

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 40 (1978)
Heft: 6

Artikel: Mécanisation des travaux de culture sur les terres déclives labourées
Autor: Marthaler, U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083665>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Mécanisation des travaux de culture sur les terres déclives labourées

par U. Marthaler, professeur à l'Ecole cantonale d'agriculture de Langnau (Emmental)

Remarques introductives

Le développement de la mécanisation des travaux agricoles sur les terrains en pente a été intensif au cours des deux dernières décennies. A ce propos, on essaya notamment d'adapter les machines utilisées dans les exploitations de plaine aux conditions particulières des exploitations des régions montagneuses et montagneuses. Ces essais ont été partiellement fructueux, en particulier avec le tracteur à quatre roues motrices à bas centre de gravité équipé de pneus jumelés. Les machines spécialement prévues pour une mise en œuvre sur les terrains déclives n'ont toutefois été réalisées que durant ces dernières années. Il s'agit entre autres du char automoteur, de la moissonneuse-batteuse avec disposi-

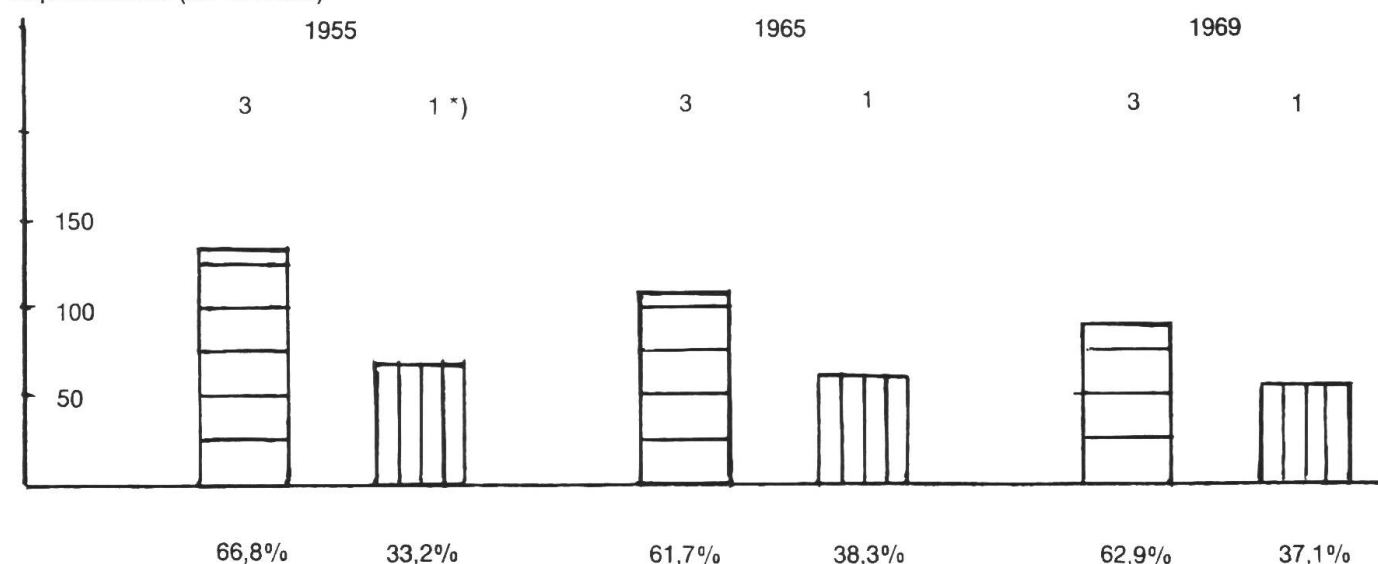
tif de mise à niveau et de la faucheuse automotrice à quatre roues.

L'obligation de mécaniser plus fortement les travaux doit être principalement attribuée à l'augmentation constante des salaires, au désir d'alléger le travail ainsi qu'à l'adoption de nouvelles méthodes de conservation des fourrages (séchage complémentaire du foin mi-sec en grange). Des limites sont cependant fixées aux méthodes fortement mécanisées qu'on emploie sur les terrains déclives, du fait que les machines de travail doivent être maniables et posséder les aptitudes voulues pour être utilisées sur ces terrains.

