

norme européenne

norme française

NF EN 709**Juillet 1997**

Indice de classement : U 02-015

ICS : 65.060.20 ; 65.060.70

Matériel agricole et forestier

Motoculteurs avec fraises portées, motobineuses et fraises à roue(s) motrice(s)

Sécurité

E : Agricultural and forestry machinery — Pedestrian controlled tractors with mounted rotary cultivators, motors hoes, motor hoes with drive wheel(s) — Safety

D : Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Einachstraktoren mit angebauter Fräse, Motorhacken, Triebhacken — Sicherheit

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général de l'AFNOR le 5 juin 1997 pour prendre effet le 5 juillet 1997.

Remplace la norme homologuée NF U 02-015, de janvier 1988.

Correspondance

La norme européenne EN 709:1997 a le statut d'une norme française.

Analyse

Le présent document, préparé dans le but de donner des moyens de se conformer aux exigences essentielles de la Directive Machines (89/392/CEE modifiée par les Directives 91/368/CEE, 93/44/CEE et 93/68/CEE), détermine les prescriptions de sécurité et les vérifications pour la conception et la construction des motoculteurs avec fraises portées, des motobineuses et des fraises à roue(s) motrice(s).

Descripteurs

Thésaurus International Technique : machine agricole, motoculteur, sécurité des machines, règle de sécurité, prévention des accidents, dispositif de sécurité, exigence, contrôle, risque, zone dangereuse, notice technique, utilisation, marquage.

Modifications

Par rapport au précédent document, révision du contenu technique.

Corrections

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), Tour Europe 92049 Paris La Défense Cedex
Tél. : 01 42 91 55 55 — Tél. international : + 33 1 42 91 55 55



Machines portatives et à conducteur à pied — Sécurité

UNM 954

Membres de la commission de normalisation

Président : M PUBERT

Secrétariat : M CHANARD et M TISSIER — UNM

M	ALLENDER	KAPFF
M	BADER	ASS DIR JARDINS-ESPACES VERTS
M	BONICELLI	CEMAGREF
M	CASTEL	P.B.L
M	CELLARD	LNE
M	CHEZE	MINISTERE AGRICULTURE-PECHE ET ALIM — DEPSE
M	CLAVEL	CEMAGREF
M	CORLAY	CETIM
M	DE LA ROCHETHULON	SECIMA
M	DE MONTIS	SYGMA
MME	DURANTON	AFNOR
M	FODERE	CCMSA
M	GESLOT	CETIM
M	JACQUET	DALUZ S.A.
M	LECOEUR	ROQUES ET LECOEUR
M	PUBERT	PUBERT
M	RICHER	ROUSSEAU
M	ROBERT	MINISTERE AGRICULTURE-PECHE ET ALIM — DEPSE
M	STAUB	STAUB JONSERED
M	TAILLIEZ	MINISTERE AGRICULTURE-PECHE ET ALIM — DEPSE

Avant-propos national

Références aux normes françaises

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises identiques est la suivante :

EN 292-1	: NF EN 292-1 (indice de classement : E 09-001-1)
EN 292-2	: NF EN 292-2 (indice de classement : E 09-001-2)
EN 292-2:1991/A1	: NF EN 292-2/A1 (indice de classement : E 09-001-2/A1)
EN 294	: NF EN 294 (indice de classement : E 09-010)
EN 563	: NF EN 563 (indice de classement : X 35-111)
EN 1033	: NF EN 1033 (indice de classement : E 90-330)
prEN 1553	: prNF EN 1553 (indice de classement : U 02-001)
EN ISO 3767-1	: NF EN ISO 3767-1 (indice de classement : U 02-105)
EN ISO 3767-3	: NF EN ISO 3767-3 (indice de classement : U 02-107)

NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM EUROPEAN STANDARD

EN 709

Avril 1997

ICS : 65 060 20, 65 060 70

Descripteurs : machine agricole, motoculteur, sécurité des machines, règle de sécurité, prévention des accidents, exigence, contrôle, risque, zone dangereuse, notice technique, utilisation, marquage.

Version française

Matériel agricole et forestier — Motoculteurs avec fraises portées, motobineuses et fraises à roue(s) motrice(s) — Sécurité

Maschinen für die Land-
und Forstwirtschaft- Einachstraktoren
mit angebauter Fräse, Motorhacken,
Triebradhacken —
Sicherheit

Agricultural and forestry machinery —
Pedestrian controlled tractors
with mounted rotary cultivators,
motor hoes, motor hoes with drive wheel(s) —
Safety

La présente norme européenne a été adoptée par le CEN le 1997-03-04.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite dans une autre langue par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos	3
0 Introduction	4
1 Domaine d'application	4
2 Références normatives	4
3 Définitions	5
4 Liste des phénomènes dangereux	5
5 Prescriptions et/ou mesures de sécurité	5
6 Informations pour l'utilisation	15
Annexe A (normative) Liste des phénomènes dangereux	18
Annexe B (informative) Exemples de machines	23
Annexe C (informative) Bibliographie	24

Avant-propos

La présente norme européenne a été élaborée par le Comité Technique CEN/TC 144 «Tracteurs et matériels agricoles et forestiers» dont le secrétariat est tenu par l'AFNOR.

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en octobre 1997, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en octobre 1997.

La présente norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

L'annexe A est normative et contient la «liste des phénomènes dangereux».

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

0 Introduction

L'étendue des phénomènes dangereux couverts est indiquée dans le domaine d'application de cette norme.

De plus, les machines doivent être conformes de façon adéquate à l'EN 292 pour les phénomènes dangereux non traités et tout particulièrement à l'annexe A de l'EN 292-2:1991/A1:1995 lorsque l'EN 292 n'offre pas elle-même de prescriptions précises.

1 Domaine d'application

La présente norme européenne détermine les prescriptions de sécurité et les vérifications pour la conception et la construction des motoculteurs équipés de fraises dont l'axe de rotation est horizontal et perpendiculaire au sens d'avancement de la machine, des motobineuses et des fraises à roue(s) motrice(s), utilisés en agriculture, en foresterie, pour l'entretien des espaces verts et pour le jardinage (y compris à usage de loisir).

Elle décrit les méthodes pour éliminer ou réduire les risques inhérents à leur utilisation. En outre, elle spécifie le type d'informations que le fabricant doit donner sur les pratiques d'utilisation sûre.

La présente norme ne couvre pas les prescriptions permettant de satisfaire aux réglementations routières nationales telles que l'éclairage, le système de direction et le freinage.

Les aspects liés à l'environnement n'ont pas été pris en compte dans cette norme.

La présente norme européenne s'applique avant tout aux machines fabriquées après la date de publication de la norme.

2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

EN 292-1:1991	Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 1 : Terminologie de base, méthodologie.
EN 292-2:1991	Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 2 : Principes techniques et spécifications.
EN 292-2:1991/A1:1995	Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 2 : Principes techniques et spécifications.
EN 294:1992	Sécurité des machines — Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs.
EN 563:1994	Sécurité des machines — Températures des surfaces tangibles — Données ergonomiques pour la fixation de températures limites des surfaces chaudes.
EN 1033:1995	Vibrations main-bras — Mesurage en laboratoire des vibrations au niveau des surfaces de préhension des machines guidées à la main — Généralités.
prEN 1553:1996	Machines agricoles et forestières, machines pour l'entretien des espaces verts et de jardinage — Prescriptions communes — Sécurité.
EN ISO 3767-1:1995	Tracteurs, matériels agricoles et forestiers, matériels à moteur pour jardins et pelouses — Symboles pour les commandes de l'opérateur et autres indications — Partie 1 : Symboles communs.
EN ISO 3767-3:1996	Tracteurs, matériels agricoles et forestiers, matériels à moteur pour jardins et pelouses — Symboles pour les commandes de l'opérateur et autres indications — Partie 3 : Symboles pour le matériel à moteur pour jardins et pelouses.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions de l'EN 292-1:1991 s'appliquent ainsi que les suivantes :

3.1 motoculteur : Machine agricole automotrice conçue pour être conduite à pied, destinée à actionner et/ou entraîner différents outils de travail (voir figure B.1).

3.2 outil : Élément de travail pouvant s'adapter à un motoculteur.

3.3 fraise portée : Outil utilisé pour le travail du sol constitué par un ensemble d'éléments animés d'un mouvement de rotation, pouvant s'adapter à un motoculteur.

