

Données économiques relatives aux différents systèmes de travail du sol

Module 2 – Travail du sol
FEUILLET 2-1

Introduction	1
Coût de production et marge de profit	2
Temps de travail au champ	4
Rendements des cultures	5
Pour en savoir plus	7
Annexe	8

Introduction

L'information présentée dans ce feuillet a pour but de donner aux producteurs agricoles un aperçu du potentiel de rentabilité des principaux types de travail du sol. Les producteurs y trouveront des comparaisons entre les diverses pratiques en ce qui concerne :

- les coûts de production ;
- les marges brutes de profit ;
- le temps d'opération ;
- les rendements.

Pour élaborer ce feuillet, nous avons eu recours, entre autres, aux données obtenues dans le cadre du projet **GR-MAX**. Cette banque de données a été choisie parce qu'elle est issue de suivis :

- d'un **grand nombre de champs** (plusieurs centaines à chaque année : 202 en 1997, 499 en 1998 et 581 en 1999) ;
- effectués sur des **fermes du Québec**, principalement de la Montérégie.

La rentabilité d'une pratique donnée peut varier beaucoup en fonction de la ferme à cause de l'influence de nombreux facteurs (voir les autres feuillets du **module 2**). Mentionnons, notamment :

- les caractéristiques des sols (texture, drainage, fertilité, compaction, etc.) ;
- les conditions prévalant lors du semis et des jours suivants (humidité du sol, température, etc.) ;
- le degré de maîtrise des techniques adoptées ;
- l'équipement utilisé ;
- les investissements requis.

GR-MAX

GR-MAX est un projet mis de l'avant par la Direction régionale de la Montérégie, secteur Est, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Ce projet vise la promotion de la conservation des sols et de l'eau.

GR pour Gestion des Résidus, Gestion des Ressources et Gestion des Risques.

MAX pour efficacité MAXimum.

GR-MAX est une base de données dont les données proviennent de suivis de champs. Elle fournit notamment les renseignements suivants :

- les résultats d'évaluations de rendements ;
- les opérations culturales effectuées ;
- les intrants (fertilisants et herbicides) utilisés ;
- la texture de sol.

Ces données permettent de calculer les marges brutes de profit/ha de chaque champ suivi pour les années considérées selon les systèmes culturaux.

Les données GR-MAX ont une approche par champ. Il faut se rappeler que l'évaluation de la rentabilité d'une pratique doit se faire globalement pour l'entreprise agricole.

Ces facteurs variant beaucoup d'une entreprise agricole à l'autre, l'adoption de l'une de ces pratiques pourra conduire à des résultats différents des niveaux de rentabilité présentés dans ce feuillet. **C'est pourquoi il est fortement recommandé de bien se renseigner afin de maîtriser adéquatement la technique, de procéder graduellement à l'intégration de la nouvelle pratique et de persévérer, car les effets bénéfiques peuvent prendre quelques années avant d'être perceptibles.**

Coût de production et marge de profit

L'adoption du travail réduit, du semis direct ou de la culture sur billons conduit souvent en une augmentation de la marge de profit par rapport au travail conventionnel. Cela s'explique notamment par :

- la diminution du coût de production ;
- l'amélioration des conditions de croissance avec les années.

À mesure que diminue le travail du sol, les coûts de carburant, de main-d'œuvre et de machinerie baissent, mais certains coûts peuvent augmenter (par exemple, celui des herbicides en semis direct). Le tableau 1 présente une comparaison avec le travail conventionnel des coûts de production moyens évalués dans le cadre du projet GR-MAX pour les champs en travail réduit, en semis direct et en culture sur billons. Les coûts moyens (en dollars) sont présentés en annexe.

Tableau 1. COÛT DE PRODUCTION^(a) RELATIF MOYEN OBTENU EN FONCTION DES DIVERSES PRATIQUES (EXPRIMÉ SOUS FORME DE POURCENTAGE PAR RAPPORT À LA MOYENNE DES COÛTS MESURÉS EN TRAVAIL CONVENTIONNEL (CHARRUE))^(b)

	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
Maïs (moyenne de 3 ans)	93 %	87 %	88 %
Soya (moyenne de 2 ans)	92 %	82 %	74 %

Adapté de GR-MAX

a) Somme des coûts des opérations culturales, des coûts d'herbicides et des coûts de fertilisation (ces derniers ont été uniformisés pour les divers types de travail du sol).

b) Travail conventionnel = 100%.