Par ailleurs, d'importantes difficultés peuvent être causées par des facteurs naturels, notamment par le

Graphique 1: Exploitations agricoles dans les régions de plaine et de montagne

Exploitations (en milliers)



3 = Région de plaine

1 = Région de montagne

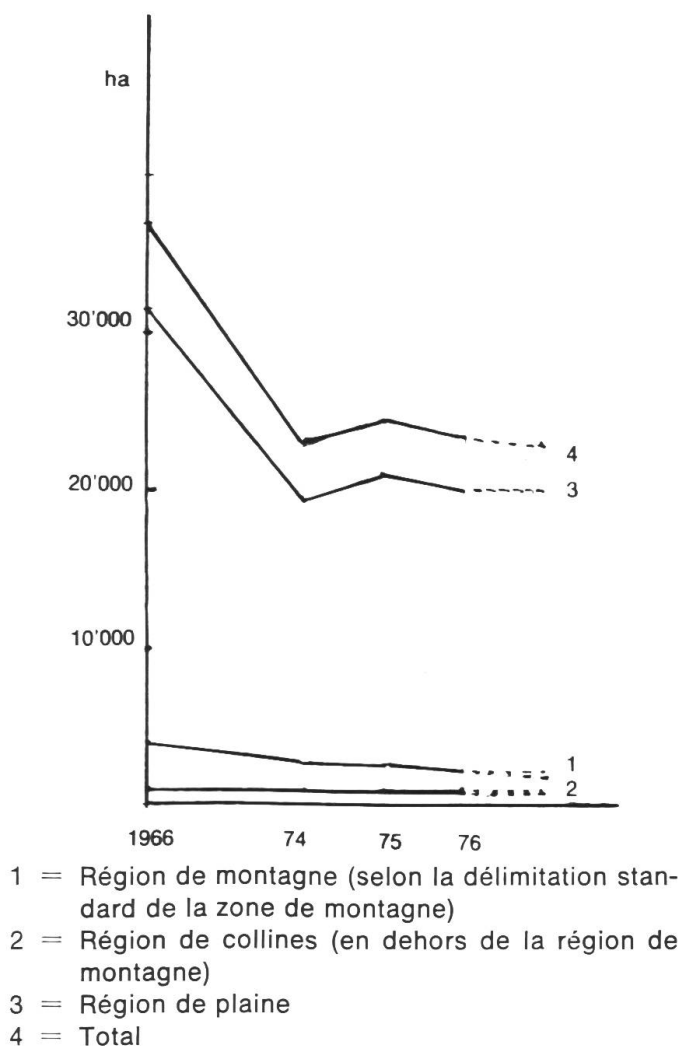
1*) = Selon la délimitation standard de la zone de montagne par le Cadastre de la production agricole

climat, la forme des parcelles, le degré d'inclinaison des pentes et le sol. Des améliorations sur le plan économique grâce à une mécanisation plus poussée ne se montrent possibles que dans quelques cas, par le fait que les conditions naturelles et celles de l'exploitation sont la plupart du temps défavorables. D'un autre côté, l'allègement du travail et l'effet favorable de la rationalisation se montrent certainement plus importants, dans beaucoup d'endroits, que l'économie de frais.

1. Facteurs naturels qui rendent la mécanisation des travaux de culture plus difficile sur les terres déclinées labourées.

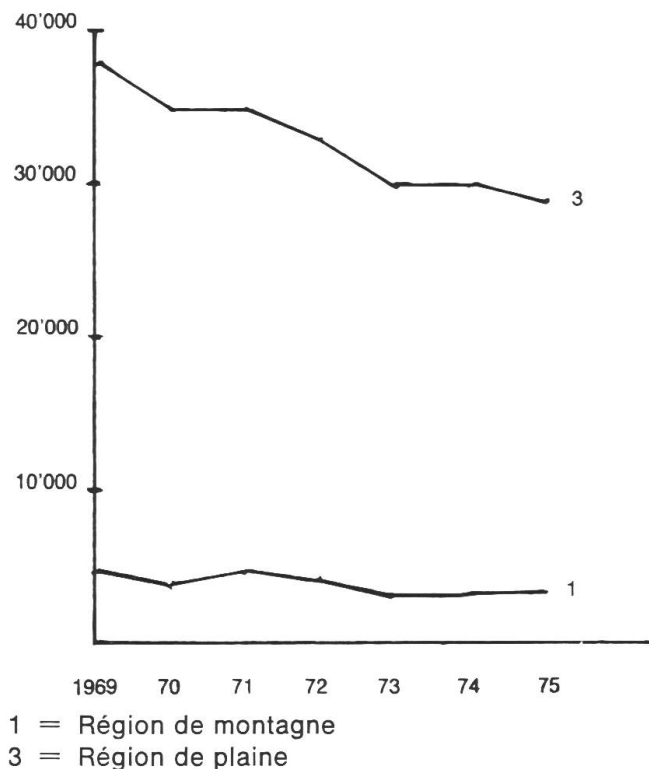
- **Le climat** restreint de beaucoup le choix des cultures en raison de la période de végétation plus courte, des précipitations plus abondantes ainsi