3.4 motobineuse ; motohoue : Machine agricole automotrice conçue pour être conduite à pied, avec ou sans roues porteuses, de telle façon que ses organes de travail, constitués de fraises, assurent sa propulsion (voir figure B.2).

3.5 fraise à roue(s) motrice(s) : Machine agricole automotrice conçue pour être conduite à pied et dont la propulsion est assurée par une ou plusieurs roues actionnées directement à partir du moteur et équipée de fraises (voir figure B.3).

3.6 mancheron : Dispositif pourvu de poignées qui permet de contrôler manuellement la machine.

4 Liste des phénomènes dangereux

La liste des phénomènes dangereux significatifs traités dans cette norme est donnée en annexe A. L'annexe A indique également les phénomènes dangereux qui n'ont pas été traités.

5 Prescriptions et/ou mesures de sécurité

5.1 Généralités

Sauf spécification contraire dans la présente norme, la machine doit se conformer aux prescriptions des tableaux 1, 3, 4 et 6 de l'EN 294:1992.

Lorsqu'elles sont appropriées, les prescriptions du prEN 1553 s'appliquent.

5.2 Dispositif de mise en marche

En plus des commandes à action maintenue (voir 5.5), les machines doivent être munies d'un dispositif interdisant tout démarrage du moteur lorsque ce démarrage peut provoquer la rotation des roues ou le mouvement de l'outil.

Un dispositif, par exemple une liaison mécanique, autorisant le démarrage du moteur seulement lorsque le levier de changement de vitesse est au point mort et que l'outil est débrayé, peut être considéré comme satisfaisant à cette prescription.

Un tel dispositif n'est pas nécessaire si, pour démarrer la machine conformément aux instructions, l'opérateur n'est pas obligé de se placer dans la zone dangereuse. On considère comme zone dangereuse, la bande longitudinale définie par la largeur de la machine et de l'outil qui s'étend à l'avant et à l'arrière de celle-ci. Si la machine n'est pas munie d'une marche arrière, la zone dangereuse à l'arrière est limitée à une distance de 550 mm mesurée depuis l'extrémité arrière des dispositifs de protection des parties en mouvement (voir figure 1).

Lorsque la machine est munie d'une marche arrière, la zone dangereuse vers l'arrière comprend toute la bande longitudinale limitée par la largeur de travail de l'équipement.

Si, pour le démarrage, l'opérateur a besoin d'un appui sur la machine, l'endroit approprié doit être signalé ou un support avec l'indication correspondante doit être prévu.

À l'exception des manivelles (voir ISO/DIS 11102-1 et ISO/DIS 11102-2), les dispositifs de démarrage doivent être solidaires de la machine (par exemple, dispositif de démarrage à la ficelle à enrouleur automatique). Les courroies lâches, câbles, etc. ne sont pas acceptés.

Dans le cas où le démarrage est réalisé en utilisant un système à manivelle, celui-ci doit être pourvu d'un dispositif qui désaccouple la manivelle dès que le moteur démarre et qui évite que celle-ci puisse se connecter lorsque le moteur tourne ou qu'un retour de la manivelle se produise pendant le démarrage.

Dimensions en millimètres

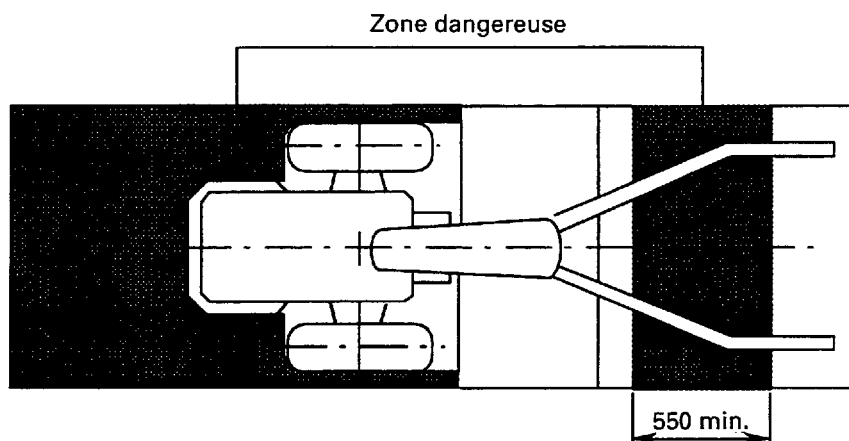


Figure 1 : Limites de la zone dangereuse au démarrage, pour les machines sans marche arrière

5.3 Organes de service

La hauteur des poignées des mancherons par rapport au sol doit être réglable.

Les organes de service suivants, qui sont actionnés manuellement, doivent être situés «à portée de la main» en position normale de travail :

- embrayage ;
- freins ;
- changement de vitesses (dans la gamme sélectionnée) ;
- inverseur de marche ;
- système de direction ;
- contrôle de la vitesse de fonctionnement du moteur ;
- commande à action maintenue (voir 5.5) ;
- levier d'embrayage de l'outil ;
- commande d'arrêt.

La zone «à portée de la main» (voir figure 2) est un volume hémisphérique de rayon $R = 800$ mm mesuré à partir du milieu d'une ligne reliant les extrémités des mancherons (point B de la figure 2) quand les poignées se situent à 800 mm au-dessus du sol, ou, au cas où cela ne serait pas possible à cause des limites du réglage, à la hauteur inférieure la plus proche. Cette zone est limitée à l'arrière par un plan vertical tangent aux extrémités des mancherons et, vers le bas, par un plan situé à 450 mm au-dessus du sol.

Le dispositif d'arrêt du moteur ne doit pas nécessiter de pression manuelle prolongée pour assurer son fonctionnement.

Dimensions en millimètres

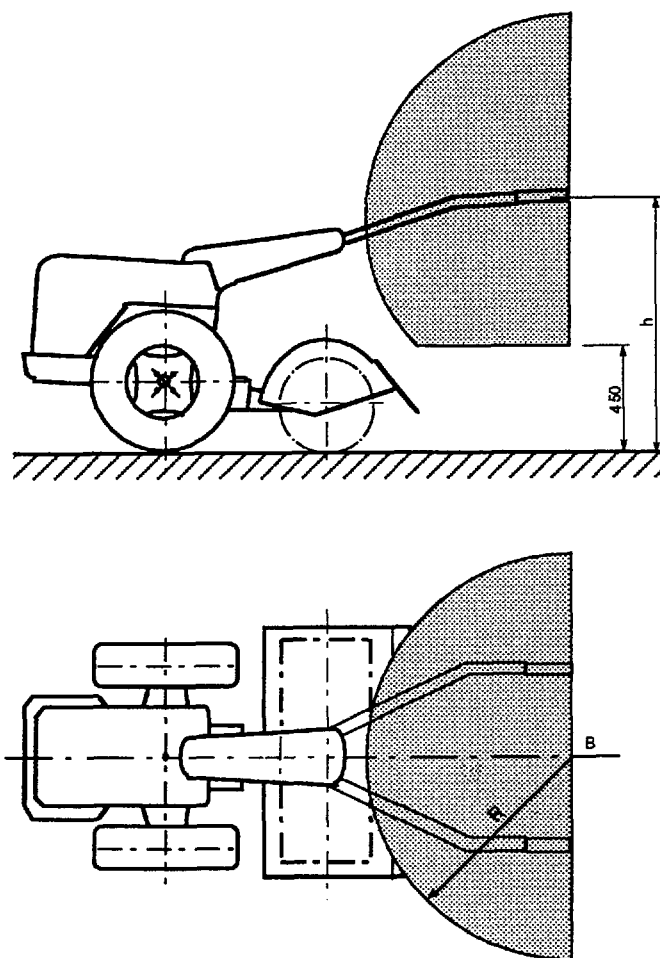


Figure 2 : Zone «à portée de la main»

5.4 Identification des commandes

Les différentes positions des commandes d'embrayage de la fraise et de blocage du différentiel doivent être marquées.

Les positions du levier de changement de vitesses (y compris la position de point mort) doivent être clairement et durablement marquées et être situées dans le champ de vision de l'opérateur.

Des instructions détaillées sur le fonctionnement de toutes les commandes doivent être données dans la notice d'instructions.

