 pieds par seconde.

On a vu, dans les expériences que j'ai faites à Grignon avec différentes charrues, que la moindre résistance a été de 190 kilogr. Ainsi, chaque animal tirait 95 kilogr. Mais la force en moyenne qu'il doit employer n'étant que de 70 kilogr., c'était donc 25 kilogr. en plus, ou passé un tiers de sa tâche en surcharge, et souvent une moitié. Aussi ne faisaient-ils pas les 3240 mètres à l'heure. Tout cela prouve que lorsqu'on ne veut atteler que deux animaux, chevaux ou bœufs, à une charrue, comme à Grignon, il faut les choisir grands et forts, sans quoi ils sont obligés à des efforts continus, et ils n'avancent pas.

J'ai voulu connaître quelle était la force extrême d'un cheval, d'un bœuf et d'un taureau. Je n'avais alors que le premier dynamomètre que M. Pecqueur avait fait pour essai, et qui n'allait qu'à 500 kilogr. M. Bella ayant bien voulu se prêter à mon expérience, j'ai attaché le Dynamomètre à un poteau fixe. Le plus grand bœuf de Grignon, avec un collier, a marqué 400 kilogr. Le plus fort cheval de l'établissement, mais qui est loin d'être de la première force, a marqué 450 kilogr. sans être fouetté. Le taureau, aussi avec un collier, a marqué 500 kilogr., et a fait buter les tiges J, F. Deux bœufs attelés avec colliers à une charrue ont aussi marqué 500 kilogr. et ont fait buter plusieurs fois les tiges. La terre était assez difficile, et allait en montant. C'était dans le n° 16 de la Division du Coteau, ou 1^{re} division.

500 kilogr. sont la tâche en moyenne de sept animaux, aussi on voyait que ces deux bœufs en avaient autant qu'il leur était possible de tirer.

Le 1^{er} juin 1833, M. Grangé (qui quelques années auparavant était venu chez moi à Valcourt) s'est rendu avec sa charrue sur la ferme royale de Grignon. M. Camille Beauvais avait amené un araire de M. de Dombasle, du dernier modèle. D'après ma demande à M. le Comte D'Auberville, le Général Lafayette avait bien voulu prêter une charrue que M. de Dombasle venait de lui envoyer, et qui marchait, soit comme araire (l'avant-train étant ôté), soit comme charrue à avant-train installée à la Grangé.

Le 1^{er} juin, veille du concours, j'ai vu marcher la charrue de Grangé, et la charrue-Dombasle du Général Lafayette, avec l'avant-train à la Grangé, dans les terres les plus difficiles et surtout les plus pierreuses de l'établissement, près et derrière la tour de l'ancien moulin-à-vent, N° 43 du Plan de la ferme; les deux charrues, sans être tenues, marchaient d'une manière parfaite. Aucun charretier n'aurait pu faire une attelée complète avec l'araire de l'établissement dans une terre aussi pierreuse et aussi dure qu'elle l'était dans ce moment, sans avoir les bras et les épaules extrêmement fatigués. Dès cet instant, j'ai eu la plus haute idée de ce système d'installation de charrue pour les terres difficiles.

Le lendemain du concours, ou le 3 juin 1833, j'ai été avec MM. Bella père et fils, tous les Élèves, et M. Grangé, sur une terre qui touche le mur du Parc (N° 39, Division 3), qui avait peu de pierres et qui n'était pas trop difficile. Nous y avons fait les expériences suivantes. J'ai tenu moi-même le Dynamomètre dans toutes, et MM. Bella fils et Darragon ont minuté la note suivante :

DÉSIGNATION DES CHARRUES.	Numéros d'ordre.	Numéros d'expé- rience de chaque charrue.	Profondeur		Largeur		Kilogram. de résistance	Résistance en moyenne.
			de la tranche.	de la tranche.	de la tranche.	de la tranche.		
			pouc.	m.	pouc.	m.	kilogr.	kilogr.
Araire de Grignon	1	1	7	0,189	9	0,243	210	215
	2	2	7	0,189	9	0,243	220	
Araire Dombasle perfec- tionné (celle de M. Ca- mille-Beauvais)	3	1	7	0,189	9	0,243	220	220
	4	2	7	0,189	9	0,243	220	
Charrue Dombasle avec avant-train à la Grangé (celle du Gén. Lafayette)	5	1	7	0,189	9	0,243	290	247
	6	2	7	0,189	9	0,243	240	
	7	3	7	0,189	9	0,243	220	
Idem en araire (l'avant- train étant ôté)	8	4	7	0,189	9 1/2	0,256	240	225
	9	1	7	0,189	9	0,243	»	
Charrue amenée par M. Grangé.	10	1	7	0,189	9	0,243	240	230
	11	2	7	1,089	9	0,243	220	
	12	3	8	0,216	10 1/2	0,283	»	
	13	4	8 1/4	0,222	11	0,298	»	
	14	5	4	0,108	Enrayure.	»	»	

