



02694

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DU GENIE RURAL

CNDA 2694

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE

3 MAI 1980

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES GRANDEURS PHYSIQUES
EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Janvier 1980

ESSAI DE DETERMINATION DE NORMES
PRATIQUES
(TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

AVANT PROPOS

Déterminer des normes absolues en motoculture est du domaine de la prétention : En effet, les paramètres qui entrent en jeu sont très nombreux et interviennent à des degrés différents et variables. Leur analyse est le plus souvent fastidieuse.

En dépit de ces difficultés, la connaissance de quelques normes en machinisme agricole est indispensable. C'est pourquoi la Direction du Génie Rural entreprend des essais de détermination de quelques grandeurs physiques sous formes de normes, mais ne sont cependant valables que dans certains cas précis.

Ces normes sont indiquées dans les tableaux suivants qui sont précédés par des rappels et des développements (transformations) succincts de quelques formules classiques.

Ce travail qui concerne les travaux de préparation du sol, constitue une première étape d'une série de déterminations de normes dans le domaine de la motoculture, que la Direction du Génie Rural envisage d'élaborer.

ESSAIS DE DETERMINATION DE NORMES PRATIQUES CONCERNANT LES TRAVAUX DE MOTORISATION AGRICOLE (CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

I - Rappels

1°) La puissance à la barre P_b d'un tracteur agricole est donnée par la relation suivante :

$$P_b = \frac{F \cdot V}{75}$$

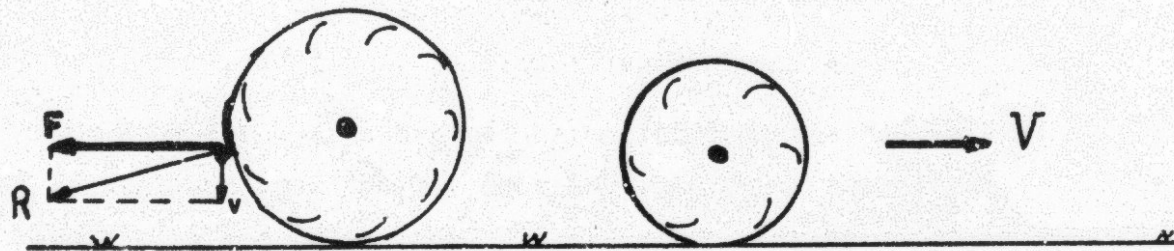
dans laquelle :

- + P_b est exprimée cheval vapeur (ch).
- + F = l'effort de traction à la barre exprimé en kgf
- + V = la vitesse réelle de déplacement de l'ensemble tracteur outil lorsque l'effort de traction est F . Cette vitesse est exprimée en m/s.

Une conversion de $V_{(m/s)}$ en $V_{(km/h)}$, transforme cette relation en la suivante, plus pratique.

$$P_b \text{ (ch)} = \frac{F_{\text{kgf}} \cdot V_{\text{km/h}}}{270}$$

2°) L'effort de traction ou effort à la barre F est la composante horizontale de l'effort global R que fournit un tracteur lorsqu'il tire(ou pousse) un outil. Les valeurs maximales de l'effort de traction sont fonction du poids dynamique de l'essieu moteur du tracteur. (Le poids statique modifié par le transfert et le report de charge), de la configuration du tracteur (pneumatique à 2RM, à 4RM à roues avant plus petites ou non chassis articulé ou non, ou tracteur à chenilles) et enfin de la nature de l'outil (porté, semis-porté ou trainé).



3°) Le rendement réel R_r d'un tracteur associé avec un outil de largeur de travail "l" m et travaillant avec une vitesse réelle " V " km/h, est obtenue par la relation suivante :

$$R_r = \beta \cdot \mu \cdot l \cdot v.$$

où β = coefficient de proportionalité (sans dimensions).

μ = coefficient caractérisant les conditions de travail. Il est égal au produit de μ' et μ'' dont le premier μ' caractérise la taille, la forme de l'exploitation et la nature du travail (pertes de temps dans les fourrières...); dans les meilleures conditions il est de l'ordre de 80 à 90%, tandis que le second μ'' caractérise le poids au cheval du tracteur (glissement), ses caractéristiques techniques ainsi que la façon de le conduire.

En effet le tracteur ne travaille pas à la limite de son adhérence puisque le conducteur doit adapter la vitesse d'avancement de son engin avec l'état du sol (relief, nid de poules, sillons etc...). Le régime du moteur fréquemment utilisé est de l'ordre de 80% du régime nominal.

Ainsi le coefficient global μ est dans les meilleures conditions, de l'ordre de 65% à 75%.

Ce rendement réel R_r indique généralement le nombre d'hectares travaillés pendant une heure compte tenu des pertes de temps dues aux différentes manœuvres et à la configuration du terrain. Dans ce cas le coefficient β est égal à 0,1.

4°) La résistance spécifique " P " d'un sol caractérise le degré de l'effort résistant qu'oppose ce sol à l'outil lors des travaux de labour.

5°) Le coefficient de traction " γ " indique la proportion du poids statique du tracteur transformé en effort de traction. Sa valeur maxima dépend de la configuration du tracteur, de la façon de conduire et de la nature de l'outil.

$$F_{(kgf)} = \gamma \cdot P_{(kgf)}$$

Pour les outils portés, le coefficient γ_{max} est de l'ordre de :

- 60% pour les tracteurs à 2 roues motrices
- 70% pour les tracteurs à 4 roues motrices à roues avant plus petites.
- 75% pour les tracteurs à 4 roues motrices d'égale diamètre
- 80 à 85% pour les tracteurs à chenilles.

Pour les outils trainés ce coefficient est majoré de 10 à 15%. En effet un tracteur peut fournir dans les meilleures conditions, un effort de traction égal à son poids lorsqu'il travaille avec un outil de travail du sol du type trainé.

6°) La puissance nominale P_n est indiquée par le constructeur. Elle est obtenue au régime nominal du moteur et doit être indiquée suivant la norme SAE ou encore suivant la norme DIN.

La puissance indiquée en DIN est la plus proche de celle que l'on obtient dans les conditions normales d'utilisation. En effet contrairement à la norme SAE, la norme DIN n'exclut du moteur à l'essai ni sa pompe à eau ni son alternateur.

Lorsque le tracteur travaille à la limite d'adhérence la puissance à la barre P_b se déduit de la puissance nominale DIN par la relation suivante :

$$P_{bmax} = w_{max} P_n$$

où w est le rendement combiné de la transmission et du train des organes de translation du tracteur. Il dépend beaucoup de la conception de la boîte de vitesse, de la conception des divers organes de transmission (cardan, réducteurs...) ainsi que de la forme des organes de translations (pneus ou chenilles) et de l'état du sol.

w_{max} est de l'ordre de 65% pour les tracteurs pneumatiques classiques et un peu plus élevé soit de l'ordre de 70 à 80% pour les tracteurs à 4 roues motrices et les chenillardes.