Des symboles conformes à l'EN ISO 3767-1:1995 et l'EN ISO 3767-3:1996 doivent être utilisés, s'ils sont appropriés.

5.5 Commandes de mouvement de la machine et de l'outil

Tous les mouvements de la machine et de l'outil doivent s'arrêter lorsque la (ou les) commande(s) à action maintenue est (sont) relâchée(s). La (ou les) commande(s) à action maintenue ne doit (doivent) pas dépasser l'extrémité des mancherons.

Le mouvement de la machine ou des outils ne doit commencer que lorsque l'opérateur peut tenir à la fois la (ou les) commande(s) et la poignée des mancherons.

5.6 Marche arrière

Sur toutes les machines pourvues d'une marche arrière, il ne doit pas être possible de passer directement de la marche avant à la marche arrière. Cette prescription est satisfaite par exemple lorsqu'une position point mort est prévue.

Sur les motoculteurs et les fraises à roue(s) motrice(s), il ne doit pas être possible de faire fonctionner simultanément la fraise et la marche arrière (par exemple par un verrouillage mécanique sur la marche arrière).

Pour les motobineuses sans roue motrice, la vitesse maximale en marche arrière, à la fréquence de rotation nominale du moteur, ne doit pas dépasser 1 m/s par conception.

5.7 Protection des éléments mobiles

5.7.1 Généralités

5.7.1.1 Les éléments mobiles de transmission qui engendrent des phénomènes dangereux doivent être protégés au moyen de protecteurs fixes.

5.7.1.2 Si, suivant la notice d'instructions, un accès fréquent est prévisible par exemple pour le réglage ou la maintenance, des protecteurs nécessitant l'emploi d'un outil pour leur ouverture qui restent solidaires de la machine (par exemple au moyen de charnières) et qui se referment automatiquement sans l'aide d'outils, doivent être utilisés.

5.7.1.3 Si ce type de protecteurs n'est pas utilisé, des protecteurs mobiles suivant le 4.2.2.3 de l'EN 292-2:1991, doivent être prévus qui :

- soit arrêtent le mouvement dangereux avant d'atteindre la zone dangereuse ;
- soit ne s'ouvrent pas tant que le mouvement dangereux n'a pas cessé.

5.7.2 Outil de travail du sol

La machine doit être conçue de telle sorte que l'opérateur qui conduit la machine soit protégé contre un contact inintentionnel avec l'outil de travail du sol. Le dispositif de protection doit être réalisé dans un acier ayant une épaisseur minimale de 2 mm ou dans un matériau équivalent, et doit satisfaire aux prescriptions du 5.7.2.1 et du 5.7.2.2.

NOTE : Des méthodes d'essai appropriées seront prévues lors de la révision de cette norme.

5.7.2.1 Motoculteurs et fraises à roue motrice

Les outils doivent être totalement recouverts par le dessus sur toute la largeur de travail sans aucune ouverture. Le capot doit s'étendre vers l'avant sur un angle d'au moins 60° par rapport au plan vertical passant par l'axe de rotation de l'outil (voir figure 3).

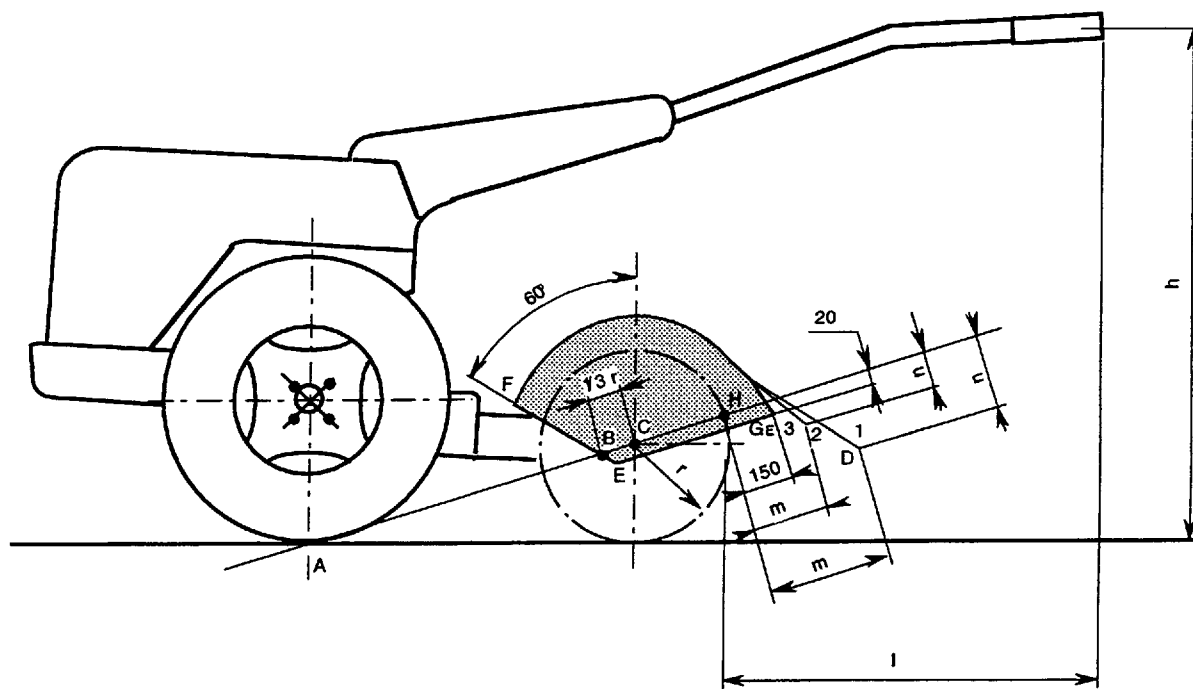
Le capot supérieur doit aussi s'étendre vers l'arrière et vers le bas (suivant la longueur des mancherons) de telle façon que les valeurs minimales données pour m et n dans le tableau 1 (voir figure 3) soient respectées. Un capot rabattable est autorisé s'il reste en permanence en contact avec le sol sans aucune action extérieure, pendant le travail.

Tableau 1 : Distance entre les poignées des mancherons et l'outil et dimensions minimales des dispositifs de protection (figure 3)

Dimensions en millimètres

l	m	n	Position du point D
$l \geq 700$	150	20	3 (G)
$600 \leq l < 700$	180	$1/3 r$	2
$500 \leq l < 600$ ¹⁾	230	$2/3 r$	1
1) S'applique uniquement aux machines ayant une puissance jusqu'à 4 kW ou aux machines de masse inférieure à 120 kg.			

Dimensions en millimètres



où :

- A est l'intersection entre la ligne de terre et la verticale passant par le centre de la roue ;
- B est le point de la ligne AC situé à $\frac{1}{3} r$ de C ;
- C est l'axe de rotation de l'outil ;
- D est la limite arrière du dispositif de protection de l'outil ;
- E est l'intersection entre le prolongement de la droite FB et une parallèle à la droite AC tracée à 20 mm sous celle-ci ;
- F est l'intersection entre le dispositif de protection et la droite passant par B, inclinée de 60° par rapport à la verticale passant par C ;
- G est le point de la droite parallèle à AC passant par E, situé à 150 mm de la trajectoire extérieure de l'outil depuis le point H ;
- H est le point d'intersection arrière entre le prolongement de la ligne AC et la trajectoire extérieure de l'outil ;
- h est la hauteur par rapport au sol de l'extrémité des poignées des mancherons, égale à 800 mm ou réglée à la hauteur la plus proche possible ;
- l est la distance mesurée parallèlement au sol, entre l'extrémité arrière de l'outil et la projection verticale des extrémités des poignées des mancherons, lorsque h égale 800 mm ou est réglée à la hauteur la plus proche possible ;
- m est la distance mesurée parallèlement à AC entre la limite arrière du protecteur D et la tangente à la trajectoire extérieure de l'outil au point H ;
- n est la distance entre D et la droite AC mesurée perpendiculairement à celle-ci ;
- r est le rayon maximum de rotation de l'outil.

**Figure 3 : Distance entre les extrémités
des poignées des mancherons et l'outil et protection de l'outil**

Lorsque la machine est dans la position représentée figure 3, la distance horizontale entre l'extrémité de l'outil du côté opérateur et l'extrémité des poignées des mancherons doit être égale au minimum aux valeurs données au tableau 1.