Toutes les charrues ont fait leurs raies ou sillons d'allée et de retour dans la même planche de terre, et à côté les uns des autres.

On voit par le tableau ci-dessus que la charrue à la Grangé, réglée par lui-même, a donné 15 kilogr. de résistance de plus que l'Araire de l'établissement, mais aussi cette dernière était tenue par le Chef d'attelage qui est le plus adroit de tous les charretiers de la ferme. Pour que l'expérience eût été complète, il eût fallu la faire tenir successivement par tous les garçons de charrue de l'Établissement, et peut-être alors, sur la moyenne, la charrue à la Grangé l'eût emporté, mais sans nul doute son labour eût été plus régulier que celui de l'Araire, tenu par les différentes mains, parce qu'avec l'Araire, c'est l'adresse du charretier qui fait beaucoup pour la résistance, mais encore plus pour la régularité du labour.

Je dis charrue à la Grangé, parce que M. Grangé n'a rien changé à la charrue proprement dite. Il a pris celle de son village, qui s'est trouvée fort bonne, et l'a installée de la manière la plus ingénieuse, avec les différens leviers, telle qu'on la voit gravée dans plusieurs ouvrages.

Ces expériences confirment mon observation précédente sur l'excès de tirage, qu'à Grignon, on donne aux deux animaux qu'on attèle aux araires (quand

on leur fait labourer à 7 pouces de profondeur). Dans ces dernières expériences, chaque animal a tiré, *en minimum*, 110 kilogr., tandis que sa charge ordinaire n'est que de 70 kilogr.

Je voulais rendre compte de ces expériences à la Société Royale d'Agriculture de Paris, et lui soumettre le Dynamomètre, mais M. *Bella* m'a dit que mes expériences n'étaient pas encore assez suivies et concluantes, et qu'il fallait les renouveler.

La chose en est restée là.

Au sujet de la charrue à la Grangé, je rapporterai que trois mois plus tard, lorsque le 1^{er} septembre 1833 j'étais à Hofwil, j'en ai parlé à M. *Felleberg*, et je lui ai offert de lui installer une de ses charrues, modèle Écossais, sur un avant-train avec les leviers à la Grangé. M. *Felleberg* m'a répondu que le but de son Institution était de donner de l'instruction et de l'adresse à ses Élèves, et qu'une charrue, qui marchait sans être tenue, ne pouvait pas remplir ses vues; qu'une ferme ordinaire pouvait bien l'adopter, mais non une Institution agricole. C'est aussi parce qu'il veut apprendre à ses Élèves à manier le fléau, et qu'il en fait un instrument gymnastique, qu'il n'a pas de machine à battre.

Le Dynamomètre, tel que je viens de le décrire, par la facilité que l'on aura à s'en servir, sera le flambeau apporté dans la construction des charrues et d'autres instrumens aratoires. Si je l'avais connu quand j'ai commencé à cultiver, j'aurais fait avec lui des expériences qui m'auraient été très-utiles. J'aurais connu la résistance de chaque instrument, et surtout de chaque charrue, tandis que cette résistance n'était pour moi qu'une présomption, surtout quand on emploie le bœuf dont l'effort est beaucoup moins apparent que celui du cheval. Je n'avais donc pour me décider en faveur de telle ou telle charrue, que la vue de l'ouvrage qu'elle faisait, mais qui était souvent avec un excès de force presque double de celui nécessaire à une autre charrue.