Ces diminutions de coûts contribuent à augmenter la marge de profit. Les tableaux 2 et 3 montrent que les marges de profit du maïs et du soya sous travail réduit, semis direct et culture sur billons ont eu tendance à être quelque peu plus élevées que celles sous travail conventionnel⁽¹⁾.

1. Les marges moyennes de profit calculées dans le cadre du projet GR-MAX apparaissent en annexe.

Tableau 2. MARGE DE PROFIT RELATIVE MOYENNE OBTENUE DANS LES CHAMPS DE MAÏS-GRAIN EN FONCTION DES DIVERSES PRATIQUES (EXPRIMÉE SOUS FORME DE POURCENTAGE PAR RAPPORT À LA MARGE DE PROFIT MOYENNE MESURÉE EN TRAVAIL CONVENTIONNEL (CHARRUE))^(a, b)

Année	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	105 %	102 %	113 %
1998	100 %	101 %	118 %
1997	101 %	93 %	92 %
Moyenne de 3 ans	102 %	99 %	108 %

Adapté de GR-MAX

- a) Travail conventionnel = 100%.
b) Coût de fertilisation uniformisé.

Tableau 3. MARGE DE PROFIT RELATIVE MOYENNE OBTENUE DANS LES CHAMPS DE SOYA EN FONCTION DES DIVERSES PRATIQUES (EXPRIMÉE SOUS FORME DE POURCENTAGE PAR RAPPORT À LA MARGE DE PROFIT MOYENNE MESURÉE EN TRAVAIL CONVENTIONNEL (CHARRUE))^(a, b)

Année	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	100 %	99 %	99 %
1998	89 %	105 %	107 %
Moyenne de 2 ans	95 %	102 %	103 %

Adapté de GR-MAX

- a) Travail conventionnel = 100%.
b) Coût de fertilisation uniformisé.



Temps de travail au champ

La réduction du travail du sol se traduit inévitablement par une diminution du temps de travail au champ. Le tableau 4 présente le temps requis pour les diverses opérations culturales – à l’exception de la récolte – nécessaires pour chacun des systèmes. Il s’agit d’estimations faites pour des cas typiques à chacun des systèmes culturaux. Les résultats différeront si les équipements et les opérations ne sont pas les mêmes.

Tableau 4. ESTIMATION DU TEMPS REQUIS POUR LES TRAVAUX AU CHAMP POUR LES DIVERS SYSTÈMES CULTURAUX

Opération culturale	Temps en minutes par hectare			
	Travail conventionnel	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
Hachage des tiges (hache-tiges de 4,5 m)		22		
Travail primaire	52 (charrue 5 versoirs)	20 (chisel de 4,5 m)	0	0
Travail secondaire (2 passages d’un vibroculteur de 7 m)	19	19		
Semis au 76 cm (semoir 6 rangs)	26	26	26	26
Pulvérisation des herbicides (rampe de 13,6 m)	13	13	26	0
Sarclage et billonnage^(b) (6 rangs)	0	0	0	50
Total	110	100^(a)	52	76
Différence avec travail conventionnel	0	10 minutes de moins/ha	58 minutes de moins/ha	34 minutes de moins/ha
Nombre d’heures économisées pour une ferme de 200 ha (500 acres)	0	33 heures	193 heures	113 heures

Source : Direction régionale de Montérégie-Est, ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation du Québec (adaptation).

a) Le temps requis pour le travail réduit sera moindre si le hachage des tiges est fait à l’aide la moissonneuse-batteuse.

b) Dans cet exemple, aucun désherbage mécanique n’a été considéré, sauf en culture sur billons.

Selon cet exemple, un producteur de maïs et de soya en semis direct cultivant une superficie de 200 ha pourrait disposer de 193 heures (16 jours de 12 heures) de temps libre de plus qu’un producteur en travail conventionnel. Ce temps peut être consacré à diverses activités telles que :

- gérer l’entreprise ;
- raffiner le suivi des cultures ;
- cultiver des superficies supplémentaires ;
- se divertir et améliorer sa qualité de vie.

Il faut aussi souligner que puisque les formes réduites de travail du sol permettent de sauver du temps à une période cruciale de l’année, elles favorisent l’exécution des travaux sous des conditions de sol plus adéquates, ce qui contribue à conserver les sols en bon état.