Les éléments latéraux du capot doivent, au minimum, coïncider avec la surface FBEG et satisfaire aux dimensions indiquées sur la figure 3 et au tableau 1. Ils peuvent se prolonger jusqu'aux outils.

5.7.2.2 Motobineuses

Les éléments rotatifs des outils doivent être protégés par un dispositif de protection solidement fixé les couvrant vers l'arrière sur un angle d'au moins 60° par rapport à la verticale (voir figure 4).

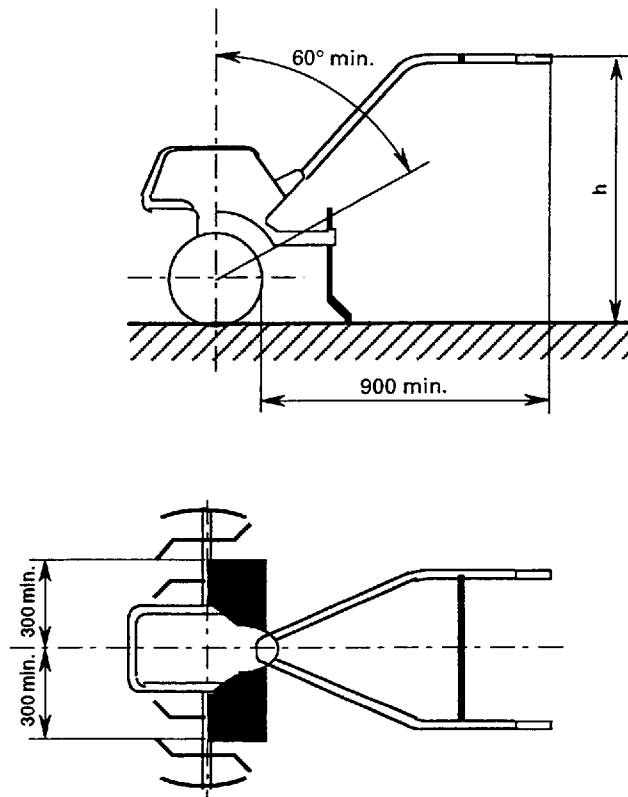
Les dimensions minimales du dispositif de protection doivent être celles données au tableau 2.

Tableau 2 : Dimensions minimales du protecteur

Dimensions en millimètres

Largeur de l'outil	Longueur minimale du dispositif de protection
≤ 600	Largeur de l'outil
> 600	600

Dimensions en millimètres

**Figure 4 : Protection des éléments rotatifs de l'outil**

La distance mesurée parallèlement au sol, entre l'extrémité arrière de l'outil et la projection verticale des extrémités des poignées des mancherons, doit être au moins 900 mm.

Cette prescription doit être satisfaite lorsque les mancherons sont dans la position décrite en figure 4.

5.8 Mancherons

5.8.1 Généralités

Les mancherons doivent être solidaires entre eux et doivent pouvoir résister, sans déformation, à une force descendante de 500 N appliquée lorsqu'ils sont dans la position définie en figure 2.

5.8.2 Motobineuses

La plage de réglage latéral des mancherons doit être limitée à un secteur angulaire de 35° au maximum de part et d'autre de l'axe des mancherons. Le sommet de ce secteur angulaire est situé à l'intersection entre l'axe central des mancherons et l'axe longitudinal des outils (voir figure 5).

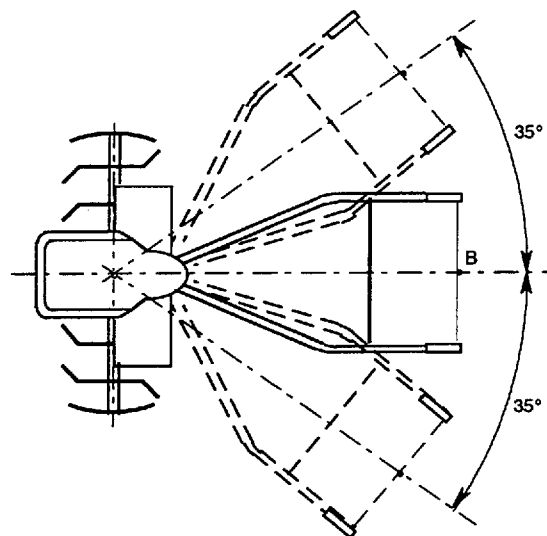


Figure 5 : Régage latéral des mancherons

Une traverse dissuasive doit être placée entre les mancherons, à 550 mm au moins de l'extrémité de l'outil, pour empêcher l'approche de l'opérateur (voir figure 6a). Cette traverse n'est pas nécessaire si, à 550 mm de l'extrémité de l'outil, la distance entre les mancherons est inférieure à 310 mm (voir figure 6b).

Dimensions en millimètres

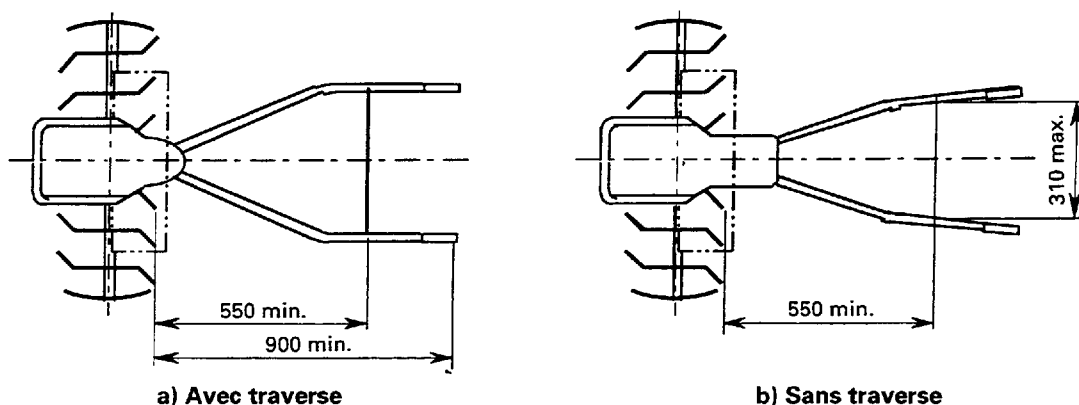


Figure 6 : Position relative des mancherons

5.9 Système d'échappement

5.9.1 Protection contre les gaz d'échappement

La sortie des gaz d'échappement doit être disposée de façon que les gaz ne se dirigent pas vers l'opérateur. Cette prescription peut être satisfaite en dirigeant la sortie des gaz latéralement suivant un angle compris entre 60° et 120° par rapport à l'axe longitudinal de la machine.

5.9.2 Protection contre les surfaces chaudes

5.9.2.1 Prescriptions

Un protecteur doit être installé afin d'empêcher les contacts accidentels avec une partie quelconque du système d'échappement du moteur d'une superficie supérieure à 10 cm² et dont la température de surface dépasse 80 °C à une température ambiante de 20 °C ± 3 °C pendant les opérations normales de démarrage, de montage et de fonctionnement de la machine.

La température du protecteur, s'il existe, ne doit pas dépasser 80 °C, mesurée dans les conditions décrites ci-dessus.

NOTE : La température de 80 °C sera revue lors de la prochaine révision de la norme afin de prendre compte les valeurs applicables de l'EN 5⁰⁰

5.9.2.2 Matériel d'essai

Les instruments de mesure de température doivent avoir une précision de $\pm 4^\circ\text{C}$.

5.9.2.3 Méthode d'essai

Le moteur doit tourner à sa fréquence de rotation maximale de fonctionnement jusqu'à ce que les températures de surface se stabilisent.

L'essai doit être effectué à l'ombre.

Si la température ambiante lors de l'essai est en dehors de la plage nominale de $20^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$, les températures consignées doivent être déterminées en ajoutant à la température observée la différence entre les 20°C et la température ambiante réelle au moment de l'essai.

Localiser la(les) surface(s) chaude(s) sur le système d'échappement du moteur.

Lorsque la distance entre la zone chaude identifiée et la commande la plus proche est supérieure à 100 mm, le cône A de la figure 7 doit être utilisé. Si cette distance est inférieure à 100 mm, le cône B de la figure 7 doit être utilisé.