Si je cultivais encore, voici comme je m'y prendrais pour connaître qu'elle est la forme du versoir qui offre le moins de résistance, car je crois que c'est de la forme du versoir que dépend la majeure partie de la différence de résistance de deux charrues. Il doit bien retourner la terre, et nettoyer *suffisamment* la raie, car il n'est pas douteux qu'un versoir qui ne le fait pas doit avoir moins de résistance. C'est ce qui a été prouvé par M. *Mathieu de Dombaste* qui, par sa lettre du 16 juillet 1832, me mande que la charrue qu'il a envoyée à M. *Camille Beauvais*, aux Bergeries royales, près de Paris, et qui laissait trop retomber la terre dans la raie, était à l'araire *Rosé* comme 100 est à 153. Je ne tiens pas trop à avoir un large sep et un versoir qui nettoient

parfaitement la raie. Si elle doit servir de raie d'écoulement, j'y passe plus tard le Butteur, Pl. 2, fig. 2, garni de ses deux étendeurs K, L.

Je choiserais une bonne terre, qui n'aurait point de pierres, et qui serait suffisamment argileuse, plutôt plus que moins, telle que certaine terre d'alluvion, quand elle serait ni trop humide, ni trop sèche, mais dans un bon état de culture. Avec une charrue à versoir un peu ouvert, et qui serait la même pour tous les essais, je commencerais toujours par ouvrir une raie de 7 pouces (0^m,19) de profondeur; alors, pour d'abord connaître quel est le soc de moindre résistance, je prendrai le squelette ou la monture en fer de ma charrue, Pl. 7, dont j'ôterais le versoir, et à ce squelette j'adapterais d'abord mon soc, fig. 4, et je labourerais une tranche de la largeur du soc, ou de 9 pouces (0^m,25). Comme le versoir est ôté, la tranche ne sera pas retournée, et restera à peu près à la même place. Le sep n'étant qu'une barre de fer, et le coutre A ainsi que les trois montans E, F, H n'ayant qu'un demi-pouce (0^m,014) d'épaisseur et se suivant dans la même trace, ils offrent au soc le moins possible de résistance additionnelle. Je verrais alors avec le Dynamomètre la résistance d'un soc de cette figure. Alors je le dévisserai du sep et je visserais au même sep le soc triangulaire de la fig. 8, que j'essayerais au Dynamomètre. Mais à moins d'une diminution considérable de résistance, ce que je ne crois pas, je conserverais la courbe de l'aile du soc, fig. 4, parce qu'elle prévient pendant long-temps l'usure de la pointe *t*, et par conséquent maintient la largeur du soc, ce qui est essentiel, et doit même s'acheter par un peu d'augmentation de force de tirage. J'essayerais ensuite le soc de chez moi, ou des environs de Toul, fig. 9, qui est un triangle rectangle dont les deux côtés, à peu près de même longueur, ont de 12 à 14 pouces (0^m,32 à 0^m,38), parce que les attelages sont au moins de six bêtes qui à la vérité sont petites. En avant du soc, il y a une pointe d'environ 4 pouces (0^m,11), parce que les terres sont assez généralement pierreuses. Si l'aile de ce soc est à un angle de 45°, tandis que l'aile du soc de la fig. 8 n'en a que 33°; d'un autre côté, l'aile de la fig. 8 de K en *t* étant plus longue que celle de la fig. 9, supporte une plus grande masse de terre, et frotte contre une surface plus étendue que la fig. 9, ce qui *peut-être* égalise à peu près la résistance et la rend semblable pour les deux socs. J'avais trouvé chez un maréchal de Toul un soc des environs de Vaucoeurs qui était extrêmement allongé, et dont la forme me plaisait. Je l'ai acheté, mais ce soc monté comme celui de la fig. 9, et avec un versoir semblable, m'a paru offrir plus de résistance que la fig. 9, mais je n'avais pas de Dynamomètre pour m'en assurer. Peut-être faut-il chercher à diminuer le poids de la terre qui repose et presse sur un soc al-

longé, quitte à augmenter l'angle du tranchant, la terre se coupant bien plus facilement que le bois. C'est aussi par la même raison qu'il ne faut peut-être pas trop allonger les versoirs. Mais ce n'est que le Dynamomètre qui peut, sans prévention, décider ces questions. J'essaierais ensuite les socs des charrues les plus renommées. Je les visserais successivement au sep du même squelette. Comme il y a peu de différence dans la forme des socs, je connaîtrais bientôt le soc de moindre résistance. Supposons que ce soit celui de la fig. 4, et que sa résistance soit de 400 kilogr.