Graphique 2: Surfaces consacrées à la culture des pommes de terre



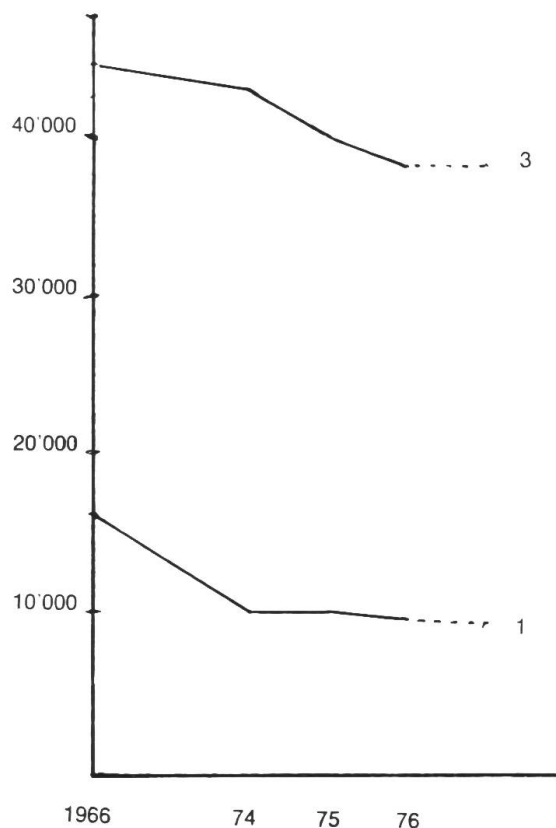
Graphique 3: Céréales panifiables

Producteurs de céréales panifiables (livraison à la Confédération et auto-ravitaillement)