Pour le cône A, déplacer le cône vers la surface chaude, en maintenant son axe orienté entre 0° et 180° par rapport au plan horizontal et son sommet dans une direction descendante par rapport à l'horizontale. Le cône ne doit pas être déplacé vers le haut.

Pendant le déplacement du cône, déterminer si la(les) surface(s) chaude(s) entre(nt) en contact avec le sommet ou la surface conique du cône.

Le cône B doit être déplacé dans toutes les directions.

5.9.2.4 Acceptation de l'essai

Lors de l'essai décrit en 5.9.2.3, utilisant le matériel d'essai décrit en 5.9.2.2, le sommet ou la surface conique du cône A ou B ne doit pas entrer en contact avec les surfaces chaudes du système d'échappement, tel que décrit en 5.9.2.1.

Dimensions en millimètres

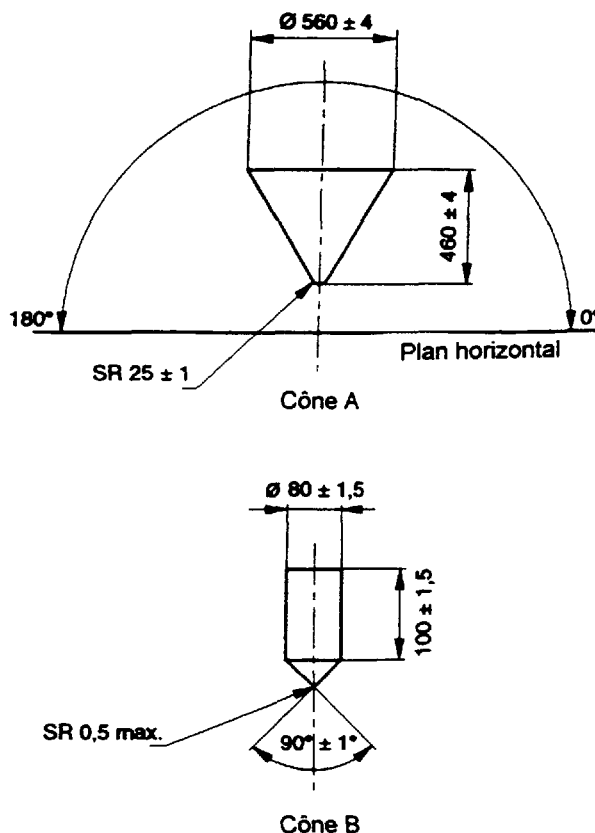


Figure 7 : Cônes d'essai

5.10 Mécanisme de direction

5.10.1 Généralités

La conception de la machine doit permettre d'effectuer avec aisance un changement manuel de direction.

Un changement de direction aisé peut être considéré comme acquis si :

- l'effort de conduite, mesuré suivant 5.10.2 ne dépasse pas 180 N ; ou
- la masse de la machine, outils inclus, ne dépasse pas 120 kg ; ou
- la transmission est munie d'un différentiel ou d'un dispositif permettant un débrayage indépendant des roues motrices à partir des mancherons.

5.10.2 Mesure de l'effort de conduite

- a) La mesure doit être effectuée au point B avec la machine à l'arrêt, équipée d'un outil, sur une surface en béton, plane et sèche (voir figure 8) ;
- b) les mancherons doivent être placés dans leur position normale de travail et bloqués pendant l'essai de telle façon qu'ils ne puissent pas se déplacer latéralement de manière involontaire. Les poignées des mancherons doivent être positionnées à 800 mm au-dessus du sol ou, si ceci n'est pas possible à cause des limites de réglage, à la hauteur inférieure la plus proche. Une tige métallique doit être fixée rigidement entre les deux poignées des mancherons ; le point de mesure B se situe au milieu de cette tige ;
- c) la machine doit être équipée de roues et pneus recommandés par le fabricant. Les pneus doivent être gonflés à la pression maximale recommandée et les roues réglées à la voie maximale recommandée ;
- d) à l'aide d'un câble d'au moins 4 m de longueur, maintenu vertical et fixé au point de mesure B, la machine doit être inclinée vers l'avant jusqu'à ce que les outils se trouvent près de la surface du sol sans la toucher ;
- e) l'effort de conduite doit être appliqué au point de mesure B, perpendiculairement au plan de symétrie longitudinal, jusqu'à ce que la machine effectue un changement de direction d'au moins 5°.

Dimensions en millimètres

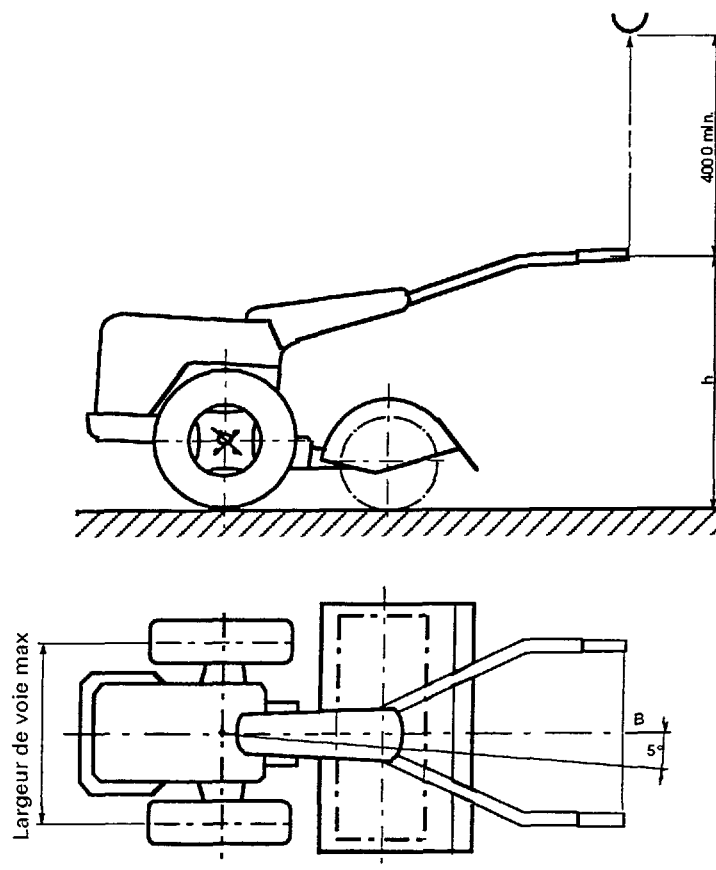


Figure 8 : Mesure de l'effort de conduite pour les motoculteurs et les fraises à roue motrice

5.11 Freins

Si l'appareil dispose de freins de direction, ceux-ci doivent pouvoir être jumelés ou actionnés simultanément.

5.12 Installation électrique

Les câbles électriques doivent être protégés contre une usure éventuelle par frottement avec des surfaces métalliques et doivent être résistants aux contacts avec l'huile et l'essence, ou être protégés contre ceux-ci.

Dans la mesure du possible, le câblage électrique doit être regroupé en faisceaux convenablement fixés et montés de manière qu'aucune section ne soit en contact avec le carburateur, les canalisations métalliques de carburant, le système d'échappement, les pièces en mouvement ou des arêtes coupantes. Toute arête d'une pièce métallique susceptible d'entrer en contact avec les câbles doit être adoucie ou protégée afin d'empêcher une détérioration possible des câbles par coupure ou frottement.

5.13 Bruit

5.13.1 Généralités

Voir 1.7.4 (f) de l'annexe A de l'EN 292-2:1991.

Les niveaux de pression et de puissance acoustique doivent être mesurés conformément au 4.1.2 du prEN 1553:1996.

5.13.2 Conditions de fonctionnement

Les mesures des niveaux de bruit doivent être effectuées dans les conditions de fonctionnement suivantes :

- en présence d'un opérateur dans sa position normale de travail (tenant les mancherons) ;
- sur un sol dur (béton ou asphalte) ;
- les outils débrayés ;
- le moteur tournant à 85 % de sa fréquence nominale de rotation.

5.14 Vibrations

5.14.1 Généralités

Voir 1.7.4 (g) de l'annexe A de l'EN 292-2:1991.

Le niveau de vibrations aux poignées des mancherons doit être mesuré conformément à l'EN 1033:1995.

La mesure est réalisée en utilisant une durée d'intégration de 30 s.