Je visserais alors à ce squelette garni de ce soc, et qui restera le même pour tous les versoirs, d'abord mon versoir de la Pl. 7. J'aurai préalablement ouvert la raie avec ma charrue ordinaire, comme je l'ai dit plus haut, et avec mon versoir je retournerai une tranche de 9 pouces (0^m,24) de largeur, sur 7 (0^m,19) de profondeur. Je noterai la résistance que donnera le dynamomètre, ainsi que les observations sur la tranche plus ou moins bien retournée, la raie plus ou moins bien vidée. J'ai dit que je tenais peu à cette dernière qualité, puisqu'on la rebouche immédiatement. Il faut cependant que le cheval puisse y marcher.

Alors, de la résistance qu'indiquera le Dynamomètre en soustrayant 400 kilogr. que j'ai supposés être la résistance du soc, je connaîtrai la résistance exacte du versoir de la Pl. 7.

Je le dévisserais, et j'y substituerais le versoir-*Dombasle* qui est courbe, et a de la poitrine; je renverserais une tranche de terre, toujours de la même largeur et épaisseur, 10 pouces sur 7 (0^m,27 sur 0^m,19), et je connaîtrais dans l'instant la différence de résistance en plus ou en moins de ce versoir d'avec le mien. Je noterai aussi mes observations sur la bonté du labour, etc.

Je visserais ensuite sur le même soc et squelette, les versoirs des charrues qui ont le plus de réputation en France et à l'étranger. Je pourrais me procurer à Paris la plupart de ces charrues en nature, et je prendrais une empreinte en plâtre de leurs versoirs. Sur ces empreintes, je ferais faire, par un bon *Chaudronnier*, des versoirs faits avec des feuilles assez épaisses, de zinc ou de plomb, ou pour rendre le plomb plus résistant, on y mélangerait une certaine proportion d'étain qu'un plombier instruit m'indiquerait. On enduirait les modèles en plâtre, et qui même peuvent être en terre glaise, avec de l'ocre rouge, et en y appliquant le versoir en plomb, on verrait les places où il ne porte pas, et le marteau y remédierait. Tous ces versoirs seraient préparés de manière qu'étant sur le terrain, il ne faudrait que quelques minutes pour les dévisser et les remplacer par d'autres. On prendrait pour tous les versoirs les notes indiquées plus haut.

On commencerait toujours par les essayer dans une raie ouverte par la même charrue, supposé celle de la Pl. 7, et ensuite dans la raie ou sillon qu'ils viennent d'ouvrir eux-mêmes.

Après les avoir essayés dans une nature de terre franche, on pourrait ensuite renouveler les épreuves dans des terres de qualités différentes.

Je crois que dans les terres légères et sableuses on peut faire les versoirs très-courts, comme celui de la charrue américaine; mais dans les terres extrêmement argileuses, je suis persuadé qu'il doit être beaucoup plus long, peut-être le double. Je crois enfin que la longueur du versoir doit dépendre entièrement de la nature plus ou moins argileuse de la terre.

Je voudrais aussi m'assurer, par le Dynamomètre, quelle différence il peut y avoir dans la résistance d'une charrue trainée au pas ordinaire des bœufs, ou conduite lestement par des chevaux au bon pas, et ensuite au trot.

De cette manière on aurait des résultats certains, comparatifs, et qui convaincraient les plus simples paysans.

Les concours de charrue tels que je les ai vu faire, prouvent bien peu le mérite supérieur d'une charrue, mais plutôt l'adresse du charretier, et la bonté de ses chevaux. Mais le Dynamomètre est bien différent, et j'ai entendu tous les Cultivateurs dire à Grignon, en me voyant peser leurs charrues: *Voilà un instrument vrai, et qui n'a pas de tromperie.*

Ces expériences coûteraient bien peu à une Société d'Agriculture, ou ce qui serait peut-être plus convenable, au Ministre de l'Agriculture qui les ordonnerait.

Si je cultivais encore, *dès demain* je commencerais ces expériences à mes frais, tant je les trouve importantes.

MACHINE A BATTRE LES CÉRÉALES.

Pendant l'hiver de 1819, n'ayant que peu de choses à faire sur ma campagne, j'ai construit une machine à battre le blé tournée par un manège à cheval. Je n'en avais jamais vu marcher, et je ne les connaissais que par la description que *Oreilly* en fait dans les *Annales des arts et manufactures*, vol. 9,