II - Détermination de quelques grandeurs physiques utilisées en machinisme agricole

1°) vitesse de travail :

La vitesse optimale théorique $V_{opt_{th}}$ (km/h) avec laquelle un tracteur de puissance nominale $P_{n(ch.DIN)}$ peut effectuer, dans des conditions correspondant à la limite d'adhérence, un travail de préparation du sol à une profondeur "p" (en dm) avec un outil de largeur de travail "l" (en dm) dans un sol caractérisé pour ce travail par une résistance spécifique ρ (kg/dm²), peut être déterminée par l'équation suivante :

$$V_{opt_{th}} = \frac{270 \cdot w_{max}}{\gamma_{max} \cdot \varphi}$$

où + " w "_{max} est le rendement maximal de l'ensemble de transmission du tracteur y compris celui des organes de translation (roues ou chenilles)

+ γ_{max} est le coefficient maximal de traction

+ φ est une caractéristique du tracteur qui désigne le rapport poids au cheval

Cette équation montre que pour un tracteur donné la vitesse optimale théorique est une constante. Elle peut par ailleurs se présenter sous la forme suivante :

$$V_{opt_{th}} = \frac{270 \cdot w_{max}}{\rho \cdot p \cdot l_{max}} P_n$$

Cependant comme nous l'avons mentionné le tracteur travaille rarement à la limite d'adhérence, mais le plus souvent il est sollicité à une fraction μ'' de ses performances. Dans ces conditions la vitesse optimale pratique est donnée par la relation :

$$V_{\text{opt pratique}} = \frac{270 \mu'' \omega_{\text{max}}}{\rho \cdot p \cdot l_{\text{max}}} P_n \quad (1)$$

2°) Largeur de travail :

Il ressort de ce qui précède que pour un tracteur donné, le produit $p \cdot l$ est également constant soit :

$$p \cdot l_{\text{max(dm2)}} = \frac{\gamma_{\text{max}} \cdot \varphi}{\rho} P_n$$

Cela signifie que, pour un tracteur donné effectuant un travail donné (donc à une profondeur "p" donnée), la largeur de travail maximale est unique et qu'elle est liée à "p" par une relation hyperbolique de la forme :

$$l_{\text{maxp(m)}} = \frac{0,1 \gamma_{\text{max}} \cdot \varphi \cdot P_n}{\rho} \times \frac{1}{P(\text{dm})} \quad (2)$$

Cette largeur l_{maxp} est maximale et en aucun cas le tracteur ne peut effectuer le travail qui lui est demandé (à la profondeur "p" voulue) avec un outil ayant une largeur de travail supérieure à l_{max} sans qu'il y ait glissement, donc gaspillage d'énergie.

Le plus souvent la largeur de travail usuelle de l'outil n'est pas précisément égale à l_{max} . Elle lui est généralement inférieure. On aboutit dans ces conditions à l'expression de la vitesse réelle suivante :

$$V_{\text{rmax}} = \frac{270 \cdot \mu'' \cdot \omega_{\text{max}}}{\rho \cdot p \cdot l_{\text{us(m)}}} P_n$$

$$\begin{aligned} \mu'' &\simeq 80\% \text{ pour } \varphi = 45 \text{ kg/ch} \\ \mu'' &\simeq 85\% \text{ pour } \varphi = 50 \text{ kg/ch} \\ \mu'' &\simeq 90\% \text{ pour } \varphi = 55 \text{ kg/ch} \end{aligned}$$

3°) Par ailleurs il est intéressant de connaître le rendement maximal d'un tracteur donné dans une opération donnée. Habituellement, le rendement est déterminé en fonction de la largeur ainsi que de la vitesse de travail par la relation suivante :

$$R_{\text{maxp(ha/h)}} = 0,1 \mu' l_{\text{(m)}}^{\text{max}} \cdot V_{\text{opt(km/h)}} \quad (3)$$

or, le rendement maximum pratique R_{maxp} peut être déterminé indépendamment de ces deux grandeurs (l et V). En effet, puisque

$$P_{b_{\text{max(ch)}}} = \frac{\rho \cdot p \cdot l_{\text{(maxp)}} V_{\text{optp}}}{270}$$

alors, les relations (1) et (3) précédentes permettent d'écrire :

$$R_{\max p} = 2,70 \frac{\mu' \cdot w_{\max}}{\rho \cdot p} P_n$$

Le rendement réel R_r qui tient compte du coefficient μ'' :

$$R_{\max r} = \frac{2,70 \mu' \mu'' w_{\max}}{\rho \cdot p} P_n \quad (4)$$

où - R est en ha/h

- μ', μ'' et $w_{\max}$ sont des coefficients sans dimensions
- P_n est la puissance nominale en ch DIN
- ρ = en kg/dm²
- p = la profondeur en dm
- l = largeur de travail en dm.

Ainsi l'on peut déterminer, pour un rendement recherché relatif à un travail donné les caractéristiques techniques du tracteur approprié, tout en s'affranchissant de l'obligation de connaître à la fois la largeur de travail et la vitesse réelle de travail. Ces grandeurs pourront être déterminées en second lieu.

La connaissance ou le choix d'un rendement permet de déterminer la largeur maximale pratique de travail $l_{\max p}$ correspondante. En effet, les relations (2) et (4) permettent d'écrire :

$$R_{\max r} = \frac{27 \mu' \mu'' w_{\max}}{\gamma_{\max} \cdot \varphi} l_{\max p}$$

où $l_{\max p}$ est exprimée en mètres.

$R_{\max r}$ est inférieur à $R_{\max p}$ puisqu'il tient compte, en plus de μ' , du coefficient μ'' caractérisant le tracteur et la façon de son utilisation. D'autre part si l'on considère notre remarque précédente concernant la largeur de travail usuelle on devra alors parler d'un rendement réel usuel R_{ru} donné par l'expression suivante :

$$R_{ru} = \frac{27 \mu' \mu'' w_{\max}}{\gamma_{\max} \cdot \varphi} l_u$$

Cette expression est du type

$$R_{ru} = K \cdot l_u$$

où, pour un tracteur donné et des conditions de travail données, K est une constante.

ESSAI DE DETERMINATION DE VALEURS OPTIMALES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CALCUL DES VALEURS DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 30 ch
Poids au cheval : Q = 45 kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	0,99	0,75	0,60					
	$R_g(ha/h)$	0,79	0,60	0,48					
	$L_{max}(m)$	1,79	1,36	1,09					
	$L_u(m)$	1,75	1,30	1,05					
	$V_{max}(ha/h)$	5,35	5,40	5,35					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	0,75	0,56	0,45	0,38				
	$R_g(ha/h)$	0,60	0,45	0,36	0,30				
	$L_{max}(m)$	1,36	1,01	0,81	0,69				
	$L_u(m)$	1,35	0,90	0,75	0,60				
	$V_{max}(ha/h)$	5,20	4,58	5,62	5,85				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	0,60	0,45	0,36	0,30	0,26			
	$R_g(ha/h)$	0,48	0,36	0,29	0,24	0,21			
	$L_{max}(m)$	1,09	0,81	0,65	0,54	0,47			
	$L_u(m)$	1,05	0,65	0,65	0,38	0,38			
	$V_{max}(ha/h)$	5,35	6,48	5,18	7,39	7,92			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	0,50	0,37	0,30	0,25				
	$R_g(ha/h)$	0,40	0,30	0,24	0,20				
	$L_{max}(m)$	0,91	0,67	0,54	0,45				
	$L_u(m)$	0,50	0,50	0,50	0,42				
	$V_{max}(ha/h)$	(8,02)	(7,02)	(5,62)	(5,57)				
3.5	$R_{max}(ha/h)$								
	$R_g(ha/h)$								
	$L_{max}(m)$								
	$L_u(m)$								
	$V_{max}(ha/h)$								

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 30 ch
Poids au cheval : $\varphi = 50$ kg/ch

P	Designation	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(kg/h)$	0,92	0,75	0,60					
	$R_n (kg/h)$	0,84	0,64	0,51					
	$L_{max}(m)$	1,99	1,51	1,21					
	$L_u (m)$	1,80	1,50	1,20					
	$V_{engz}(km/h)$	5,53	4,97	4,97					
2.0	$R_{max}(kg/h)$	0,75	0,56	0,45	0,38				
	$R_n (kg/h)$	0,64	0,48	0,38	0,32				
	$L_{max}(m)$	1,51	1,13	0,90	0,76				
	$L_u (m)$	1,50	1,12	0,90	0,75				
	$V_{engz}(km/h)$	4,97	4,99	4,97	4,97				
2.5	$R_{max}(kg/h)$	0,60	0,45	0,36	0,30	0,26			
	$R_n (kg/h)$	0,51	0,38	0,31	0,26	0,22			
	$L_{max}(m)$	1,21	0,90	0,72	0,60	0,52			
	$L_u (m)$	1,05	0,72	0,72	0,38	0,38			
	$V_{engz}(km/h)$	5,68	6,22	4,97	7,85	6,73			
3.0	$R_{max}(kg/h)$	0,50	0,37	0,30	0,25	0,21	0,19		
	$R_n (kg/h)$	0,43	0,31	0,26	0,21	0,18	0,16		
	$L_{max}(m)$	1,01	0,74	0,60	0,50	0,42	0,38		
	$L_u (m)$	0,82	0,42	0,42	0,42	0,42	0,38		
	$V_{engz}(km/h)$	6,06	(8,88)	6,09	5,92	5,07	4,91		
3.5	$R_{max}(kg/h)$								
	$R_n (kg/h)$								
	$L_{max}(m)$								
	$L_u (m)$								
	$V_{engz}(km/h)$								

