

Formulation de
recommandations à partir de
données agronomiques

C I M M Y T

PROGRAMME D'ECONOMIE

Formulation de
recommandations à partir de
données agronomiques

C I M M Y T

Le Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT), organisation internationale à but non lucratif, se consacre à la recherche scientifique et à la formation théorique et pratique de spécialistes. Le CIMMYT, dont le siège est au Mexique, est engagé dans la réalisation d'un programme de recherche à l'échelle mondiale portant sur le maïs, le blé et le triticale, dans l'optique surtout de la production alimentaire dans les pays en développement. Cet organisme est l'un des 13 centres internationaux sans but lucratif qui n'ont d'autre objet que la recherche et la formation dans le domaine de l'agriculture et dont les activités s'exercent sous les auspices du Groupe consultatif de la recherche agricole internationale (GCRAI). Ce dernier jouit lui-même de l'appui de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), de la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (Banque mondiale) et du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). De plus, le CIMMYT reçoit des dons de plus de 40 pays et organisations internationales et régionales, ainsi que de fondations privées.

Le CIMMYT bénéficie en outre de l'aide fournie par divers organismes, dont les institutions d'aide internationale d'Australie, d'Autriche, du Brésil, du Canada, de Chine, de la Commission Economique Européenne, du Danemark, d'Espagne, des Etats-Unis, de France, d'Inde, d'Irlande, d'Italie, du Japon, du Mexique, de Norvège, des Pays Bas, des Philippines, de la République Fédérale d'Allemagne, du Royaume-Uni, de Suisse, de la Banque interaméricaine de développement, de la Banque internationale pour la reconstruction et le développement, du Centre international pour le développement de la recherche, de la Fondation Ford, de la Fondation OPEP pour le développement de la recherche, de la Fondation Rockefeller et du Programme des Nations Unies pour le développement.

Le CIMMYT assume l'entière responsabilité de cette publication.

Citation correcte: CIMMYT. 1989. *Formulation de recommandations à partir de données agronomiques: Réponses du cahier d'exercices.* Mexico, D.F., Mexique: CIMMYT.

ISBN 968-6127-43-7

Exercice 1

- a. Les agriculteurs
- b. Les chercheurs
- c. Les autorités responsables en matière de politique agricole.

Exercice 2

- 1. C
- 2. B
- 3. D
- 4. A

Exercice 3

- a. Cet essai a été planifié de façon adéquate pour l'analyse économique.
- b. La planification de l'essai est inadéquate. Les variables non expérimentales doivent être représentatives de la pratique de l'agriculteur.
- c. La planification de l'essai est inadéquate. La pratique de l'agriculteur (variété utilisée, densité du semis) doit être comprise au nombre des traitements.

Exercice 4

Les parcelles B et D conviendraient, à moins que certaines données indiquent que la taille de la parcelle affecte la recommandation relative à l'emploi d'engrais. A noter qu'on ne dispose d'aucune information au sujet de la taille moyenne des parcelles dans la zone d'expérimentation.

La méthode de préparation de la parcelle A diffère de la méthode appliquée dans la plupart des parcelles et les chercheurs devront bien tenir compte de ce facteur avant d'entreprendre un essai dans cette parcelle. Dans la parcelle C, la rotation se fait de façon différente et, par suite, il est évident que cette parcelle ne convient pas pour un essai sur la fertilisation.

Exercice 5

- a. Rendement ajusté
- b. Total des coûts qui varient
- c. Bénéfices nets
- d. 740
- e. 180
- f. 780

Exercice 6

Le taux marginal de rentabilité est de 80%.

$$\frac{470 - 430}{200 - 150} = \frac{40}{50} = 0,8 = 80\%$$

Exercice 7

- a. 2 (variabilité due à des facteurs agro-climatiques)
- b. 3 (variabilité due à des facteurs économiques)
- c. 1 (variabilité entre sites)

Exercice 8

- a. Insecticide X
Insecticide Y
Main d'oeuvre employée pour appliquer l'insecticide X
Main d'oeuvre employée pour appliquer l'insecticide Y
- b. Urée (plus transport)
Main d'oeuvre employée pour appliquer l'engrais au semis
Main d'oeuvre employée pour appliquer l'engrais 30 jours plus tard
- c. Semence
Herbicide A
Main d'oeuvre employée pour semer 30 000 plantes/ha de façon irrégulière
Main d'oeuvre employée pour semer 50 000 plantes/ha en lignes
Main d'oeuvre employée pour désherber manuellement
Main d'oeuvre employée pour appliquer l'herbicide
Main d'oeuvre employée pour charrier l'eau à laquelle devra être mélangé l'herbicide
Location de la pompe