Rendements des cultures

Les facteurs déterminants pour l'atteinte de bons rendements sont nombreux et ne se limitent pas uniquement aux effets du type de travail du sol. Le succès dans l'adoption d'une nouvelle façon de faire repose en bonne partie sur des facteurs humains. Ainsi, dans une transition vers un nouveau système de travail du sol, l'atteinte de bons rendements dépend souvent des efforts et de l'attention qui seront mis pour apprendre les particularités de la technique et pour planifier les opérations ainsi que de la compréhension de la globalité du système.

Parmi les autres facteurs importants, il y a aussi les conditions du sol. En effet, les chances de succès du semis direct et de la culture sur billons sont particulièrement réduites si le sol est, par exemple, mal drainé ou compacté. Soulignons également l'importance des rotations. Dans le projet GR-MAX, **les rendements moyens en maïs ont été, à chaque année, supérieurs dans les champs en rotation par rapport à ceux sous monoculture.**

La réduction du travail du sol a souvent des impacts positifs sur ses propriétés et sur le cycle de l'eau, ce qui a pour effet de favoriser le développement des cultures. Soulignons notamment l'amélioration de l'activité biologique, l'accroissement de la teneur en matière organique dans la couche de surface, le développement d'une bonne structure, l'amélioration de l'infiltration et de l'utilisation de l'eau et la diminution de l'évaporation. Lorsque la technique est bien maîtrisée, ces effets positifs contrebalancent généralement les effets négatifs comme le réchauffement et le ressuyage plus lents du sol (ou souvent même les supplantent).

Les suivis de cultures réalisés dans le cadre du projet GR-MAX montrent que les rendements dans les systèmes de travail réduit, semis direct et culture sur billons ont eu tendance à être, en moyenne, un peu plus faibles que ceux mesurés en travail conventionnel. Il faut cependant rappeler que :

- **l'effet bénéfique des formes réduites de travail du sol nécessite généralement plus de 3 ans avant de se faire sentir** (pour une partie importante des champs, l'adoption d'une des pratiques de conservation était récente, c'est-à-dire moins de 3 ans) ;
- **un rendement plus faible ne signifie pas nécessairement une rentabilité moindre** si, comme c'est le cas pour le travail réduit, le semis direct et la culture sur billons, le coût de production est inférieur à celui du travail conventionnel.

Les rendements moyens sont présentés en annexe. Les tableaux 5 et 6 comparent les rendements moyens obtenus en travail réduit, semis direct et culture sur billons à ceux mesurés dans les champs sous travail conventionnel. Bien qu'on puisse constater une tendance en ce qui concerne les types de travail du sol non conventionnels à avoir un rendement moyen quelque peu plus faible que celui en travail conventionnel, les rendements moyens ont été relativement semblables d'un type de travail du sol à l'autre.



Tableau 5. RENDEMENT RELATIF MOYEN OBTENU DANS LES CHAMPS DE MAÏS-GRAIN EN FONCTION DE DIVERSES PRATIQUES (EXPRIMÉ SOUS FORME DE POURCENTAGE PAR RAPPORT À LA MOYENNE DES RENDEMENTS MESURÉS EN TRAVAIL CONVENTIONNEL (CHARRUE))^(a)

Année	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	98 %	94 %	99 %
1998	97 %	95 %	105 %
1997	103 %	92 %	92 %
Moyenne des 3 années	99 %	94 %	99 %

Adapté de GR-MAX

a) Travail conventionnel = 100 %.

Tableau 6. RENDEMENT RELATIF MOYEN OBTENU DANS LES CHAMPS DE SOYA EN FONCTION DE DIVERSES PRATIQUES (EXPRIMÉ SOUS FORME DE POURCENTAGE PAR RAPPORT À LA MOYENNE DES RENDEMENTS MESURÉS EN TRAVAIL CONVENTIONNEL (CHARRUE))^(a)

Année	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	99 %	95 %	93 %
1998	90 %	97 %	97 %
Moyenne des 2 années	94 %	96 %	95 %

Adapté de GR-MAX

a) Travail conventionnel = 100 %.

Quelques données d'ailleurs...

Des suivis de cultures réalisés en Ontario et aux États-Unis ont montré des rendements moyens, sur plusieurs années (5 ans ou plus), souvent semblables d'un type de travail du sol à l'autre. En voici deux exemples.

Ontario

Rendement relatif moyen du maïs-grain en travail réduit et en semis direct par rapport au travail conventionnel (charrue)^(a)

Type de sol	Travail réduit (chisel)	Semis direct
Sable	98 %	105 %
Loam	99 %	97 %
Loam argileux	96 %	104 %
Argile	92 %	94 %

Tiré et adapté de Agriculture Canada et ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1993

a) Moyenne de 5 ans.