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

ICAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL

Tracteur pneumatique à 2RM: P = 30 ch
Poids au cheval : Q = 55 kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	0,99	0,75	0,60					
	$R_c(ha/h)$	0,89	0,68	0,54					
	$L_{max}(m)$	2,19	1,66	1,33					
	$L_c(m)$	2,10	1,65	1,30					
	$V_{max}(km/h)$	5,01	4,79	4,86					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	0,75	0,56	0,45	0,38				
	$R_c(ha/h)$	0,68	0,50	0,41	0,34				
	$L_{max}(m)$	1,66	1,24	0,99	0,84				
	$L_c(m)$	1,65	1,20	0,90	0,84				
	$V_{max}(km/h)$	4,79	4,94	5,27	4,70				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	0,60	0,45	0,36	0,30	0,26			
	$R_c(ha/h)$	0,54	0,41	0,32	0,27	0,23			
	$L_{max}(m)$	1,33	0,99	0,80	0,66	0,57			
	$L_c(m)$	1,20	0,99	0,72	0,65	0,50			
	$V_{max}(km/h)$	5,27	4,79	5,27	4,86	5,42			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	0,50	0,37	0,30	0,25	0,21	0,19		
	$R_c(ha/h)$	0,45	0,33	0,27	0,23	0,19	0,17		
	$L_{max}(m)$	1,11	0,82	0,66	0,55	0,46	0,42		
	$L_c(m)$	0,82	0,82	0,42	0,42	0,42	0,42		
	$V_{max}(km/h)$	6,42	4,82	7,52	6,27	5,37	4,70		
3.5	$R_{max}(ha/h)$								
	$R_c(ha/h)$								
	$L_{max}(m)$								
	$L_c(m)$								
	$V_{max}(km/h)$								

Tracteur classique à 2RM : P = 45 ch
Poids au cheval : Q = 45 kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	1,49	1,12	0,90					
	$R_h(ha/h)$	1,19	0,90	0,72					
	$L_{max}(m)$	2,70	2,03	1,63					
	$L_u(m)$	2,70	2,00	1,55					
	$V_{max}(km/h)$	5,20	5,27	5,43					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	1,12	0,84	0,67	0,56				
	$R_h(ha/h)$	0,90	0,67	0,54	0,45				
	$L_{max}(m)$	2,03	1,52	1,21	1,01				
	$L_u(m)$	2,00	1,50	1,00	0,90				
	$V_{max}(km/h)$	5,27	5,27	6,32	5,85				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	0,90	0,67	0,54	0,45				
	$R_h(ha/h)$	0,72	0,54	0,43	0,36				
	$L_{max}(m)$	1,63	1,21	0,98	0,81				
	$L_u(m)$	1,30	1,05	0,72	0,72				
	$V_{max}(km/h)$	6,48	6,02	7,02	5,85				
3.0	$R_{max}(ha/h)$	0,75	0,56	0,45	0,37	0,32	0,28		
	$R_h(ha/h)$	0,60	0,45	0,36	0,30	0,26	0,22		
	$L_{max}(m)$	1,36	1,01	0,81	0,67	0,58	0,51		
	$L_u(m)$	1,20	0,82	0,76	0,42	0,42	0,42		
	$V_{max}(km/h)$	5,85	6,42	5,54	(8,36)	7,16	6,27		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	0,64	0,48	0,38	0,32	0,27	0,24		
	$R_h(ha/h)$	0,51	0,38	0,31	0,26	0,22	0,19		
	$L_{max}(m)$	1,16	0,87	0,69	0,58	0,49	0,43		
	$L_u(m)$	0,92	0,50	0,50	0,50	0,46	-		
	$V_{max}(km/h)$	6,54	(9,03)	7,22	6,02	5,61	-		

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 45 ch
Poids au cheval : $\gamma = 50 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{maxp} (ha/h)$	1,49	1,12	0,90					
	$R_h (ha/h)$	1,27	0,95	0,77					
	$L_{maxp} (m)$	2,99	2,25	1,81					
	$L_u (m)$	2,90	2,25	1,80					
	$V_{maxp} (m^3/h)$	5,14	4,97	4,97					
2.0	$R_{maxp} (ha/h)$	1,12	0,84	0,67	0,56				
	$R_h (ha/h)$	0,95	0,71	0,57	0,48				
	$L_{maxp} (m)$	2,25	1,69	1,35	1,13				
	$L_u (m)$	2,25	1,58	1,20	1,12				
	$V_{maxp} (m^3/h)$	4,97	4,99	5,59	4,99				
2.5	$R_{maxp} (ha/h)$	0,90	0,67	0,54	0,45				
	$R_h (ha/h)$	0,77	0,57	0,46	0,38				
	$L_{maxp} (m)$	1,81	1,35	1,09	0,90				
	$L_u (m)$	1,65	1,30	0,99	0,72				
	$V_{maxp} (m^3/h)$	5,40	5,16	5,42	6,22				
3.0	$R_{maxp} (ha/h)$	0,75	0,56	0,45	0,37	0,32	0,28		
	$R_h (ha/h)$	0,64	0,48	0,38	0,31	0,27	0,24		
	$L_{maxp} (m)$	1,51	1,13	0,90	0,74	0,64	0,56		
	$L_u (m)$	1,20	0,82	0,72	0,42	0,42	0,42		
	$V_{maxp} (m^3/h)$	6,22	6,82	6,22	(8,88)	7,61	6,66		
3.5	$R_{maxp} (ha/h)$	0,64	0,48	0,38	0,32	0,27	0,24		
	$R_h (ha/h)$	0,54	0,41	0,32	0,27	0,23	0,20		
	$L_{maxp} (m)$	1,29	0,96	0,76	0,64	0,54	0,48		
	$L_u (m)$	0,92	0,92	0,50	0,50	0,50	0,46		
	$V_{maxp} (m^3/h)$	6,95	5,21	7,67	6,39	5,48	5,21		

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	1,49	1,12	0,90					
	$R_h (ts/h)$	1,34	1,01	0,81					
	$L_{max}(m)$	3,29	2,48	1,99					
	$L_h (m)$	3,10	2,30	1,85					
	$V_{max}(km/h)$	5,10	5,15	5,12					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	1,12	0,84	0,67	0,56				
	$R_h (ha/h)$	1,01	0,76	0,60	0,50				
	$L_{max}(m)$	2,48	1,86	1,48	1,24				
	$L_h (m)$	2,30	1,80	1,40	1,20				
	$V_{max}(km/h)$	5,15	4,94	5,08	4,94				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	0,90	0,67	0,54	0,45				
	$R_h (ha/h)$	0,81	0,60	0,49	0,41				
	$L_{max}(m)$	1,99	1,86	1,19	0,99				
	$L_h (m)$	1,65	1,65	1,05	0,99				
	$V_{max}(km/h)$	5,74	4,31	5,42	4,79				
3.0	$R_{max}(ha/h)$	0,75	0,56	0,45	0,37	0,32	0,28		
	$R_h (ha/h)$	0,68	0,50	0,41	0,33	0,29	0,25		
	$L_{max}(m)$	1,66	1,24	0,99	0,82	0,71	0,62		
	$L_h (m)$	1,20	1,20	0,82	0,82	0,42	0,42		
	$V_{max}(km/h)$	6,58	4,94	5,78	4,82	8,06	7,05		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	0,64	0,48	0,38	0,32	0,27	0,24		
	$R_h (ha/h)$	0,58	0,43	0,34	0,29	0,24	0,22		
	$L_{max}(m)$	1,41	1,06	0,84	0,71	0,60	0,53		
	$L_h (m)$	1,38	0,92	0,50	0,50	0,50	0,50		
	$V_{max}(km/h)$	4,91	5,52	8,12	6,77	5,80	5,08		