Exercice 9

- a. Prix au champ de l'insecticide A: \$4/kg
- b. Coût au champ, insecticide A, traitement 1: \$20/ha
- c. Coût au champ, insecticide A, traitement 2: \$40/ha

Exercice 10

- a. Coût de 45 kg de sulfate d'ammoniaque \$740
 Transport de 45 kg \$ 95
 Prix au champ de 45 kg de sulfate
 d'ammoniaque \$835
- Prix au champ du sulfate
 d'ammoniaque: $\frac{\$835}{45} = \$18,6/\text{kg}$
- b. Coût de 45 kg de triple superphosphate \$1 620
 Transport de 45 kg \$ 95
 Prix au champ de 45 kg de triple
 superphosphate \$1 715
- Prix au champ du triple
 superphosphate $\frac{\$1\ 715}{45} = \$38,1/\text{kg}$
- c. $\frac{\$18,6}{,21} = \$88,60/\text{kg}$ prix au champ de N
- d. $\frac{\$38,1}{,46} = \$82,80/\text{kg}$ prix au champ de P₂O₅

Exercice 11

Traitement 1

1 passage avec la charrue	\$200/ha
2 passages avec la herse	\$200/ha
Coût de la préparation du sol avec tracteur	\$400/ha

Traitement 2

$\frac{\$35/\text{jour}}{1/4 \text{ ha/jour}} = \$140/\text{ha}$, coût du labour avec un cheval

Exercice 12

$$\frac{5 \text{ jours/acre}}{0,4 \text{ ha/acre}} = 12,5 \text{ jours/ha}$$

Salaire	\$35/jour
Repas	\$10/jour
Total	\$45/jour

$$\begin{array}{r} \$45/\text{jour} \\ \times 12,5 \text{ jours} \\ \hline \$562,5 \text{ coût du désherbage d'un hectare} \end{array}$$

Exercice 13

a.

Insecticide X (\$/ha)	0	30,0	0,0
Insecticide Y (\$/ha)	0	0,0	9,6
Main d'oeuvre (\$/ha)	0	7,5	5,0
Total des coûts qui varient (\$/ha)	0	37,5	14,6

Traitement		
1	2	3
0	30,0	0,0
0	0,0	9,6
0	7,5	5,0
0	37,5	14,6

b.

Azote (\$/ha) ^{a/}	2 000	2 000	2 000	3 000
Main d'oeuvre (\$/ha)	80	80	160	160
Total des coûts qui varient (\$/ha)	2 080	2 080	2 160	3 160

Traitement			
1	2	3	4
2 000	2 000	2 000	3 000
80	80	160	160
2 080	2 080	2 160	3 160

a/

Coût de l'urée	\$21,50/kg
Transport	\$ 1,50/kg
Prix au champ de l'urée	\$23,00/kg

$$\text{Prix au champ de N: } \frac{\$23,00}{0,46} = \$50/\text{kg}$$

Exercice 13

c.

	Traitement			
	1	2	3	4
Semence (\$/ha)	480	480	800	800
Herbicide A (\$/ha)	0	2 500	0	2 500
Main d'oeuvre employée pour le semis (\$/ha)	1 000	1 000	1 500	1 500
Main d'oeuvre employée pour désherber manuellement (\$/ha)	6 000	0	6 000	0
Main d'oeuvre employée pour appliquer l'herbicide (\$/ha)	0	1 000	0	1 000
Main d'oeuvre employée pour charrier l'eau (\$/ha)	0	500	0	500
Location de la pompe (\$/ha)	0	600	0	600
Total des coûts qui varient (\$/ha)	7 480	6 080	8 300	6 900

Exercice 14

Domaine de recommandation A

	Traitement			
	1	2	3	4
Rendement moyen (kg/ha)	726	568	1 208	1 044

Domaine de recommandation B

	Traitement			
	1	2	3	4
Rendement moyen (kg/ha)	2 105	1 955	2 480	3 068

Exercice 15

	Charrue	Herse
Coût du travail du sol (\$/ha)	11,20	4,75
Main d'oeuvre employée pour le semis (\$/ha)	6,00	2,40
Main d'oeuvre employée pour désherber (\$/ha)	<u>24,00</u>	<u>42,00</u>
Total des coûts qui varient (\$/ha)	41,20	49,15

Du fait que les rendements obtenus en appliquant l'une ou l'autre des deux méthodes ne présentent pas de différence et que le coût du labour est inférieur au total du coût de hersage, il y a lieu de recommander la méthode de labour.