États-Unis

Rendement relatif moyen du maïs-grain et du soya en travail réduit, culture sur billons et semis direct par rapport au travail conventionnel (charrue)^(a)

	Travail réduit (+ de 30 % de couverture par les résidus)	Semis direct	Culture sur billons
Maïs	103 %	98 %	101 %
Soya	101 %	98 %	99 %

a) État de l'Indiana, moyenne de 6 ans, c'est-à-dire pour les années 1991 à 1996; données du MAX PROGRAM (<http://www.ctic.purdue.edu>).

Pour en savoir plus

- ▶ **AGRICULTURE CANADA et MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION DE L'ONTARIO.** 1993. Les pratiques de gestion optimales - Grandes cultures. 133 p.
- ▶ **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC.** 1998. La conservation, c'est mon affaire! GR-MAX 1998. Rapport annuel.
- ▶ **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC.** 1999. La conservation, c'est mon affaire! GR-MAX 1999. Rapport annuel.

RÉDACTION

Daniel Massicotte, agronome,
ENVIROSOL, Drummondville

COLLABORATION ET RÉVISION

Jean-Marie Harvey, ingénieur,
agronome, Bureau de
renseignements agricoles,
ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation
du Québec, Saint-Hyacinthe

Odette Ménard, ingénieure,
agronome, Direction régionale
Montérégie Est, ministère de
l'Agriculture, des Pêcheries et
de l'Alimentation du Québec,
Saint-Hyacinthe

Louis Robert, agronome,
M. Sc., Direction régionale
Chaudière-Appalaches,
ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation
du Québec, Sainte-Marie

GESTION DE PROJET MAPAQ

Bruno Gosselin, agronome,
Direction régionale de Québec,
ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation
du Québec, Québec

Mario Lapointe, agronome,
Direction de l'environnement
et du développement durable,
ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation
du Québec, Québec

ÉDITION

Aude Tousignant, ingénieure
forestière, Sillery

SECRÉTAIRE À L'ÉDITION

Jocelyne Drolet, Conseil
des productions végétales
du Québec inc., Québec

GESTION DU

MATÉRIEL VISUEL

Chantal Turbis, agronome,
Conseil des productions
végétales du Québec inc.,
Québec

MONTAGE

Marc Brazeau, infographiste
Compélec

COORDINATION DU PROJET

Jacynthe Lareau, agronome,
M. Sc., Conseil des productions
végétales du Québec inc.,
Québec

© CPVQ, 2000

Annexe

Les données et renseignements de cette annexe sont tirés et adaptés de la banque de données du projet GR-MAX.