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

CAS DE TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL

Tracteur classique à 2RM : P = 55 ch
Poids au cheval : $\psi = 45$ kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	1,82	1,37	1,09					
	$R_h(ha/h)$	1,46	1,10	0,87					
	$L_{max}(m)$	3,29	2,48	1,97					
	$L_h(m)$	3,10	2,40	1,85					
	$V_{max}(ha/h)$	5,54	5,36	5,57					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	1,37	1,03	0,82	0,68	0,59			
	$R_h(ha/h)$	1,10	0,82	0,66	0,54	0,47			
	$L_{max}(m)$	2,48	1,86	1,48	1,23	1,07			
	$L_h(m)$	2,20	1,80	1,40	1,00	1,00			
	$V_{max}(ha/h)$	5,60	5,36	5,52	6,44	5,20			
2.5	$R_{max}(ha/h)$	1,09	0,82	0,66	0,55	0,47			
	$R_h(ha/h)$	0,87	0,66	0,53	0,44	0,38			
	$L_{max}(m)$	1,97	1,48	1,19	1,00	0,85			
	$L_h(m)$	1,80	1,30	1,05	0,99	0,72			
	$V_{max}(ha/h)$	5,72	5,94	5,88	5,20	6,13			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	0,91	0,68	0,55	0,46	0,39	0,34		
	$R_h(ha/h)$	0,73	0,54	0,44	0,37	0,31	0,27		
	$L_{max}(m)$	1,65	1,23	1,00	0,83	0,71	0,62		
	$L_h(m)$	1,20	1,20	0,82	0,82	0,41	0,41		
	$V_{max}(ha/h)$	7,15	5,36	6,28	5,23	(8,97)	7,85		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	0,78	0,59	0,47	0,39	0,34	0,29		
	$R_h(ha/h)$	0,62	0,47	0,38	0,31	0,27	0,23		
	$L_{max}(m)$	1,41	1,07	0,85	0,71	0,62	0,52		
	$L_h(m)$	1,38	0,92	0,50	0,50	0,50	0,50		
	$V_{max}(ha/h)$	5,33	6,00	(8,83)	7,35	6,30	5,52		

P	DESIGNATION	Q	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{maxp} (ha/h)$		1,82	1,37	1,09					
	$R_h (ha/h)$		1,64	1,23	0,98					
	$L_{maxp} (m)$		4,02	3,03	2,41					
	$L_h (m)$		3,80	3,00	2,40					
	$V_{maxp} (t/h)$		5,08	4,83	4,83					
2.0	$R_{maxp} (ha/h)$		1,37	1,03	0,82	0,68	0,59			
	$R_h (ha/h)$		1,23	0,93	0,74	0,61	0,53			
	$L_{maxp} (m)$		3,03	2,28	1,81	1,50	1,30			
	$L_h (m)$		2,70	2,20	1,80	1,50	1,20			
	$V_{maxp} (t/h)$		5,36	4,94	4,83	4,83	5,17			
2.5	$R_{maxp} (ha/h)$		1,09	0,82	0,66	0,55	0,47			
	$R_h (ha/h)$		0,98	0,74	0,59	0,50	0,42			
	$L_{maxp} (m)$		2,41	1,81	1,46	1,22	1,04			
	$L_h (m)$		2,30	1,80	1,44	1,05	0,99			
	$V_{maxp} (t/h)$		5,04	4,83	4,83	5,52	5,01			
3.0	$R_{maxp} (ha/h)$		0,91	0,68	0,55	0,46	0,39	0,34		
	$R_h (ha/h)$		0,82	0,61	0,50	0,41	0,35	0,31		
	$L_{maxp} (m)$		2,01	1,50	1,22	1,02	0,86	0,75		
	$L_h (m)$		1,90	1,20	1,20	0,82	0,82	0,81		
	$V_{maxp} (t/h)$		5,08	6,03	4,83	5,89	5,04	(8,83)		
3.5	$R_{maxp} (ha/h)$		0,78	0,59	0,47	0,39	0,34	0,29		
	$R_h (ha/h)$		1,70	0,53	0,42	0,35	0,31	0,26		
	$L_{maxp} (m)$		1,72	1,30	1,04	0,86	0,75	0,64		
	$L_h (m)$		1,38	0,92	0,92	0,50	0,50	0,50		
	$V_{maxp} (t/h)$		6,00	6,74	5,40	7,96	7,09	6,21		

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)
Tracteur classique à 2RM : P = 65 ch
Poids au cheval : $\varphi = 45$ kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	2,15	1,62	1,29					
	$R_h(ha/h)$	1,72	1,30	1,03					
	$L_{max}(m)$	3,89	2,93	2,33					
	$L_h(m)$	3,70	2,90	2,30					
	$V_{max}(ha/h)$	5,48	5,24	5,29					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	1,62	1,21	0,97	0,81				
	$R_h(ha/h)$	1,30	0,97	0,78	0,65				
	$L_{max}(m)$	2,93	2,19	1,76	1,47				
	$L_h(m)$	2,60	1,80	1,50	1,40				
	$V_{max}(ha/h)$	5,85	6,34	6,08	5,43				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	1,29	0,97	0,78	0,65	0,56			
	$R_h(ha/h)$	1,03	0,78	0,62	0,52	0,45			
	$L_{max}(m)$	2,33	1,76	1,41	1,18	1,01			
	$L_h(m)$	2,30	1,65	1,30	1,05	0,72			
	$V_{max}(ha/h)$	5,29	5,53	5,62	5,79	7,24			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,08	0,81	0,65	0,54	0,46	0,40		
	$R_h(ha/h)$	0,86	0,65	0,52	0,43	0,37	0,32		
	$L_{max}(m)$	1,95	1,47	1,18	0,98	0,83	0,72		
	$L_h(m)$	1,90	1,20	0,82	0,82	0,82	0,41		
	$V_{max}(ha/h)$	5,34	6,34	7,42	6,18	5,30	(9,27)		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	0,92	0,69	0,55	0,46	0,40	0,35	0,31	
	$R_h(ha/h)$	0,74	0,55	0,44	0,37	0,32	0,28	0,25	
	$L_{max}(m)$	1,67	1,25	1,00	0,83	0,72	0,63	0,56	
	$L_h(m)$	1,35	0,92	0,92	0,50	0,50	0,50	0,50	
	$V_{max}(ha/h)$	6,30	7,09	5,67	(8,69)	7,45	6,52	5,79	

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 65 ch

Poids au cheval : Q = 55 kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(kg/h)$	2,15	1,62	1,29					
	$R_p (kg/h)$	1,94	1,46	1,16					
	$L_{max}(m)$	4,75	3,58	2,85					
	$L_p (m)$	4,60	3,30	2,75					
	$V_{max}(km/h)$	4,96	5,19	4,98					
2.0	$R_{max}(kg/h)$	1,62	1,21	0,97	0,81				
	$R_p (kg/h)$	1,46	1,09	0,87	0,73				
	$L_{max}(m)$	3,58	2,67	2,14	1,79				
	$L_p (m)$	2,60	2,60	1,80	1,30				
	$V_{max}(km/h)$	6,58	4,94	5,70	6,50				
2.5	$R_{max}(kg/h)$	1,29	0,97	0,79	0,65	0,56			
	$R_p (kg/h)$	1,16	0,87	0,71	0,59	0,50			
	$L_{max}(m)$	2,85	2,14	1,75	1,44	1,24			
	$L_p (m)$	2,60	1,80	1,65	1,30	1,05			
	$V_{max}(km/h)$	5,22	5,70	4,98	5,30	5,59			
3.0	$R_{max}(kg/h)$	1,08	0,81	0,65	0,54	0,46	0,40		
	$R_p (kg/h)$	0,97	0,73	0,59	0,49	0,41	0,36		
	$L_{max}(m)$	2,39	1,79	1,44	1,19	1,02	0,88		
	$L_p (m)$	1,90	1,64	1,20	0,82	0,82	0,82		
	$V_{max}(km/h)$	6,00	5,22	5,70	6,96	5,96	5,22		
3.5	$R_{max}(kg/h)$	0,92	0,69	0,55	0,46	0,40	0,35	0,31	
	$R_p (kg/h)$	0,83	0,62	0,50	0,41	0,36	0,32	0,28	
	$L_{max}(m)$	2,03	1,52	1,22	1,02	0,88	0,77	0,69	
	$L_p (m)$	1,84	1,38	0,92	0,92	0,50	0,50	0,50	
	$V_{max}(km/h)$	5,31	5,31	6,38	5,31	8,38	7,33	6,52	