Exercice 16

	Traitement		
	A	B	C
Rendement moyen (kg/ha)	11 100	14 900	17 700
Rendement ajusté (kg/ha)	9 990	13 410	15 930

Exercice 17A

Les agriculteurs perçoivent \$1,60/kg.

Transport	\$0,10/kg
Récolte (\$40/300 kg)	0,13/kg
Egrenage (\$40/400 kg)	<u>0,10/kg</u>
Coûts proportionnels au rendement	\$0,33/kg

Prix au champ: \$1,60 — \$0,33 = \$1,27/kg

Exercice 17B

Prix de vente	\$2,20/kg
Décompte	\$0,11/kg
Transport	\$0,16/kg
Coûts proportionnels au rendement	\$0,27/kg

Prix au champ du blé: $\$2,20 - \$0,27 = \$1,93/\text{kg}$

A noter que les coûts de la récolte ne sont pas proportionnels au rendement (les services des machines agricoles sont payés à l'hectare), de sorte qu'il n'y a pas lieu d'en tenir compte dans le calcul du prix au champ.

Exercice 18

	Traitement			
	1	2	3	4
Rendement moyen (kg/ha)	1 740	2 430	1 420	2 790
Rendement ajusté (kg/ha)	1 392	1 944	1 136	2 232
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	14 755	20 606	12 042	23 659

Prix au champ du maïs: $\$12,00 - (\$0,60 + \$0,80) = \$10,60$

Exercice 19A

	Traitement			
	1	2	3	4
Rendement moyen (kg/ha)	2 717	2 635	2 917	3 233
Rendement ajusté (kg/ha)	2 174	2 108	2 334	2 586
Bénéfices bruts au champ (\$/ha) ^{a/}	500	485	537	595
Coût de l'insecticide (\$/ha)	0	12	24	30
Coût de son application (\$/ha)	0	6	12	9
Total des coûts qui varient (\$/ha)	0	18	36	39
Bénéfices nets (\$/ha)	500	467	501	556

a/ Prix au champ du maïs: \$0,23/kg

Exercice 19B

	Traitement		
	1	2	3
Rendement moyen (kg/ha)	2 000	2 500	3 000
Rendement ajusté (kg/ha)	1 800	2 250	2 700
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	27 000	33 750	40 500
Coût du désherbage (\$/ha)	1 200	1 200	2 400
Coût de l'azote (\$/ha) ^{a/}	0	2 000	2 000
Coût de son application (\$/ha)	0	100	100
Total des coûts qui varient (\$/ha)	1 200	3 300	4 500
Bénéfices nets (\$/ha)	25 800	30 450	36 000

a/ Prix au champ de N: $\frac{\$18,40}{0,46} = \$40/\text{kg}$

Exercice 20

Prix au champ du blé: $\$4,00 - (\$0,30 + \$0,20) = \$3,50/\text{kg}$

Prix au champ de la paille: $\frac{\$5,10 - \$0,60}{18 \text{ kg}} = \$0,25/\text{kg}$