Dans la notice d'instructions doit figurer la valeur maximale des vibrations mesurée ainsi que la fréquence de rotation du moteur correspondante.

NOTE : Une méthode d'essai spécifique est à l'étude.

5.14.2 Conditions de fonctionnement

Les mesures du niveau de vibrations doivent être effectuées dans les conditions de fonctionnement suivantes :

- la machine est munie de l'équipement standard tel que fourni par le fabricant ;
- la machine est stationnaire sur un sol dur (béton, asphalte) ;
- le sélecteur de vitesse est en position neutre ;
- les outils sont débrayés ;
- l'opérateur maintient la machine par ses poignées de telle façon que l'outil ne soit pas en contact avec le sol, sauf pour les motobineuses à roues ;

- l'accéléromètre est placé sur le mancheron conformément à la figure 9 ;
- le moteur tourne à 85 % de sa fréquence nominale de rotation.

La machine fonctionnant dans ces conditions, on mesure le niveau de vibrations sur les poignées. Le niveau de vibration maximal est enregistré.

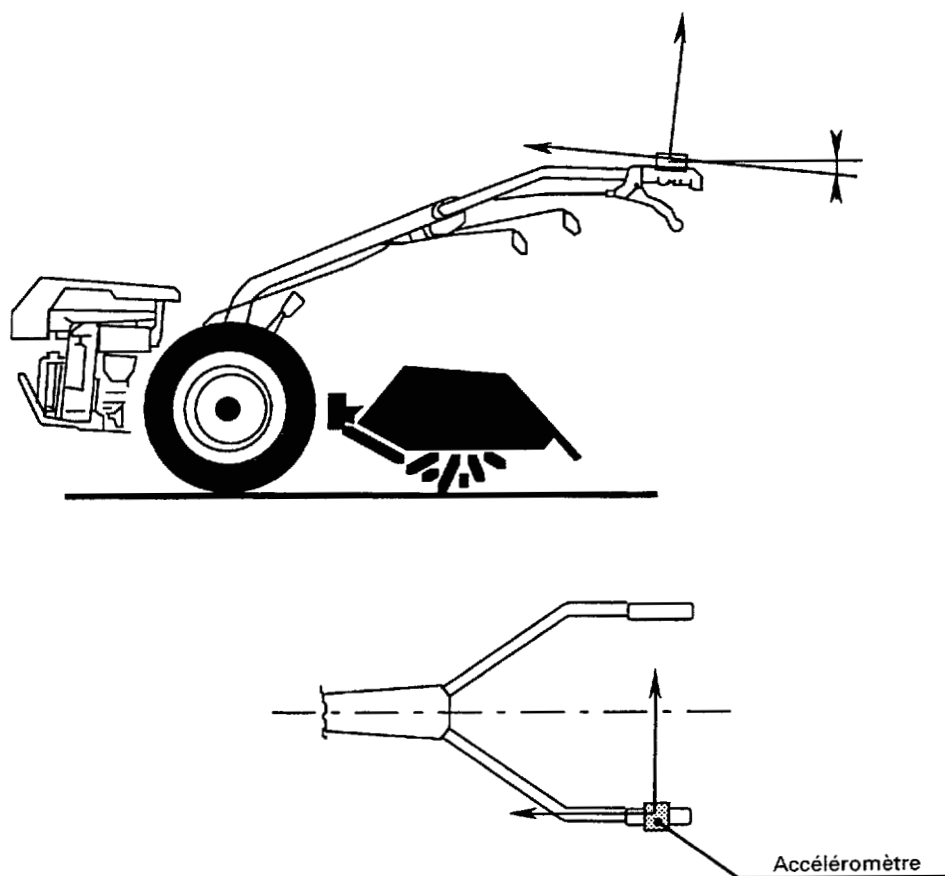


Figure 9 : Position de l'accéléromètre

6 Informations pour l'utilisation

6.1 Notice d'instructions

La notice d'instructions doit comprendre des instructions et des informations détaillées permettant d'entretenir et d'utiliser la machine en toute sécurité. Elle doit se conformer au 5.5 de l'EN 292-2:1991. Les indications suivantes doivent en particulier figurer :

- a) la machine doit toujours être utilisée suivant les recommandations indiquées par le fabricant dans la notice d'instructions ;
- b) durant les opérations d'entretien et de nettoyage, lors du changement d'outils, ainsi que lors du transport par d'autres moyens que sa propre propulsion, le moteur doit être arrêté ;
- c) une information sur les risques lors du travail sur des pentes et les précautions à prendre ;
- d) une information sur les risques particuliers lors du travail sur des sols difficiles (pierreux, durs, etc.) ;
- e) la partie réglable du dispositif de protection doit être réglée en fonction de la profondeur de travail des outils afin que seule la partie des outils entrant dans le sol ne soit pas protégée. Ceci ne s'applique pas aux motobineuses ;
- f) les niveaux de pression et de puissance acoustique mesurés conformément au prEN 1553:1996 ;
- g) le niveau de vibrations sur les poignées des mancherons mesuré conformément à l'EN 1033:1995 ;
- h) des recommandations pour la mise en marche en conditions normales et, si nécessaire, pour le dispositif auxiliaire ou secondaire ;
- i) la machine devrait être utilisée uniquement* par des personnes formées et entraînées ;

- j) pour utiliser la machine, il convient de porter des chaussures de sécurité ;
- k) des informations sur les points d'accrochage permettant la manutention de la machine.

Un exemple d'instructions de sécurité complètes est donné ci-après :

Il convient de préciser les bonnes pratiques suivantes lorsqu'elles sont applicables :

1) Formation

- a) Lire attentivement les instructions d'utilisation. Se familiariser avec les commandes et l'utilisation correcte de la machine ;
- b) ne jamais laisser les enfants, ou des personnes non familières avec ces instructions, utiliser la machine. Les réglementations locales peuvent fixer un âge minimal pour l'utilisateur ;
- c) ne jamais travailler en présence de personnes, en particulier d'enfants, ou d'animaux dans le voisinage immédiat ;
- d) ne pas oublier que l'opérateur, ou l'utilisateur, est responsable des accidents ou des phénomènes dangereux survenant aux autres personnes ou à leurs biens.

2) Préparation

- a) Pendant le travail, porter toujours des chaussures résistantes et des pantalons longs. Ne pas utiliser la machine lorsque l'on est pieds nus ou en sandales ;
- b) inspecter minutieusement la zone sur laquelle la machine doit être utilisée et éliminer tous les objets qui pourraient être projetés par la machine ;
- c) ATTENTION DANGER : L'essence est hautement inflammable :
 - stocker le carburant dans des récipients spécialement prévus à cet effet ;
 - faire le plein à l'extérieur uniquement et ne pas fumer pendant cette opération ;
 - ajouter du carburant avant de démarrer le moteur. Ne jamais enlever le bouchon du réservoir d'essence ou ajouter de l'essence pendant que le moteur tourne ou tant qu'il est chaud ;
 - si de l'essence a été répandue sur le sol, ne pas tenter de démarrer le moteur mais éloigner la machine de cette zone et éviter de provoquer toute inflammation tant que les vapeurs d'essence ne sont pas dissipées ;
 - remettre correctement en place les bouchons du réservoir et de la nourrice d'essence ;
- d) remplacer les silencieux d'échappement défectueux ;
- e) avant utilisation, toujours procéder à un contrôle visuel pour s'assurer que les outils ne sont ni usés ni endommagés. Remplacer les lames et les boulons de fixation endommagés par lots complets afin de préserver l'équilibre.

3) Fonctionnement

- a) Ne pas faire tourner le moteur dans un endroit confiné où les vapeurs de monoxyde de carbone peuvent s'accumuler ;
- b) travailler uniquement à la lumière du jour ou dans une lumière artificielle de bonne qualité ;
- c) bien assurer ses pas sur les terrains de pente ;
- d) marcher, ne jamais courir avec la machine ;
- e) dans le cas des machines à roues, traiter les pentes transversalement, jamais en montant ou en descendant ;
- f) changer de direction avec beaucoup de précaution sur les terrains pentus ;
- g) ne pas travailler sur des pentes trop abruptes ;
- h) inverser le sens de marche ou tirer la machine vers soi avec beaucoup de précaution ;
- i) ne pas modifier les réglages de régulation de vitesse du moteur et ne pas utiliser le moteur en sur-vitesse ;
- j) démarrer le moteur avec précaution en respectant les instructions du fabricant et en maintenant les pieds éloignés de l'(des) outil(s) ;

- k) ne pas placer les mains ou les pieds près ou sous des éléments en rotation ;
- l) ne jamais soulever ou transporter une machine lorsque le moteur tourne ;
- m) arrêter le moteur :
 - toutes les fois où la machine doit rester sans surveillance ;
 - avant de faire le plein de carburant ;
- n) réduire les gaz pendant la phase d'arrêt du moteur, et si celui-ci comporte une valve de fermeture de carburant, couper l'arrivée de carburant à la fin du travail.