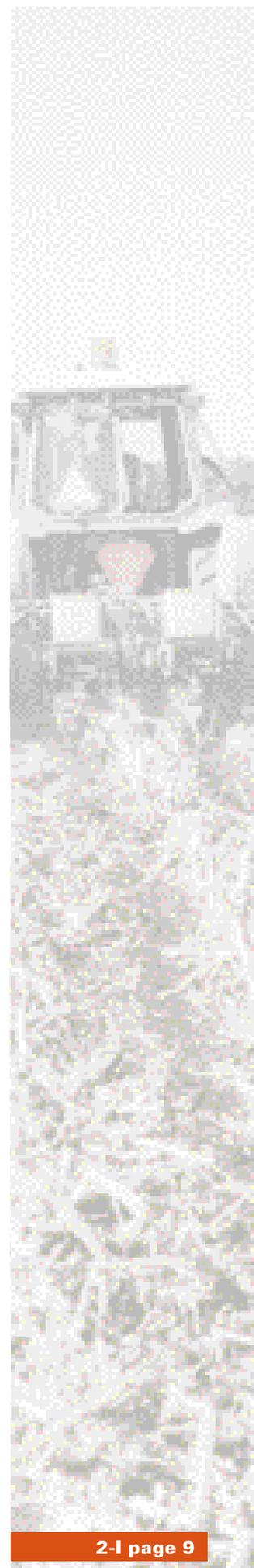
Notes sur les tableaux

- Tous les chiffres doivent être considérés par hectare.
- Les revenus sont établis à partir des prix à la récolte suivants :
 - 1997: 138 \$/tonne pour le maïs-grain;
 - 1998: 280 \$/tonne pour le soya et 106 \$/tonne pour le maïs-grain;
 - 1999: 245 \$/tonne pour le soya et 98 \$/tonne pour le maïs-grain.
- Ces prix tiennent compte des frais de transport et des frais moyens de séchage dans le maïs-grain, selon les conditions de la saison.
- Les opérations culturales incluent un salaire de 10,00 \$/heure (1998) et de 11,00 \$/heure (1999) pour un opérateur et tous les frais reliés au tracteur et à l'équipement.
- Le contrôle des mauvaises herbes inclut le coût des produits herbicides de même que les frais de pulvérisation et de sarclage mécanique, s'il y a lieu.
- La fertilisation minérale et organique est comptabilisée selon $N = 1,05 \$$, $P = 0,65 \$$ et $K = 0,55 \$$. Toutefois, les unités d'azote apportées par le précédent cultural ne sont pas converties en dollars et les unités de potasse apportées par la fertilisation organique sont considérées jusqu'à un maximum de 45 unités.
- La marge brute n'inclut pas des frais tels que les grains de semence, le battage, l'administration, les bâtiments et les terres.
- La colonne «travail réduit» est constituée de tous les cas de chisel, offset, disques, charrue modifiée, rotobèche, travail en bandes, aérateur, sous-soleuse, vibroculteur ou cultivateur utilisé comme outil primaire de travail du sol.
- La monoculture est définie comme un champ de maïs-grain sur un précédent cultural de maïs-grain, même pour la première année.

Les coûts des opérations culturales ont été calculés à l'aide des données du tableau suivant.

COÛT DES OPÉRATIONS CULTURALES (\$/ha)								
Travail primaire et secondaire		Semis		Désherbage				
	1998	1999	1998	1999	1998	1999		
Hache-résidus	22,90	23,32	Semoir à céréales conventionnel	24,33	29,72	Herse à finir	7,75	7,75
Nez hacheur	9,98	8,72	Semis direct	44,63	43,51	Peigne	12,63	12,68
Charrue	46,52	54,64	Semoir à maïs-grain : - conventionnel - avec coutres ou tasse-résidus - avec coutres et tasse-résidus	24,73	29,72	Houe rotative	8,15	8,21
Charrue modifiée	29,94	34,29				Sarcoir léger	12,63	16,20
Chisel	18,47	25,38				Sarcoir lourd	22,26	27,27
Offset ou rotobèche	25,02	27,30				Arrosage plein champ	8,06	9,42
Vibroculteur	14,04	10,17				Arrosage en bandes	1,50	1,26
Disques	15,41	14,35						
Cultivateur	11,54	14,35						
Aérateur		18,00						
Travail en bandes		27,27						
Sous-soleuse		34,56						

Pour une information détaillée sur les résultats des suivis réalisés dans le cadre de GR-MAX, consultez les rapports annuels disponibles au Bureau des renseignements agricoles du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec à Saint-Hyacinthe.



Coût de production

COÛTS DE PRODUCTION MOYENS CALCULÉS POUR LE MAÏS-GRAIN SOUS DIFFÉRENTES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL (MOYENNE DE 1997-1998-1999)

	Charrue N ^(a) = 336	Travail réduit N = 339	Semis direct N = 95	Culture sur billons N = 44
Opérations culturales	112	78	37	43
Contrôle des mauvaises herbes	89	91	107	101
Fertilisation (minérale et organique)	277	269	231	255
Dépenses totales^(b)	478	438	375	399

a) N : nombre de champs suivis.

b) Si on utilise un coût uniformisé de fertilisation pour tous les systèmes, les coûts de production deviennent les suivants : 460 \$ - 427 \$ - 402 \$ - 402 \$ (dans le même ordre que ci-dessus).

Les résultats présentés dans ce tableau ne doivent pas être interprétés comme une tendance générale susceptible de se produire dans toutes les situations. Ils s'appliquent seulement aux champs suivis et aux années considérées.

COÛTS DE PRODUCTION MOYENS CALCULÉS POUR LE SOYA SOUS DIFFÉRENTES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL (MOYENNE DE 1998 ET 1999)

	Charrue N ^(a) = 148	Travail réduit N = 83	Semis direct N = 164	Culture sur billons N = 36
Opérations culturales	112	81	43	47
Contrôle des mauvaises herbes	101	112	126	104
Fertilisation (minérale et organique)	31	39	20	18
Dépenses totales^(b)	243	231	189	168

a) N : nombre de champs suivis.

b) Si on utilise un coût uniformisé de fertilisation pour tous les systèmes, les coûts de production deviennent les suivants : 239 \$ - 219 \$ - 195 \$ - 177 \$ (dans le même ordre que ci-dessus).