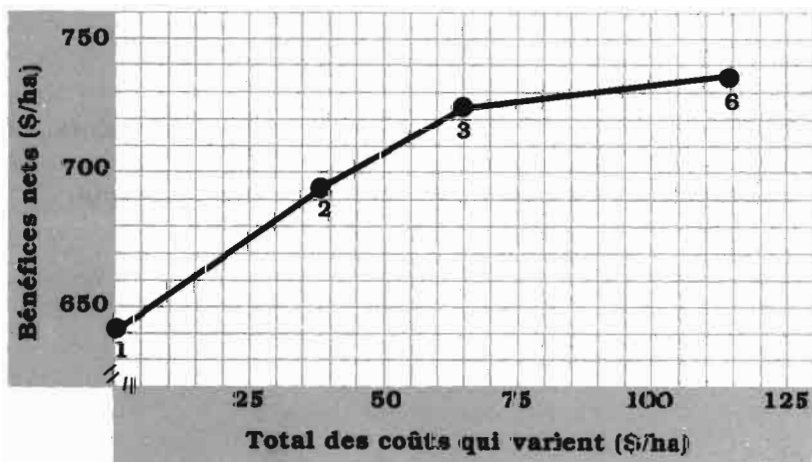
	Tratamiento			
	1	2	3	4
Rendement en grain (kg/ha)	1 500	2 100	2 400	2 500
Rendement en paille (kg/ha)	1 800	2 520	2 880	3 000
Rendement en grain ajusté (kg/ha)	1 275	1 785	2 040	2 125
Rendement en paille ajusté (kg/ha)	1 620	2 268	2 592	2 700
Bénéfices bruts au champ, grain (\$/ha)	4 463	6 248	7 140	7 438
Bénéfices bruts au champ, paille (\$/ha)	405	567	648	675
Total des bénéfices bruts au champ (\$/ha)	4 868	6 815	7 788	8 113
Coûts de N (\$/ha)	0	500	1 000	1 500
Coûts appliqués (\$/ha)	0	200	200	200
Total des coûts qui varient (\$/ha)	0	700	1 200	1 700
Bénéfices nets (\$/ha)	4 868	6 115	6 588	6 413

Exercice 21

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)
1	0	1 990
4	300	1 900 D
2	450	2 380
7	550	1 570 D
5	700	2 790
3	900	2 620 D
8	950	2 690 D
6	1 150	2 810
9	1 400	2 870

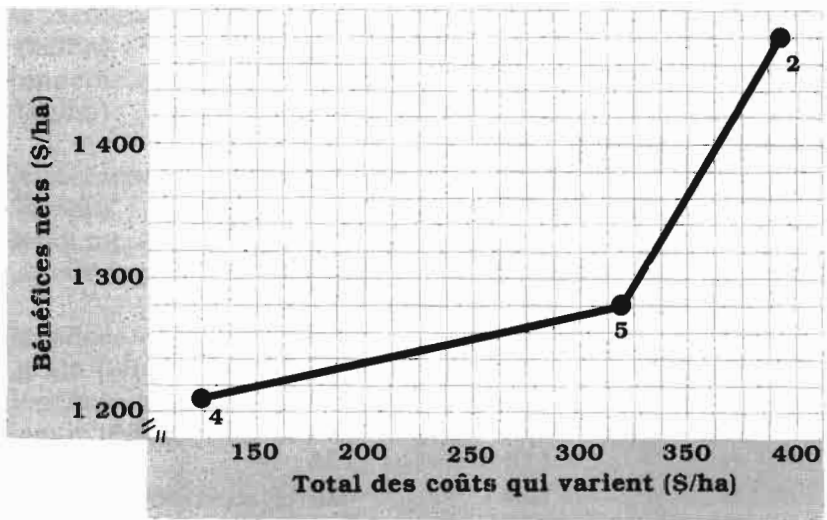
Exercice 22

a. Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)
1	0	640
2	38	692
3	70	722
4	83	704 D
5	115	735
6	128	688 D
7	160	731 D



Exercice 22

b. Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)
4	124	1 210
5	320	1 280
2	390	1 480
3	586	1 150 D
1	623	1 190 D



c.

Les traitements 1, 2 et 3 sont des traitements dominés. Le seul à n'être pas dominé est le traitement 4, d'où l'impossibilité de tracer une courbe de bénéfices nets.

Exercice 23

a.	Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
	1	0	640	137%
	2	38	692	94%
	3	70	722	29%
	6	115	735	

b.	Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
	4	124	1 210	36%
	5	320	1 280	286%
	2	390	1 480	

c.

Il est impossible d'effectuer une analyse marginale.