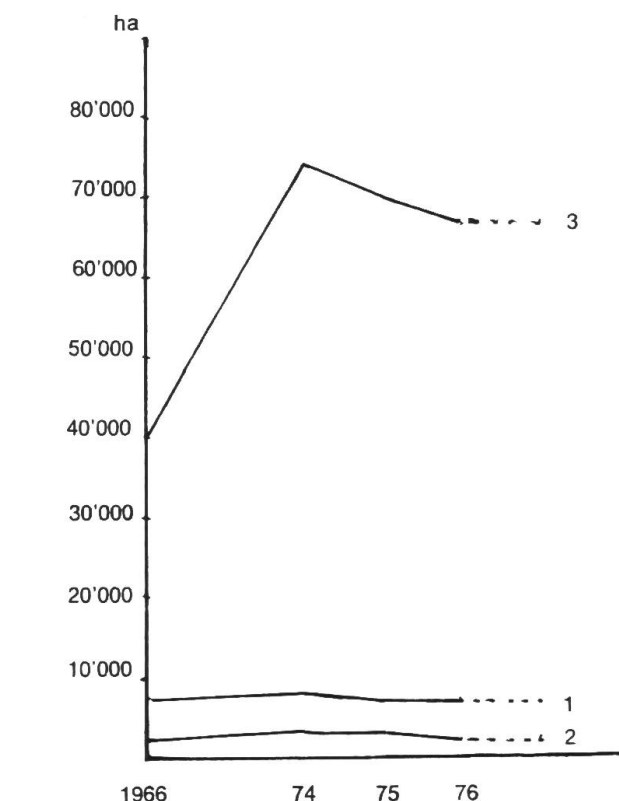
Céréales fourragères

Producteurs ayant droit à la prime



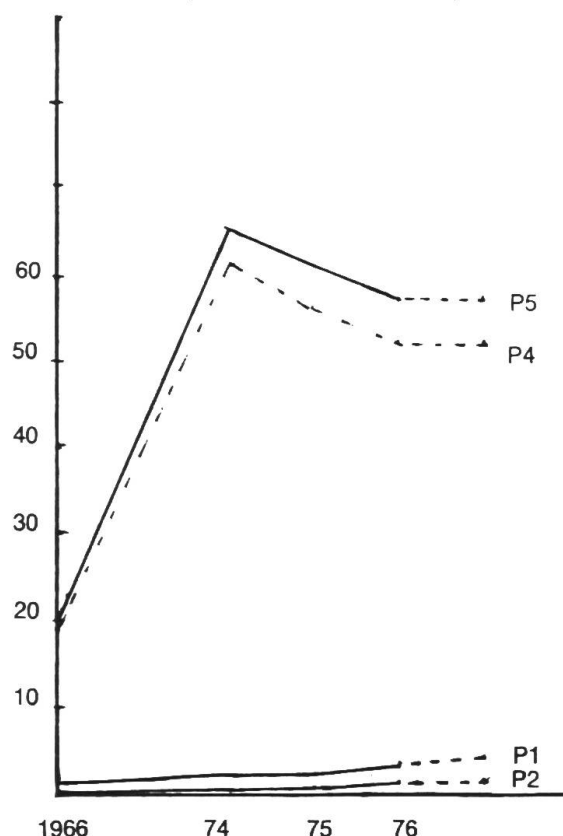
Graphique 4: Céréales fourragères

Surfaces cultivées



- 1 = Région de montagne
- 2 = Région de collines
- 3 = Région de plaine

Primes de culture (en millions de francs)



- P1 = Supplément pour région de montagne
- P2 = Supplément pour région de collines
- P4 = Prime de base
- P5 = Prime totale

que du gel tardif et du gel précoce, cela aussi bien dans les régions montueuses que dans les régions montagneuses.

La culture sur les terres déclives labourées se limite pratiquement à celle des céréales et des pommes de terre (Voir les Graphiques 1, 2, 3 et 4).

- **La forme des parcelles** peut s'avérer défavorable pour l'emploi de machines.
- **Le degré d'inclinaison** des pentes, mesuré en %, empêche très souvent la mise en œuvre de machines de conception moderne.
- **Taux d'inclinaison**
0–10%: terrain plat ou légèrement incliné. Pas de problèmes pour l'emploi rationnel de machines modernes.

10–17%: terrain faiblement ou moyennement incliné. Culture des plantes sarclées plus difficile. Limite d'emploi des machines à récolte totale (betteraves sucrières, pommes de terre). Culture des céréales un peu plus difficile. Culture fourragère: récolte journalière de l'herbe légèrement plus difficile, fanage sans problèmes.

17–25%: terrain assez fortement incliné. Culture des plantes sarclées très difficile. Limite de la culture des plantes sarclées avec des machines. Culture des céréales plus difficile, limite d'emploi de la moissonneuse-batteuse. Culture fourragère: récolte journalière de l'herbe très difficile, fanage un peu plus difficile.

25–35%: terrain fortement incliné. Culture des céréales encore possible avec le tracteur (machine spécialement prévue pour une utilisation sur les pentes) et la moissonneuse-lieuse, mais très difficile

(emploi du treuil). Culture fourragère: récolte journalière de l'herbe devenue problématique. Limite de la récolte des fourrages secs avec le tracteur et la remorque autochargeuse.

35–50%: terrain à pente rapide. Culture sur terres labourées seulement possible avec la traction par câble. Récolte des fourrages secs très difficile. Limite d'emploi des machines de fannage.

Plus de 50%: terrain à pente très rapide. Récolte du foin devenue problématique (beaucoup de travail manuel).

– **Le sol** représente un facteur important lors de l'emploi de machines.