4) Maintenance et stockage

- a) Maintenir tous les écrous, boulons et vis serrés afin de garantir que le matériel est en état de fonctionner en sécurité ;
- b) ne jamais stocker une machine dont le réservoir contient encore de l'essence dans un local où les vapeurs peuvent atteindre une flamme ou une étincelle ;
- c) laisser le moteur refroidir avant de ranger la machine dans un local quelconque ;
- d) pour réduire les risques d'incendie, maintenir le moteur, le silencieux, le compartiment des batteries et la zone de stockage de l'essence dégagés de végétaux ou d'excès de graisse ;
- e) remplacer les pièces usées ou endommagées pour plus de sécurité ;
- f) si le réservoir doit être vidangé, faire cette opération à l'extérieur.

6.2 Marquage

Chaque machine doit porter, de manière visible et indélébile, les informations minimales suivantes :

- a) nom et adresse du fabricant ;
- b) année de construction ;
- c) désignation du type ou de la série ;
- d) numéro de série, s'il existe ;
- e) puissance nominale du moteur, en kW ;
- f) masse de la machine dans sa version standard.

Le dispositif de protection des éléments rotatifs doit porter un avertissement tel que celui de la figure 10, ou des avertissement illustrés équivalents.

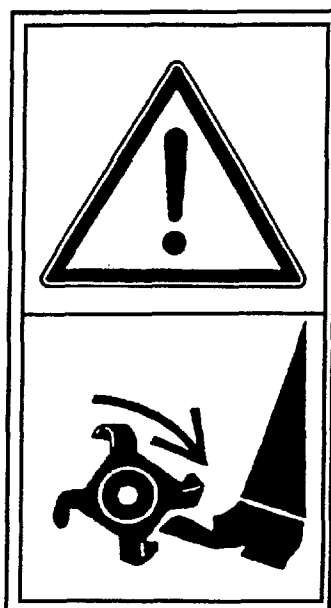


Figure 10 : Avertissement pour les outils rotatifs

Annexe A

(normative)

Liste des phénomènes dangereux

Le tableau A.1 donne la liste des phénomènes dangereux, basée sur l'EN 292-1:1991 et l'EN 292-2:1991 et sur l'annexe A de l'EN 292-2/A1:1995.

Le tableau A.2 donne la liste des phénomènes dangereux dus à la mobilité des machines.

La signification des différentes indications portées dans la dernière colonne de ces tableaux (réponses apportées par la présente norme) est la suivante :

- «non applicable» : le phénomène dangereux est non significatif pour la machine.
- «traité» : le phénomène dangereux est significatif. Les mesures données dans les paragraphes indiqués permettent de traiter ce phénomène dangereux conformément au principe de sécurité intégrée de l'EN 292 ; c'est-à-dire :
 - élimination ou réduction autant que possible du risque par conception ;
 - protection ;
 - information pour les risques résiduels.
- «partiellement traité» : le phénomène dangereux est significatif pour plusieurs parties de la machine. Les mesures données dans les paragraphes indiqués permettent de le traiter pour certaines d'entre elles. Pour les autres parties où il est significatif, des mesures non incluses dans cette norme devront être mises en œuvre pour le traiter.
- «non traité» : le phénomène dangereux est significatif pour la machine mais n'a pas été pris en compte lors de l'élaboration de la présente norme.

Tableau A.1 : Liste des phénomènes dangereux

Phénomènes dangereux		Paragraphes correspondants à (informatif)		Réponses apportées par la présente norme
		EN 292-1	EN 292-2	
1	Risques mécaniques , engendrés par exemple par : — la forme, — la disposition relative, — la masse et la stabilité (énergie potentielle des éléments), — l'insuffisance de la résistance mécanique, — l'accumulation d'énergie potentielle par : - des éléments élastiques (ressorts), ou - des liquides ou des gaz sous pression, ou - l'effet du vide des éléments de la machine ou des pièces travaillées	4.2	—	—
1.1	risque d'écrasement	4.2.1, 4.2.2	3.2	traité en 5.1, 5.6, 5.7, 6.1, 6.2

(à suivre)

Tableau A.1 : Liste des phénomènes dangereux (suite)

Phénomènes dangereux		Paragraphes correspondants à (informatif)		Réponses apportées par la présente norme
		EN 292-1	EN 292-2	
1.2	risque de cisaillement	4.2.1, 4.2.2	3.2, 4.1.1	traité en 5.1, 6.1, 6.2
1.3	risque de coupure ou de cisaillement	4.2.1, 4.2.2	3.2	traité en 5.6, 5.7, 6.1, 6.2
1.4	risque de happement, d'enroulement	4.2.1, 4.2.2	—	traité en 5.7, 6.1, 6.2
1.5	risque d'entraînement ou d'emprisonnement	4.2.1	3.11, 4.1.1, 6.1.2	non applicable
1.6	risque de choc	4.2.1	—	non applicable
1.7	risque de perforation ou de piqûre	4.2.1	—	non applicable
1.8	risque d'abrasion ou de friction	4.2.1	3.3 b)	non applicable
1.9	risque d'éjection de fluide sous haute pression	4.2.1	—	non applicable
1.10	éjection d'éléments (de la machine elle-même ou de la matière/pièce usinée)	4.2.2	3.8	traité en 5.7.1, 5.7.2
1.11	perte de stabilité (de la machine ou d'éléments de machine)	4.2.2	3.3, 6.2.5	non traité
1.12	risques de glissade, de perte d'équilibre et de chute de personnes en relation avec des machines (à cause de leur nature mécanique)	4.2.3	6.2.4	traité en 5.5, 5.6, 5.7
2	Risques électriques , engendrés par exemple par :	4.3	3.9	—
2.1	un contact électrique (direct ou indirect)	4.3	—	partiellement traité en 5.12
2.2	des phénomènes électrostatiques	4.3	—	non applicable
2.3	des rayonnements thermiques ou d'autres phénomènes tels que la projection de particules en fusion, et des effets chimiques résultant de courts-circuits, de surcharges, etc.	4.3	—	non applicable
2.4	des influences extérieures sur l'équipement électrique	4.3	3.4	partiellement traité en 5.12
3	Risques thermiques , ayant par exemple pour effet :	4.4	3.6.3	—
3.1	des brûlures, par la possibilité de contact, par des flammes ou des explosions, et par le rayonnement de sources de chaleur	4.4	—	partiellement traité en 5.9
3.2	des effets nocifs pour la santé dus à un environnement de travail chaud ou froid	4.4	—	non applicable
4	Risques engendrés par le bruit , ayant par exemple pour effet :	4.5	3.6.3	—
4.1	une détérioration de l'audition (surdité), des désordres physiologiques (par exemple troubles de l'équilibre, trouble de la perception)	4.5	—	partiellement traité en 6.1
4.2	des perturbations de la communication orale, des interférences avec des signaux acoustiques, etc.	4.5	—	partiellement traité en 6.1
5	Risques engendrés par les vibrations (ayant pour effet des désordres neurologiques et vasculaires divers)	4.6	3.6.3	non traité

(à suivre)

Tableau A.1 : Liste des phénomènes dangereux (suite)