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 75 ch
Poids au cheval : $Q = 45 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	2,49	1,87	1,49					
	$R_h(ha/h)$	1,99	1,50	1,19					
	$L_{max}(m)$	4,51	3,38	2,70					
	$L_u(m)$	4,40	3,30	2,70					
	$V_{max}(km/h)$	5,32	5,32	5,20					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	1,87	1,40	1,12	0,93				
	$R_h(ha/h)$	1,50	1,12	0,90	0,74				
	$L_{max}(m)$	3,38	2,53	2,03	1,68				
	$L_u(m)$	2,60	2,20	1,80	1,68				
	$V_{max}(km/h)$	6,75	5,98	5,85	5,22				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	1,49	1,12	0,90	0,74	0,64			
	$R_h(ha/h)$	1,19	0,90	0,72	0,59	0,51			
	$L_{max}(m)$	2,70	2,03	1,63	1,07	0,92			
	$L_u(m)$	2,50	1,98	1,52	1,05	0,65			
	$V_{max}(km/h)$	5,40	5,57	5,54	6,69	(9,26)	0,47		
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,24	0,93	0,75	0,62	0,53			
	$R_h(ha/h)$	0,99	0,74	0,60	0,50	0,42	0,38		
	$L_{max}(m)$	2,24	1,68	1,36	1,12	0,96	0,85		
	$L_u(m)$	2,05	1,64	1,20	0,82	0,82	0,82		
	$V_{max}(km/h)$	5,71	5,35	5,85	7,13	6,12	5,35		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,07	0,80	0,64	0,53	0,46	0,40		
	$R_h(ha/h)$	0,86	0,64	0,51	0,42	0,37	0,32		
	$L_{max}(m)$	1,94	1,45	1,16	0,96	0,83	0,72		
	$L_u(m)$	1,84	1,37	0,92	0,92	0,50	0,50		
	$V_{max}(km/h)$	5,45	5,49	6,54	5,45	8,60	7,52		

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)
Tracteur classique à 2RM : $P = 75$ ch
Poids au cheval : $Q = 50$ kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	2,49	1,87	1,49					
	$R_e(ha/h)$	2,12	1,59	1,27					
	$L_{max}(m)$	5,00	3,76	2,99					
	$L_u(m)$	5,00	3,70	2,90					
	$V_{max}(km/h)$	4,97	5,04	5,14					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	1,87	1,40	1,12	0,93				
	$R_e(ha/h)$	1,59	1,19	0,95	0,79				
	$L_{max}(m)$	3,76	2,81	2,25	1,87				
	$L_u(m)$	3,70	2,70	2,20	1,50				
	$V_{max}(km/h)$	5,04	5,18	5,09	6,22				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	1,49	1,12	0,90	0,74	0,64			
	$R_e(ha/h)$	1,27	0,95	0,77	0,63	0,54			
	$L_{max}(m)$	2,99	2,25	1,81	1,49	1,29			
	$L_u(m)$	2,60	2,05	1,65	1,44	1,20			
	$V_{max}(km/h)$	5,74	5,46	5,42	5,18	5,33			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,24	0,93	0,75	0,62	0,53	0,47		
	$R_e(ha/h)$	1,05	0,79	0,64	0,53	0,45	0,40		
	$L_{max}(m)$	2,49	1,87	1,51	1,25	1,07	0,94		
	$L_u(m)$	2,05	1,64	1,20	1,20	0,82	0,75		
	$V_{max}(km/h)$	6,06	5,68	6,22	5,18	6,50	6,22		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,07	0,80	0,64	0,53	0,46	0,40		
	$R_e(ha/h)$	0,91	0,68	0,54	0,45	0,39	0,34		
	$L_{max}(m)$	2,15	1,61	1,29	1,07	0,92	0,80		
	$L_u(m)$	1,84	1,37	0,92	0,92	0,92	0,50		
	$V_{max}(km/h)$	5,79	5,83	6,95	5,79	4,96	7,99		

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 75 ch

Poids au cheval : $\varphi = 55 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	2,49	1,87	1,49					
	$R_h(ha/h)$	2,24	1,68	1,34					
	$L_{max}(m)$	5,50	4,13	3,29					
	$L_h(m)$	5,10	2,70	3,15					
	$V_{max}(km/h)$	5,16	5,34	5,01					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	1,87	1,40	1,12	0,93				
	$R_h(ha/h)$	1,68	1,26	1,01	0,84				
	$L_{max}(m)$	4,13	3,09	2,48	2,06				
	$L_h(m)$	3,80	2,60	2,20	1,80				
	$V_{max}(km/h)$	5,20	5,70	5,38	5,49				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	1,49	1,12	0,90	0,74	0,64			
	$R_h(ha/h)$	1,34	1,01	0,81	0,67	0,58			
	$L_{max}(m)$	3,29	2,48	1,99	1,64	1,41			
	$L_h(m)$	2,60	2,30	1,65	1,20	1,20			
	$V_{max}(km/h)$	6,08	5,15	5,74	6,58	5,64			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,24	0,93	0,75	0,62	0,53	0,47		
	$R_h(ha/h)$	1,12	0,84	0,68	0,56	0,48	0,42		
	$L_{max}(m)$	2,74	2,06	1,66	1,37	1,17	1,04		
	$L_h(m)$	2,30	1,98	1,64	1,20	1,14	0,82		
	$V_{max}(km/h)$	5,72	4,99	4,82	5,48	4,95	6,02		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,07	0,80	0,64	0,53	0,46	0,40		
	$R_h(ha/h)$	0,96	0,72	0,58	0,48	0,41	0,36		
	$L_{max}(m)$	2,36	1,77	1,41	1,17	1,02	0,88		
	$L_h(m)$	2,30	1,38	0,92	0,92	0,92	0,50		
	$V_{max}(km/h)$	4,91	6,13	7,36	6,13	5,26	9,67		

ESSAI DE DETERMINATION DE COTES CRANTEURS RASIOLES EN MACHINISTE AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 85 ch
Poide au cheval : Q = 45 kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	R _{max} (kg/h)	2,82	2,11	1,69					
	R _h (kg/h)	2,26	1,69	1,35					
	L _{max} (m)	5,10	3,82	3,06					
	L _h (m)	5,10	3,70	3,00					
	V _{max} (km/h)	5,20	5,38	5,30					
2.0	R _{max} (kg/h)	2,12	1,59	1,27	1,06				
	R _h (kg/h)	1,70	1,27	1,02	0,85				
	L _{max} (m)	3,84	2,88	2,30	1,92				
	L _h (m)	3,80	2,60	2,20	1,30				
	V _{max} (km/h)	5,23	5,74	5,42	7,65				
2.5	R _{max} (kg/h)	1,69	1,27	1,02	0,84	0,72			
	R _h (kg/h)	1,35	1,02	0,82	0,67	0,58			
	L _{max} (m)	3,06	2,30	1,85	1,52	1,30			
	L _h (m)	2,60	2,30	1,65	1,20	1,20			
	V _{max} (km/h)	6,12	5,19	5,79	6,63	5,68			
3.0	R _{max} (kg/h)	1,41	1,06	0,85	0,70	0,60	0,53		
	R _h (kg/h)	1,13	0,85	0,68	0,56	0,48	0,42		
	L _{max} (m)	2,55	1,92	1,54	1,27	1,09	0,96		
	L _h (m)	2,46	1,80	1,20	1,20	0,82	0,82		
	V _{max} (km/h)	5,39	5,53	6,63	5,53	5,93	6,06		
3.5	R _{max} (kg/h)	1,21	0,91	0,73	0,60	0,52	0,45	0,40	
	R _h (kg/h)	0,97	0,73	0,58	0,48	0,42	0,36	0,32	
	L _{max} (m)	2,19	1,65	1,32	1,09	0,94	0,81	0,72	
	L _h (m)	1,83	1,37	0,92	0,92	0,92	0,50	0,50	
	V _{max} (km/h)	6,21	6,22	7,41	6,18	5,29	8,52	7,58	