1. La portance du sol (résistance à la pression) doit être bonne. Etant donné que les roues se trou-

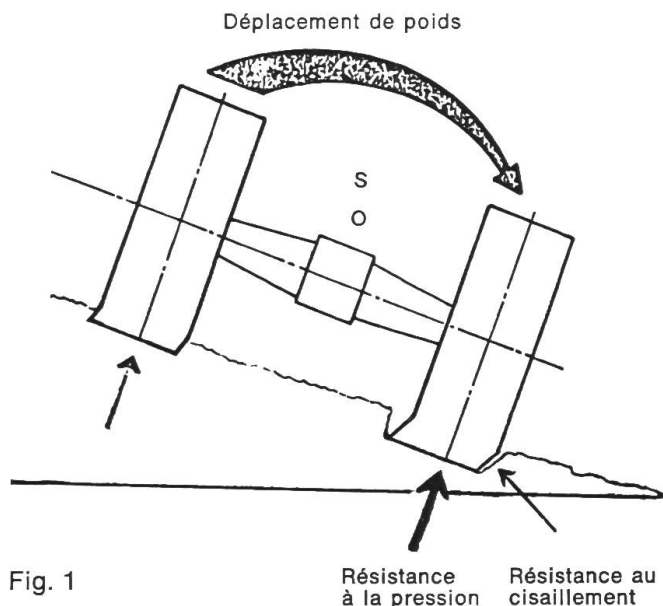


Fig. 1

Tableau 1: Valeurs moyennes provenant de diverses exploitations

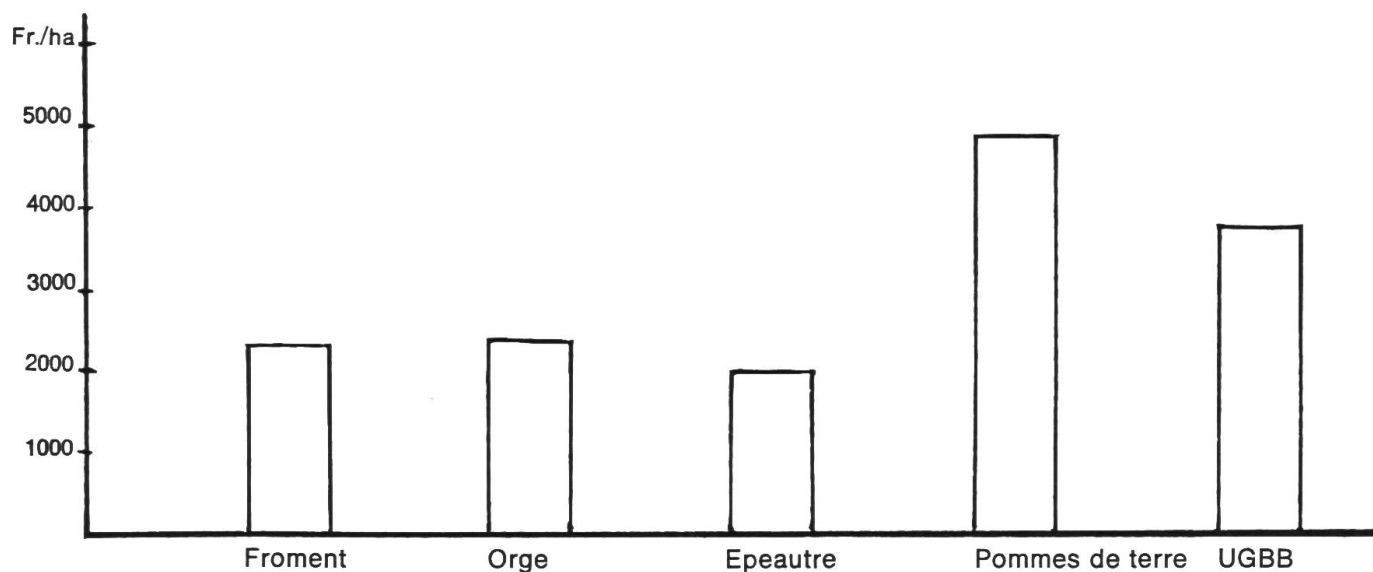
Genre de culture	Surface cultivée ha	Rendement en poids kg/ha	Rendement en argent frs/ha	Frais directs					RFDD *) par ha
				Semences frs/ha	Engrais frs/ha	Protection des plantes frs/ha	Frais divers frs/ha	Total frs/ha	
Froment	0,33	3 573	2762	256	181	93	79	620	2142
Orge	0,57	3 103	2864	194	202	39	91	525	2339
Epeautre	0,40	3 320	2688	231	224	90	158	703	1985
Pommes de terre	0,33	24 296	6603	1131	408	19	53	1612	4992

*) Rendement frais directs déduits.