Phénomènes dangereux		Paragraphe correspondants à (informatif)		Réponses apportées par la présente norme
		EN 292-1	EN 292-2	
6	Risques engendrés par les rayonnements , en particulier par :	4.7	—	—
6.1	des arcs électriques	—	—	non applicable
6.2	des lasers	—	—	non applicable
6.3	des sources de rayonnement ionisants	4.7	—	non applicable
6.4	des machines mettant en œuvre des champs électro-magnétiques à haute fréquence	—	—	non applicable
7	Risques engendrés par des matériaux et des produits traités, utilisés ou dégagés par les machines, par exemple :	4.8	3.3 b)	—
7.1	risques résultant du contact ou de l'inhalation de fluides, gaz, brouillards, fumées et poussières nocifs	4.8	—	traité en 5.9
7.2	risque d'incendie ou d'explosion	4.8	—	traité en 5.1, 6.1
7.3	risque biologique (virus ou bactéries)	4.8	—	non applicable
8	Risques engendrés par le non-respect des principes ergonomiques lors de la conception des machines (inadaptation des machines aux caractéristiques et aptitudes humaines) engendrés par :	4.9	3.6	—
8.1	des postures dangereuses ou des efforts excessifs	4.9	3.6.1, 3.6.4	traité en 5.10, 6.1
8.2	prise en considération inadéquate de l'anatomie humaine, main-bras, pied-jambe	4.9	3.6.9	partiellement traité en 5.3
8.3	non-utilisation des dispositifs de protection individuelle	5.5	—	traité en 6.1
8.4	inadéquation de l'éclairage local	—	3.6.5	non applicable
8.5	surcharge ou sous-charge mentale, stress, etc.	4.9	3.6.4	non applicable
8.6	erreur humaine	4.9	3.6	traité en 6.1, 6.2
9	Combinaisons de risques	4.10	—	non applicable
10	Risques engendrés par la défaillance de l'alimentation en énergie, la rupture d'éléments de machine et d'autres dysfonctionnements fonctionnels , par exemple :	5.2.2	3	—
10.1	défaillance de l'alimentation en énergie (de l'énergie et/ou des circuits de commande)	3.16	3.7	non applicable
10.2	éjection imprévue d'éléments de machine ou de fluides	—	3.8, 4	non applicable
10.3	défaillance, dysfonctionnement du système de commande (démarrage imprévu, survitesse imprévue)	3.15, 3.16, 3.17	3.7	traité en 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 5.10
10.4	risques dus aux erreurs de montage	—	—	traité en 6.1
10.5	renversement, perte imprévue de stabilité de la machine	4.2.2	6.2.5	traité en 5.5, 6.1

(à suivre)

Tableau A.1 : Liste des phénomènes dangereux (fin)

Phénomènes dangereux		Paragraphes correspondants à (informatif)		Réponses apportées par la présente norme
		EN 292-1	EN 292-2	
11	Risques engendrés par l'absence (temporaire) et/ou le positionnement incorrect des mesures/moyens relatifs à la sécurité, par exemple	—	4	—
11.1	tous les types de protecteurs	3.22	4.2	traité en 6.1
11.2	tous les types de dispositifs (de protection) relatifs à la sécurité	3.23	4.2	traité en 6.1
11.3	dispositifs de mise en marche et d'arrêt	—	3.7	traité en 6.1
11.4	signaux et pictogrammes de sécurité	—	3.6.7, 5.2, 5.3, 5.4	traité en 6.1
11.5	tous les types d'informations ou de dispositifs d'alerte	—	5.4	traité en 6.1
11.6	dispositifs de séparation des sources d'énergie	—	6.2.2	non applicable
11.7	dispositifs d'urgence	—	6.1	non applicable
11.8	moyens de chargement/déchargement des pièces travaillées	—	3.11	non applicable
11.9	équipements et accessoires essentiels pour la sécurité de la mise au point et de la maintenance	3.3, 3.11	3.12, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.6	traité en 6.1
11.10	équipement de captage/aspiration des gaz, etc.	—	—	non applicable

Tableau A.2 : Liste des phénomènes dangereux dus à la mobilité

Phénomènes dangereux		Réponses apportées par la présente norme
12	Inadéquation de l'éclairage entre la zone de mobilité et la zone de travail	non applicable
13	Risques dus à des mouvements soudains, instabilité, etc. lors de la manutention	traité en 5.5, 5.7, 6.1
14	Inadéquation / conception non ergonomique du poste de conduite / de travail	—
14.1	risques dus à un environnement dangereux (contact avec parties mobiles, gaz d'échappement etc.)	traité en 5.7, 5.9
14.2	inadéquation de la visibilité depuis le poste de conduite / de travail	non applicable
14.3	inadéquation du siège (SIP)	non applicable
14.4	inadéquation / conception non ergonomique de la position des commandes	traité en 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
14.5	mise en marche / déplacement des machines	traité en 5.2, 6.1
14.6	<i>circulation des machines</i>	non applicable
14.7	déplacement des machines à conducteur à pied	partiellement traité en 5.5, 5.6, 5.10, 6.1
15	Risques mécaniques	—
15.1	risques dus aux mouvements incontrôlés pour les personnes exposées	non applicable
15.2	risques dus à la rupture et/ou à l'éjection de parties de machines	non applicable
15.3	risques dus au retournement (volume limite de déformation ; DLV)	non applicable
15.4	risques dus aux chutes d'objets (DLV)	non applicable
15.5	moyens d'accès inadaptés	non applicable
15.6	risques dus au remorquage, attelage, raccordement, transmission, etc.	non applicable
15.7	risques dus aux batteries d'accumulateurs, feu, émission de poussières, gaz, etc.	non applicable

Annexe B

(informative)

Exemples de machines

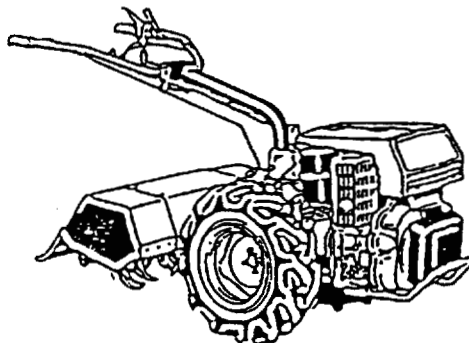


Figure B.1 : Motoculteur avec fraise portée

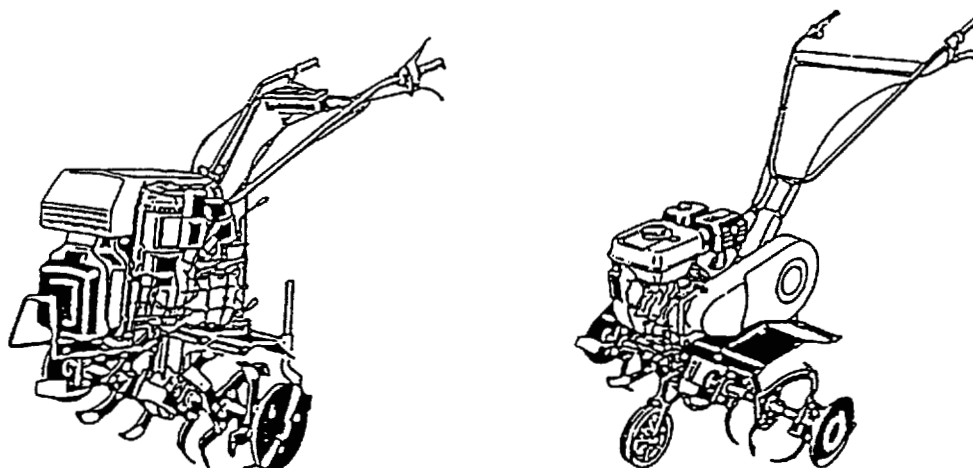


Figure B.2 : Motobineuse

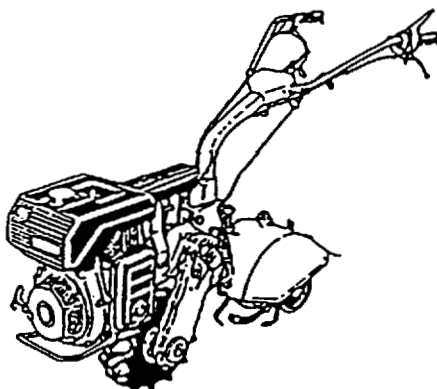


Figure B.3 : Fraise à roue motrice

Annexe C

(informative)

Bibliographie

- ISO/DIS 11102-1:1995 Moteurs alternatifs à combustion interne — Dispositifs de démarrage à la manivelle — Partie 1 : Prescriptions de sécurité et essais.
- ISO/DIS 11102-2:1995 Moteurs alternatifs à combustion interne — Dispositifs de démarrage à la manivelle — Partie 2 : Méthode d'essai de l'angle de désengagement.