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

ICAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL

Tracteur classique à 2RM : P = 85 ch
Poids au cheval : $\varphi = 50$ kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	2,82	2,11	1,69					
	$R_h(ha/h)$	2,40	1,79	1,44					
	$L_{max}(m)$	5,67	4,24	3,40					
	$L_u(m)$	5,10	3,70	3,30					
	$V_{max}(km/h)$	5,52	5,71	5,12					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	2,12	1,59	1,27	1,06				
	$R_h(ha/h)$	1,80	1,35	1,08	0,90				
	$L_{max}(m)$	4,26	3,20	2,55	2,13				
	$L_u(m)$	3,80	2,60	2,20	1,80				
	$V_{max}(km/h)$	5,56	6,10	5,76	7,83				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	1,69	1,27	1,02	0,84	0,72			
	$R_h(ha/h)$	1,44	1,08	0,87	0,71	0,61			
	$L_{max}(m)$	3,40	2,55	2,05	1,69	1,45			
	$L_u(m)$	2,60	2,30	1,80	1,65	1,44			
	$V_{max}(km/h)$	6,50	5,51	5,64	5,12	5,03	0,53		
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,41	1,06	0,85	0,70	0,60	0,45		
	$R_h(ha/h)$	1,20	0,90	0,72	0,60	0,51	0,45		
	$L_{max}(m)$	2,83	2,13	1,71	1,41	1,21	1,07		
	$L_u(m)$	2,60	2,05	1,64	1,20	1,20	0,82		
	$V_{max}(km/h)$	5,42	5,15	5,15	5,87	5,03	6,44		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,21	0,91	0,73	0,60	0,52	0,45	0,40	
	$R_h(ha/h)$	1,03	0,77	0,62	0,51	0,44	0,38	0,34	
	$L_{max}(m)$	2,43	1,84	1,47	1,21	1,05	0,90	0,80	
	$L_u(m)$	2,30	1,84	1,38	0,92	0,92	0,50	0,50	
	$V_{max}(km/h)$	5,25	4,92	5,25	6,56	5,63	(9,06)	8,05	

ESSAI DE DETERMINATION DE COEFFICIENTS PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 85 ch

Poids au cheval : $\gamma = 55 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	2,82	2,11	1,69					
	$R_h(ha/h)$	2,54	1,90	1,52					
	$L_{max}(m)$	6,23	4,66	3,73					
	$L_u(m)$	5,10	4,60	3,70					
	$V_{max}(km/h)$	5,85	4,86	4,84					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	2,12	1,59	1,27	1,06				
	$R_h(ha/h)$	1,91	1,43	1,14	0,95				
	$L_{max}(m)$	4,69	3,51	2,81	2,34				
	$L_u(m)$	3,80	2,60	2,60	1,80				
	$V_{max}(km/h)$	5,89	6,45	5,16	6,22				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	1,69	1,27	1,02	0,84	0,72			
	$R_h(ha/h)$	1,52	1,14	0,92	0,76	0,65			
	$L_{max}(m)$	3,73	2,81	2,25	1,86	1,59			
	$L_u(m)$	2,60	2,60	1,65	1,65	1,20			
	$V_{max}(km/h)$	6,89	5,16	6,51	5,42	6,39	0,53		
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,41	1,06	0,85	0,70	0,60			
	$R_h(ha/h)$	1,27	0,95	0,77	0,63	0,54	0,48		
	$L_{max}(m)$	3,12	2,34	1,88	1,55	1,33	1,17		
	$L_u(m)$	2,60	2,28	1,80	1,20	1,20	0,82		
	$V_{max}(km/h)$	5,74	4,91	4,97	6,22	5,33	6,82		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,21	0,91	0,73	0,60	0,52	0,45	0,40	
	$R_h(ha/h)$	1,09	0,82	0,66	0,54	0,47	0,41	0,36	
	$L_{max}(m)$	2,67	2,01	1,61	1,33	1,15	0,99	0,88	
	$L_u(m)$	2,30	1,84	1,38	0,92	0,92	0,92	0,50	
	$V_{max}(km/h)$	5,56	5,25	5,56	6,95	5,96	5,21	(8,52)	

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 95 ch

Poids au cheval : $Q = 45 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION φ	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(kg/h)$	3,15	2,36	1,89					
	$R_h (kg/h)$	2,52	1,89	1,51					
	$L_{max}(m)$	5,70	4,27	3,42					
	$L_u (m)$	5,10	3,70	3,30					
	$V_{max}(km/h)$	5,81	6,01	5,39					
2.0	$R_{max}(kg/h)$	2,36	1,77	1,42	1,18				
	$R_h (kg/h)$	1,89	1,42	1,14	0,94				
	$L_{max}(m)$	4,27	3,20	2,57	2,14				
	$L_u (m)$	3,80	2,60	2,20	1,30				
	$V_{max}(km/h)$	5,85	6,41	6,06	8,55				
2.5	$R_{max}(kg/h)$	1,89	1,42	1,13	0,94	0,81			
	$R_h (kg/h)$	1,51	1,14	0,90	0,75	0,65			
	$L_{max}(m)$	3,42	2,57	2,05	1,70	1,47			
	$L_u (m)$	2,60	2,30	1,80	1,65	1,20			
	$V_{max}(km/h)$	6,84	5,80	5,93	5,39	6,35			
3.0	$R_{max}(kg/h)$	1,57	1,18	0,94	0,79	0,79	0,67	0,59	
	$R_h (kg/h)$	1,26	0,94	0,75	0,75	0,63	0,54	0,47	
	$L_{max}(m)$	2,84	2,14	1,70	1,43	1,43	1,21	1,07	
	$L_u (m)$	2,60	1,80	1,52	1,20	1,20	1,20	0,82	
	$V_{max}(km/h)$	5,70	6,18	5,85	6,18	5,24	4,63	6,02	
3.5	$R_{max}(kg/h)$	1,35	1,01	0,81	0,67	0,58	0,51	0,45	
	$R_h (kg/h)$	1,08	0,81	0,65	0,54	0,46	0,41	0,36	
	$L_{max}(m)$	2,44	1,83	1,47	1,21	1,05	0,92	0,81	
	$L_u (m)$	2,30	1,83	1,38	0,92	0,92	0,92	0,50	
	$V_{max}(km/h)$	5,52	5,21	5,56	6,90	5,92	5,18	8,14	

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur classique à 2RM : P = 95 ch

Poids au cheval : $Q = 55 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(kg/h)$	3,15	2,36	1,89					
	$R_h (ha/h)$	2,84	2,12	1,70					
	$L_{max}(m)$	6,96	5,22	4,18					
	$L_u (m)$	5,10	5,10	3,70					
	$V_{max}(km/h)$	6,54	4,90	5,41					
2.0	$R_{max}(kg/h)$	2,36	1,77	1,42	1,18				
	$R_h (ha/h)$	2,12	1,59	1,28	1,06				
	$L_{max}(m)$	5,22	3,91	3,14	2,61				
	$L_u (m)$	4,72	3,80	2,60	2,20				
	$V_{max}(km/h)$	5,30	4,94	5,77	7,58				
2.5	$R_{max}(kg/h)$	1,89	1,42	1,13	0,94	0,81			
	$R_h (ha/h)$	1,70	1,28	1,02	0,85	0,73			
	$L_{max}(m)$	4,18	3,14	2,50	2,08	1,79			
	$L_u (m)$	3,80	2,60	2,30	4,80	1,65			
	$V_{max}(km/h)$	5,27	5,77	5,22	5,56	5,20			
3.0	$R_{max}(kg/h)$	1,57	1,18	0,94	0,79	0,67	0,59		
	$R_h (ha/h)$	1,41	1,06	0,85	0,71	0,60	0,53		
	$L_{max}(m)$	3,47	2,61	2,08	1,75	1,48	1,30		
	$L_u (m)$	2,46	2,46	2,05	1,64	1,20	1,20		
	$V_{max}(km/h)$	6,78	5,08	4,88	5,08	5,95	5,21		
3.5	$R_{max}(kg/h)$	1,35	1,01	0,81	0,67	0,58	0,51	0,45	
	$R_h (ha/h)$	1,22	0,91	0,73	0,60	0,52	0,46	0,41	
	$L_{max}(m)$	2,98	2,23	1,79	1,48	1,28	1,13	0,99	
	$L_u (m)$	2,30	1,84	1,37	1,38	0,92	0,92	0,92	
	$V_{max}(km/h)$	6,21	5,86	6,26	5,22	6,66	5,83	4,66	