Comparaison

UGBB	Lait par vache 4150	SFP** par UGBB	60 ares	3735
------	---------------------	----------------	---------	------

Graphique 5: RFDD (rendement frais directs déduits) de diverses cultures (frs/ha)



**) Surface fourragère principale.

vant en aval (lorsque les machines roulent selon le sens des courbes de niveau) sont plus fortement chargées, la pression spécifique qu'elles exercent sur le sol est aussi plus forte.

Cette constatation de vieille date ne permet pratiquement plus de rouler parallèlement aux courbes de niveau avec de lourdes machines pour la culture des terres déclives labourées.

2. La résistance opposée au glissement (résistance au cisaillement) dépend dans une très large mesure du type de sol (argile, limon, sable, gravier),

de l'humidité du sol (elle détermine la praticabilité de ce dernier pour les véhicules), de la densité du peuplement ainsi que du véhicule (poids, répartition du poids, pneus). L'adhérence des roues est mauvaise sur les sols labourés (terre meuble). En outre, ces sols exigent un effort de traction plus important.

Il ressort des indications données ci-dessus que l'emploi de méthodes de mécanisation modernes pour les travaux de culture sur les champs en pente labourés est soit très problématique soit tout simplement impossible.

Tableau 2: Calcul des frais d'exécution du travail (FET) par ha de surface cultivée (pommes de terre) sur une pente d'un taux d'inclinaison de 35% à 50% (modèle de calcul)

Genre de travail	Machines	h-UMO/ha	Machines h/ha	Nombre de passages	Frais de machines effectifs par unité de travail	Frais de machines effectifs par ha de surface cultivée	Frais de main-d'œuvre par ha de surface cultivée (5 frs/h)	Frais d'exécution du travail par ha de surface cultivée
Epandage du fumier	Transport (40 ch)	15	15	1	14.-/h	210.-	75.-	
	Grue à fumier	5	jauge	—	30.-/ha	30.-	25.-	
Labourage	Epandage du fumier à la fourche	15	—	—	—	—	75.-	415.-
	Transport + treuil	22	22	1	16.-/h	352.-	110.-	
	Charrue de montagne	22	22	—	45.-/ha	45.-	110.-	617.-
Hersage	Transport + treuil	7	7	2	16.-/h	224.-	70.-	
	Herse	7	7	—	17.-/ha	17.-	70.-	381.-
Epandage d'engrais chimiques	Transport manuel	1	1	3	14.-/h	42.-	15.-	
		5	—	—	—	—	75.-	132.-
Semences	Transport	3	3	1	14.-/h	42.-	15.-	57.-
	Transport + treuil	28	28	1	16.-/h	448.-	140.-	
Plantation	Planteuse	28+28	28	—	28.-/ha	28.-	280.-	896.-
	Ameublisement à la main	3	—	1	—	—	15.-	15.-
Sarclage	Transport + treuil	9	9	1	16.-/h	144.-	45.-	
	Instrument universel de base	9	9	—	2.-/ha	2.-	45.-	
	Corps sarcleurs	—	9	—	4.-/ha	4.-	—	240.-
Buttage	Transport + treuil	8	8	2	16.-/h	256.-	80.-	
	Instrument universel de base	8	8	—	2./ha	4.-	80.-	
	Corps butteurs	—	8	—	4.-/ha	8.-	—	428.-
Pulvérisations	Transport	2	2	3	14.-/h	84.-	30.-	
	Pulvérisateur à moteur	4	4	—	18.-/ha	54.-	60.-	228.-
Tournière	Ameublisement à la main	13	—	1	—	—	65.-	65.-
	Transport	7	7	1	14.-/h	98.-	35.-	
Récolte	Motofaucheuse	28	28	—	6.-/h	168.-	140.-	
	Crible oscillant	—	28	—	65.-/ha	65.-	—	506.-
	Chargement manuel	270	—	1	—	—	1350.-	1350.-
Rentrage de la récolte	Transport	10	10	1	14.-/h	140.-	50.-	
	Déchargement	25	—	—	—	—	75.-	265.-
		626				2465.-	3130.-	5595.-