Les résultats présentés dans ce tableau ne doivent pas être interprétés comme une tendance générale susceptible de se produire dans toutes les situations. Ils s'appliquent seulement aux champs suivis et aux années considérées.

Marge de profit

MARGES DE PROFIT (\$) MOYENNES CALCULÉES POUR LE MAÏS-GRAIN SOUS DIFFÉRENTES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL ^(a)

Année	Charrue	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	493	517	503	567
Nombre de champs suivis	89	144	38	17
1998	631	628	638	747
Nombre de champs suivis	132	122	36	18
1997	611	615	568	564
Nombre de champs suivis	52	71	21	9
Moyenne	578	587	570	623
Nombre de champs suivis	273	337	95	44

a) Les coûts de fertilisation ont été uniformisés pour tous les types de travail du sol. Les données recueillies dans GR-MAX montraient parfois des écarts de coûts importants, particulièrement entre, d'une part, les champs sous travail conventionnel et travail réduit et, d'autre part, ceux en semis direct et en culture sur billons. Bien que la fertilité des sols tende à s'améliorer avec les années en semis direct et en culture sur billons, et à nécessiter une fertilisation moindre, les écarts observés semblent plutôt dus à une fertilisation excessive dans certains cas et à une fertilisation déficiente dans d'autres cas. Pour uniformiser les coûts de fertilisation, le coût moyen pour l'année concernée a été utilisé.

Les résultats présentés dans ce tableau ne doivent pas être interprétés comme une tendance générale susceptible de se produire dans toutes les situations. Ils s'appliquent seulement aux champs suivis et aux années considérées.

**MARGES DE PROFIT (\$) MOYENNES CALCULÉES POUR LE SOYA
SOUS DIFFÉRENTES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL ^(a)**

Année	Charrue	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	611	612	603	603
Nombre de champs suivis	94	43	113	16
1998	730	652	765	782
Nombre de champs suivis	54	40	51	20
Moyenne	670	632	684	692
Nombre de champs suivis	148	83	164	36

a) Les coûts de fertilisation ont été uniformisés pour tous les types de travail du sol. Les données recueillies dans GR-MAX montraient parfois des écarts de coûts importants, particulièrement entre, d'une part, les champs sous travail conventionnel et travail réduit et, d'autre part, ceux en semis direct et en culture sur billons. Bien que la fertilité des sols tende à s'améliorer avec les années en semis direct et en culture sur billons, et à nécessiter une fertilisation moindre, les écarts observés semblent plutôt dus à une fertilisation excessive dans certains cas et à une fertilisation déficiente dans d'autres cas. Pour uniformiser les coûts de fertilisation, le coût moyen pour l'année concernée a été utilisé.

Les résultats présentés dans ce tableau ne doivent pas être interprétés comme une tendance générale susceptible de se produire dans toutes les situations. Ils s'appliquent seulement aux champs suivis et aux années considérées.

Rendements

RENDEMENTS MOYENS EN MAÏS-GRAIN (kg/ha) POUR DIFFÉRENTES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL

Année	Charrue	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	9781	9602	9207	9752
Nombre de champs suivis	89	144	38	17
1998	10 070	9764	9604	10 605
Nombre de champs suivis	132	122	36	18
1997	7867	8066	7212	7217
Nombre de champs suivis	52	71	21	9
Moyenne	9239	9144	8674	9191
Nombre de champs suivis	273	337	95	44

Les résultats présentés dans ce tableau ne doivent pas être interprétés comme une tendance générale susceptible de se produire dans toutes les situations. Ils s'appliquent seulement aux champs suivis et aux années considérées.

RENDEMENTS MOYENS EN SOYA (kg/ha) POUR DIFFÉRENTES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL

Année	Charrue	Travail réduit	Semis direct	Culture sur billons
1999	3430	3382	3248	3179
Nombre de champs suivis	94	43	113	16
1998	3458	3101	3368	3346
Nombre de champs suivis	54	40	51	20
Moyenne	3444	3241	3308	3262
Nombre de champs suivis	148	83	164	36

Les résultats présentés dans ce tableau ne doivent pas être interprétés comme une tendance générale susceptible de se produire dans toutes les situations. Ils s'appliquent seulement aux champs suivis et aux années considérées.