ESSAI DE DETERMINATION DE COEFFICIENTS PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)
Tracteur à 4RM à roues avant plus petites
P = 110 ch

Poids au cheval : $Q = 45 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	3,93	2,95	2,36					
	$R_h(ha/h)$	3,14	2,36	1,89					
	$L_{max}(m)$	7,70	5,78	4,63					
	$L_u(m)$	7,65	5,20	4,60					
	$V_{max}(km/h)$	4,83	5,33	4,82					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	2,95	2,21	1,77	1,47				
	$R_h(ha/h)$	2,36	1,77	1,42	1,18				
	$L_{max}(m)$	5,78	4,33	3,47	2,88				
	$L_u(m)$	5,20	4,30	3,40	1,80				
	$V_{max}(km/h)$	5,33	4,83	4,89	7,70				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	2,36	1,77	1,41	1,18	1,01			
	$R_h(ha/h)$	1,89	1,42	1,13	0,94	0,81			
	$L_{max}(m)$	4,63	3,47	2,76	2,31	1,98			
	$L_u(m)$	4,60	2,16	2,16	2,16	1,98			
	$V_{max}(km/h)$	4,82	7,70	6,16	5,13	4,86			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,96	1,47	1,18	0,98	0,84	0,74		
	$R_h(ha/h)$	1,57	1,18	0,94	0,78	0,67	0,58		
	$L_{max}(m)$	3,84	2,88	2,31	1,92	1,65	1,45		
	$L_u(m)$	2,46	2,46	2,28	1,90	1,64	1,20		
	$V_{max}(km/h)$	7,51	5,63	4,86	4,86	4,83	5,78		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,68	1,26	1,01	0,84	0,72	0,63	0,56	0,50
	$R_h(ha/h)$	1,34	1,01	0,81	0,67	0,58	0,50	0,45	0,40
	$L_{max}(m)$	3,29	2,47	1,98	1,65	1,41	1,23	1,10	0,98
	$L_u(m)$	2,76	2,30	1,84	1,38	1,38	0,92	0,92	0,92
	$V_{max}(km/h)$	5,74	5,17	5,17	5,74	4,92	6,46	5,74	5,17

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

Tracteur à 4RM à roues avant plus petites
P = 110 ch
Poids au cheval : $\psi = 50 \text{ kg/ch}$

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	3,93	2,95	2,36					
	$R_h(ha/h)$	3,34	2,51	2,01					
	$L_{exp}(m)$	8,57	6,43	5,14					
	$L_u(m)$	8,50	5,80	5,10					
	$V_{max}(km/h)$	4,62	5,08	4,62					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	2,95	2,21	1,77	1,47				
	$R_h(ha/h)$	2,51	1,88	1,50	1,25				
	$L_{exp}(m)$	6,43	4,82	3,86	3,20				
	$L_u(m)$	5,80	4,70	3,70	2,89				
	$V_{max}(km/h)$	5,08	4,70	4,78	5,10				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	2,36	1,77	1,41	1,18	1,01			
	$R_h(ha/h)$	2,01	1,50	1,20	1,00	0,86			
	$L_{exp}(m)$	5,14	3,86	3,07	2,57	2,20			
	$L_u(m)$	4,60	2,16	2,16	2,16	2,16			
	$V_{max}(km/h)$	5,12	8,18	6,55	5,45	4,68			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,96	1,47	1,18	0,98	0,84	0,74		
	$R_h(ha/h)$	1,67	1,25	1,00	0,83	0,71	0,63		
	$L_{exp}(m)$	4,27	3,20	2,57	2,14	1,83	1,61		
	$L_u(m)$	2,46	2,46	2,46	2,05	1,64	1,52		
	$V_{max}(km/h)$	7,98	5,99	4,79	4,79	5,13	4,84		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,68	1,26	1,01	0,84	0,72	0,63	0,56	0,50
	$R_h(ha/h)$	1,43	1,07	0,86	0,71	0,61	0,54	0,48	0,43
	$L_{exp}(m)$	3,66	2,75	2,20	1,83	1,57	1,37	1,22	1,09
	$L_u(m)$	2,76	2,30	1,84	1,38	1,38	0,92	0,92	0,92
	$V_{max}(km/h)$	6,10	5,49	5,49	6,10	5,23	6,86	6,10	5,49

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

: Tracteur à 4RM à roues avant plus petites
: P = 110 ch
: Poids au cheval : $Q = 55 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION Q	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	3,93	2,95	2,36					
	$R_h(ha/h)$	3,54	2,66	2,12					
	$L_{max}(m)$	9,43	7,08	5,66					
	$L_u(m)$	9,01	7,00	5,20					
	$V_{max}(km/h)$	4,61	4,46	4,80					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	2,95	2,21	1,77					
	$R_h(ha/h)$	2,66	1,99	1,59					
	$L_{max}(m)$	7,08	5,30	4,25					
	$L_u(m)$	7,00	5,20	4,00					
	$V_{max}(km/h)$	4,46	4,50	4,68					
2.5	$R_{max}(ha/h)$	2,36	1,77	1,41		1,01			
	$R_h(ha/h)$	2,12	1,59	1,27		0,91			
	$L_{max}(m)$	5,66	4,25	3,38		2,42			
	$L_u(m)$	5,20	4,00	2,16		2,16			
	$V_{max}(km/h)$	4,80	4,68	6,93		4,95			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	1,96	1,47	1,18		0,84		0,74	
	$R_h(ha/h)$	1,76	1,32	1,06		0,76		0,67	
	$L_{max}(m)$	4,70	3,53	2,83		2,02		1,78	
	$L_u(m)$	2,46	2,46	2,46		1,90		1,64	
	$V_{max}(km/h)$	8,45	6,34	5,07		4,69		4,75	
3.5	$R_{max}(ha/h)$	1,68	1,26	1,01		0,72		0,63	0,50
	$R_h(ha/h)$	1,51	1,13	0,91		0,65		0,57	0,45
	$L_{max}(m)$	4,03	3,02	2,42		1,73		1,34	1,20
	$L_u(m)$	2,76	2,76	2,30		1,38		0,92	0,92
	$V_{max}(km/h)$	6,46	4,84	4,65		5,53		6,46	5,81

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur à 4RM d'égale diamètre : P=200ch:

Poids au cheval $\varphi = 45 \text{ kg/ch}$

P	DESIGNATION φ	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{maxp}(ha/h)$	7,65	5,74	4,59					
	$R_h(ha/h)$	6,12	4,59	3,67					
	$L_{maxp}(m)$	14,99	11,25	9,00					
	$L_u(m)$	14,02	10,70	8,90					
	$V_{maxp}(km/h)$	5,14	5,05	4,85					
2.0	$R_{maxp}(ha/h)$	5,74	4,31	3,45	2,87				
	$R_h(ha/h)$	4,59	3,45	2,76	2,30				
	$L_{maxp}(m)$	11,25	8,45	6,76	5,63				
	$L_u(m)$	10,70	7,00	5,80	5,20				
	$V_{maxp}(km/h)$	5,05	5,79	5,59	5,19				
2.5	$R_{maxp}(ha/h)$	4,59	3,44	2,76	2,30	1,97			
	$R_h(ha/h)$	3,67	2,75	2,21	1,84	1,58			
	$L_{maxp}(m)$	9,00	6,74	5,41	4,51	3,86			
	$L_u(m)$	8,80	5,80	5,20	4,00	2,16			
	$V_{maxp}(km/h)$	4,91	5,59	4,98	5,40	(6,57)			
3.0	$R_{maxp}(ha/h)$	3,83	2,87	2,30	1,91	1,64	1,43		
	$R_h(ha/h)$	3,06	2,30	1,84	1,53	1,31	1,14		
	$L_{maxp}(m)$	7,51	5,63	4,51	3,74	3,21	2,80		
	$L_u(m)$	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46		
	$V_{maxp}(km/h)$	(14,63)	(10,98)	8,78	7,32	6,27	5,49		
3.5	$R_{maxp}(ha/h)$	3,28	2,46	1,97	1,64	1,41	1,23	1,09	0,98
	$R_h(ha/h)$	2,62	1,97	1,50	1,31	1,13	0,98	0,87	0,78
	$L_{maxp}(m)$	6,43	4,82	3,86	3,21	2,76	2,41	2,14	1,92
	$L_u(m)$	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,30	1,84	1,84
	$V_{maxp}(km/h)$	(11,18)	8,39	6,71	5,59	4,79	5,03	5,59	5,03