Revenu du travail = RFD — rendement frais directs déduits — Frais de machines
(+ Frais de structure restants : 600 frs/ha)

Par exemple = 4992 — 3065 = 1927.- frs/ha

Revenu du travail par heure = 1927 : 626 = 3.07 frs/h

Tableau 3: Eléments des frais relatifs à une moissonneuse-batteuse ordinaire et à une moissonneuse-batteuse type coteau (autoniveleuse)

Données admises:

Temps d'utilisation à disposition: 122,2 h/an

Degré d'utilisation de la MB ordinaire en plaine: 110 ha/an

Longueur de la parcelle: 100 à 150 m

Surface de la parcelle: 1 à 1,5 ha

Salaire du conducteur: 15 frs/h

Eléments des frais	Marque de moissonneuse-batteuse	John Deere		New Holland	
		965	965H	1540	1540AL
Frais d'achat	Fr.	124 000. —	135 000. —	125 000. —	150 000. —
Frais fixes	Fr. FF	18 651. —	20 163. —	18 787. —	22 187. —
Frais de salaire (15 x 122,2)	Fr./an FS	1 833. —	1 833. —	1 833. —	1 833. —
Frais d'utilisation	Fr./ha FU	126.14	134.61	126.91	146.14
Frais effectifs (FE) + Frais de salaire (FS) avec le même degré d'utilisation de 110 ha/an					
$FE = \frac{FF + FS}{110} + FU$	Fr./ha FE	312.40	334.60	314.40	364.50
Degré d'utilisation annuel (DU) nécessaire pour arriver à la parité des frais occasionnés par les deux méthodes					
$DU = \frac{FF + FS}{FE - FU} = \text{ha/an}$	DU	98.3	110	86.8	110
Surface travaillée (moyenne) en ha/h = $\frac{DU \times 100}{122,2}$		80.4	90	71	90
Augmentation moyenne nécessaire du rendement de la MB type coteau	%		11,9		26,8
Mise à niveau maximale					
transversalement	%		20		40
longitudinalement en montant	%		—		21
longitudinalement en descendant	%		—		14

*) de la MB type coteau

2. Facteurs économiques qui rendent la mécanisation des travaux de culture plus difficile sur les terres déclives labourées.

On ne dispose pratiquement pas d'une documentation en ce qui touche les difficultés rencontrées lors de l'exécution de travaux sur les terrains en pente. La comptabilité nous fournit toutefois les quelques indications ci-après relativement à la question des frais:

Proportion du RFDD (rendement frais directs déduits) de branches de production par rapport au RFDD de l'ensemble de l'exploitation

	Céréales	Pommes de terre	Bétail bovin/ Culture fourragère	Porcs	Forêt	Divers *)
Ø	2%	3%	59%	10%	7%	19%
max.	7	20	90	50	50	36

*) Frais, contributions de l'exploitation, loyer de l'habitation, prestations personnelles.

L'accroissement du degré d'inclinaison des pentes (%) provoque une augmentation des heures de main-d'œuvre et des heures de machines. Il en résulte:

- qu'on abaisse le salaire horaire;
- que les frais de machines sont élevés (malgré l'emploi de machines plus simples).

L'art du chef d'exploitation consiste à choisir pour son domaine la mécanisation **la plus raisonnable** et

la plus appropriée du point de vue des frais et du profit. Une mécanisation excessive ou irréfléchie entraîne inévitablement des frais très importants.

Si les frais de machines annuels sont élevés, l'exploitation ne fournira qu'un faible revenu du travail. Dans le cas contraire, autrement dit si les frais de machines sont relativement bas, le revenu du travail sera naturellement plus important.

Tableau 4: Heures de main-d'œuvre, frais de main-d'œuvre, frais effectifs des machines et frais d'exécution du travail (FET) par ha de surface cultivée avec divers taux d'inclinaison des pentes (selon la FAT)

Taux d'inclinaison	Mécanisation	h-UMO/ha	Frais de main-d'œuvre par ha Fr.	Frais de machines effectifs par ha Fr.	FET/ha (arrondis) Fr.
Pommes de terre					
0—10%	Tracteur de 55 ch Charrue bisoc Planteuse automatique Récolteuse à trémie	167,4	1674.—	1621. —	3295.—
10—17%	Tracteur de 55 ch Charrue bisoc Planteuse automatique Récolteuse à trémie	201,7	2017.—	1735.55	3753.—
17—25%	Tracteur de 45 ch Charrue monosoc Planteuse semi-autom. à 2 rangs Arracheuse-ramasseuse	282,4	2824.—	1540. —	4364.—
25—35%	Tracteur de 45 ch (4 roues) Charrue monosoc Plantation manuelle Arracheuse à fourches Ramassage manuel	328,3	3283.—	1317.05	4600.—
35—50%	Char automoteur de 40 ch Treuil à câble Charrue brabant double Plantation manuelle Arracheuse à fourches Ramassage manuel	469,9	4699.—	2179.65	6879.—
Céréales					
0—10%	Tracteur de 55 ch Charrue bisoc Moissonneuse-batteuse (entrepreneur)	33,2	332.—	875.35	1207.—
10—17%	Tracteur de 55 ch Charrue bisoc Moissonneuse-batteuse (entrepreneur)	38,6	386.—	979.65	1366.—
17—25%	Tracteur de 45 ch Charrue monosoc Moissonneuse-batteuse (entrepreneur)	55,9	559.—	999.60	1559.—
25—35%	Tracteur de 45 ch (4 roues) Charrue monosoc Moissonneuse-lieuse Battage à la ferme	140,4	1404.—	881. —	2285.—

Taux d'inclinaison	Mécanisation	h-UMO/ha	Frais de main-d'œuvre par ha Fr.	Frais de machines effectifs par ha Fr.	FET/ha (arrondis) Fr.
35–50%	Char automoteur de 40 ch Treuil à câble Tracteur (2 roues) avec moissonneuse-lieuse frontale Batteuse (entrepreneur)	258,4	2584.—	1499.40	4083.—
Maïs à ensiler					
0–10%	Tracteur de 55 ch Charrue bisoc Récolteuse hacheuse à 2 rangs Remorque à produits hachés Transporteur pneumatique	37,7	377.—	1268.50	1646.—
10–17%	Tracteur de 55 ch Charrue bisoc Récolteuse hacheuse à 2 rangs Remorque à produits hachés Transporteur pneumatique	42,7	427.—	1314.05	1741.—
17–25%	Tracteur de 55 ch Charrue bisoc Récolteuse hacheuse à 1 rang Remorque à produits hachés Transporteur pneumatique	57,7	577.—	1397.10	1974.—
25–35%	Tracteur de 45 ch Charrue monosoc Récolteuse hacheuse à 1 rang Remorque à produits hachés Transporteur pneumatique	83,4	834.—	1612.30	2446.—

Les traitements par pulvérisation des cultures basses et la protection de l'environnement

Grâce aux mass media, nous sommes tous devenus de zélés protecteurs de l'environnement au cours de ces dernières années. A ce propos, il va sans dire que cela ne signifie pas seulement que l'on doit ramasser les paquets de cigarettes vides jetés n'importe où par négligence.

La culture des champs et la protection des plantes sont étroitement liées et de diverses façons. Aussi, malgré les nombreuses et louables tentatives qui sont faites dans plusieurs directions, il ne sera guère possible de se passer de produits chimiques, tout au moins durant de longues années encore. Il convient cependant de s'efforcer dès maintenant non pas d'utiliser davantage de produits, mais d'arriver

à s'en tirer avec de moindres quantités de plus grande efficacité. A cet égard, il est d'une importance primordiale que la surface du végétal recouverte par la bouillie soit la plus grande possible, avec de très nombreuses gouttelettes. Un traitement à haut volume par unité de surface (par exemple de 1000 l/ha) provoque toutefois le ruissellement de la bouillie (perte de produit et baisse d'efficacité). D'un autre côté, une pression élevée donne naturellement davantage de fines gouttelettes, mais qui sont facilement emportées par le vent (embruns) jusque sur des cultures appartenant à des voisins. C'est la raison pour laquelle il faudrait à l'heure actuelle et dans nos conditions que les pressions aillent de