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

Tracteur à 4RM dégal diamètre : P=200 ch;

Poids au cheval : $\psi = 50$ kg/ch

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	100
1.5	$R_{max}(ha/h)$	7,65	5,74	4,59					
	$R_h(ha/h)$	6,50	4,88	3,90					
	$L_{max}(m)$	16,68	12,51	10,01					
	$L_u(m)$	14,02	12,20	10,00					
	$V_{max}(km/h)$	5,46	4,70	4,59					
2.0	$R_{max}(ha/h)$	5,74	4,31	3,45	2,87				
	$R_h(ha/h)$	4,88	3,66	2,93	2,44				
	$L_{max}(m)$	12,51	9,40	7,52	6,26				
	$L_u(m)$	10,70	8,80	7,00	5,80				
	$V_{max}(km/h)$	5,36	4,89	4,92	4,95				
2.5	$R_{max}(ha/h)$	4,59	3,44	2,76	2,30	1,97			
	$R_h(ha/h)$	3,90	2,92	2,35	1,96	1,34			
	$L_{max}(m)$	10,01	7,50	6,02	5,01	4,29			
	$L_u(m)$	8,80	7,00	5,80	4,60	4,00			
	$V_{max}(km/h)$	5,22	4,92	4,75	4,95	4,92			
3.0	$R_{max}(ha/h)$	3,83	2,87	2,30	1,91	1,64	1,43		
	$R_h(ha/h)$	3,26	2,44	1,96	1,62	1,39	1,22		
	$L_{max}(m)$	6,67	6,26	5,01	4,16	3,58	3,12		
	$L_u(m)$	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46		
	$V_{max}(km/h)$	(15,55)	(11,66)	(9,33)	7,77	6,66	5,83		
3.5	$R_{max}(ha/h)$	3,28	2,46	1,97	1,64	1,41	1,23	1,09	0,98
	$R_h(ha/h)$	2,79	2,09	1,67	1,39	1,20	1,05	0,93	0,83
	$L_{max}(m)$	7,15	5,36	4,29	3,58	3,07	2,68	2,38	2,14
	$L_u(m)$	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,30	2,30	1,84
	$V_{max}(km/h)$	(11,88)	(8,91)	7,13	5,94	5,09	6,11	4,75	5,35

P	DESIGNATION	30	40	50	60	70	80	90	EC
1.5	$R_{max}(kg/m^2)$	7,65	5,74	4,59					
	R_c (kg/m ²)	6,50	4,88	3,90					
	$L_{max}(t/m)$	16,68	12,51	10,01					
	L_c (t/m)	14,02	12,20	10,00					
	$V_{max}(kg/m)$	5,46	4,70	4,59					
2.0	$R_{max}(kg/m^2)$	5,74	4,31	3,45	2,87				
	R_c (kg/m ²)	4,88	3,66	2,93	2,44				
	$L_{max}(t/m)$	12,51	9,40	7,52	6,26				
	L_c (t/m)	10,70	8,80	7,00	5,80				
	$V_{max}(kg/m)$	5,36	4,89	4,92	4,95				
2.5	$R_{max}(kg/m^2)$	4,59	3,44	2,76	2,30	1,97			
	R_c (kg/m ²)	3,90	2,92	2,35	1,96	1,34			
	$L_{max}(t/m)$	10,01	7,50	6,02	5,01	4,29			
	L_c (t/m)	8,80	7,00	5,80	4,60	4,00			
	$V_{max}(kg/m)$	5,22	4,92	4,75	4,95	4,92			
3.0	$R_{max}(kg/m^2)$	3,83	2,87	2,30	1,91	1,64	1,43		
	R_c (kg/m ²)	3,26	2,44	1,96	1,62	1,39	1,22		
	$L_{max}(t/m)$	6,67	6,26	5,01	4,16	3,58	3,12		
	L_c (t/m)	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46		
	$V_{max}(kg/m)$	(15,55)	(11,66)	(9,33)	7,77	6,66	5,83		
3.5	$R_{max}(kg/m^2)$	3,28	2,46	1,97	1,64	1,41	1,23	1,09	0,98
	R_c (kg/m ²)	2,79	2,09	1,67	1,39	1,20	1,05	0,93	0,83
	$L_{max}(t/m)$	7,15	5,36	4,29	3,58	3,07	2,68	2,38	2,14
	L_c (t/m)	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,30	2,30	1,84
	$V_{max}(kg/m)$	(11,88)	(8,91)	7,13	5,94	5,09	6,11	4,75	5,35

DIRECTION DU GENIE RURAL
SERVICE DU MACHINISME AGRICOLE

ESSAI DE DETERMINATION DE QUELQUES GRANDEURS PHYSIQUES EN MACHINISME AGRICOLE

(CAS DES TRAVAUX DE PREPARATION DU SOL)

NATURE DU TRAVAIL	NATURE DE L'OUTIL	RESISTANCE SPECIFIQUE DU SOL	PROFONDEUR P (dm)	$P \cdot p$ (d=2)	RENDEMENT MAXIMUM PRATIQUE R_{max}	LARGEUR DE TRAVAIL MAXIMALE (m)	LARGEUR DE TRAVAIL INSTELLE (m)	$V_{optimale}$ PRATIQUE (km/h)	$V_{maximale}$ (km/h)
Gros labour	Charrue à socs portée	80	4,5	360	0,22	0,49	0,45	5,19	5,63
Labour moyen	chisel ou charrue portée	60	3,0	180	0,43	0,98	2,25	5,19	2,25
							2,75		1,84
Déchaumage	Déchaumeuse à disques ou à socs	40	1,5	60	1,30	2,93	2,25	5,19	6,76
							2,75		5,55
Pseudolabour	Cultivateur porté	40	1,5	60	1,30	2,93	2,00	5,19	7,61
Recroisement après labour	Pulvérisateur à disques ou offset trainée	30	1,5	45	1,72	3,90	3,50	5,19	5,79
	Cover-crop porté ou trainée	40	2	80	0,97	2,19	3,50	5,19	3,26

N.B. / : Ce tableau concerne un cas précis :

Sol à texture moyenne (argilo-limoneux)

Tracteur agricole classique de 65 ch DIN de P_n et de poids au cheval $\varphi = 45$ kg/ch.

RESISTANCES SPECIFIQUES DU SOL Q EN KG/CM²

(VALEURS MOYENNES)

Désignat. on Nature du sol	Travail superficiel et pseudolabour (10 à 20 cm)	Labour moyen (20 à 30 cm)	Gros labour (30 à 40 cm)	Défoncement
Lourd : (argileux)	40	60	80	100
Moyen : (argilo-limoneux)	30	45	60	75
Legér : (limoneux) (à limono-sableux)	20	30	40	50

La résistance spécifique d'un sol est une caractéristique qui mesure l'effort résistant qu'oppose le sol à la pénétration d'un outil. Elle dépend de plusieurs facteurs dont notamment la texture du sol, la profondeur de travail, les précédents culturaux, la vitesse de travail, etc...

FIN

36

VUES