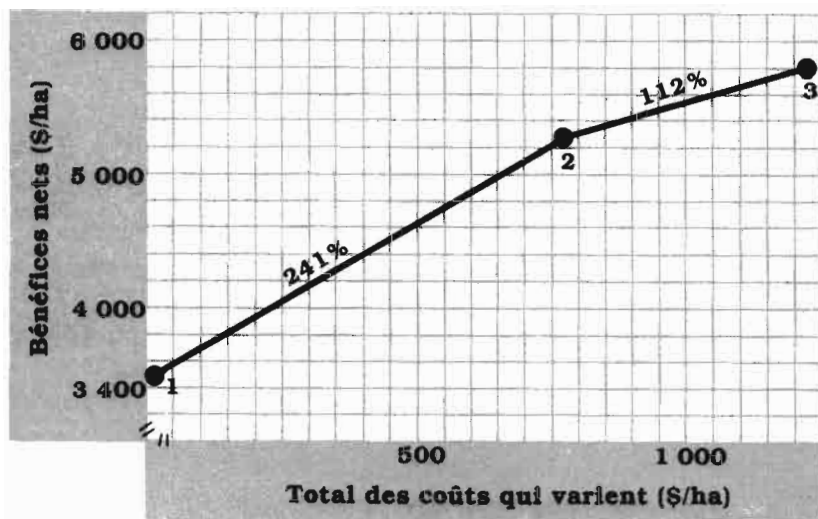
Exercice 24

Pour le domaine de recommandation A:

	Traitement			
	1	2	3	4
Rendement moyen (kg/ha)	950	1 677	1 950	2 042
Rendement ajusté (kg/ha)	808	1 425	1 658	1 736
Bénéfices bruts (\$/ha)	3 434	6 056	7 047	7 378
Coûts de N (\$/ha)	0	468	935	1 403
Coûts de son application (\$/ha)	0	300	300	300
Total des coûts qui varient (\$/ha)	0	768	1 235	1 703
Bénéfices nets (\$/ha)	3 434	5 288	5 812	5 675

Prix au champ du maïs = \$4,25/kg

Prix au champ de N = $\frac{4,30}{0,46} = \$9,35/\text{kg}$



Exercice 24

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
1	0	3 434	
2	768	5 288	241%
3	1 235	5 812	112%
4	1 703	5 675 D	

Exercice 25

- a. 1) 100%
 2) 50%
 3) 50%
 4) 100%
- b. $6 \text{ mois} \times 8\% \text{ par mois} = 48\%$ d'intérêt pour 6 mois
 $2 \times 48\% = 96\%$, estimation du taux minimal de rentabilité
- c. 10% d'intérêt pour 5 mois ($5/12 \times 24\%$)
 15% d'assurance sur la culture
10% frais de dossier
 35% total
- $2 \times 35\% = 70\%$, estimation du taux minimal de rentabilité

Exercice 26A

Les traitements 2, 4, 6, 7 et 8 sont des traitements dominés.

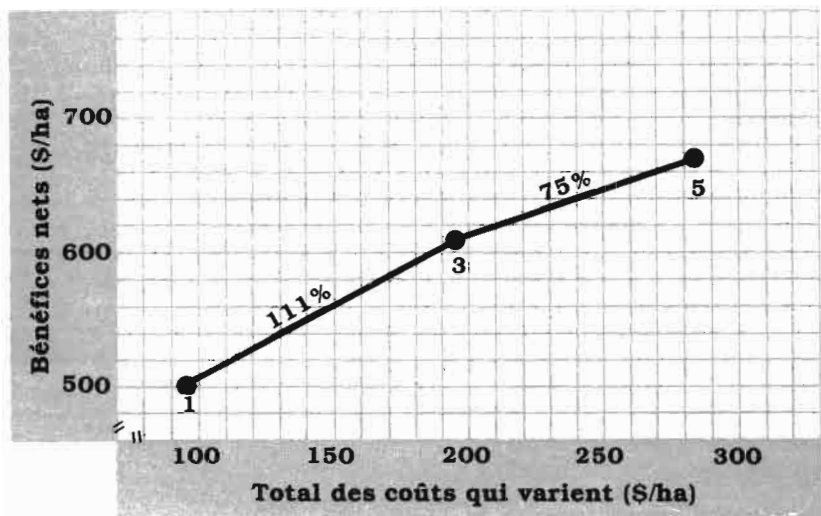
Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
1	99	500	111%
3	198	610	75%
5	285	675	

Le traitement 5 est à recommander.

Vérification en appliquant la méthode des résidus:

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Coût de l'investissement (\$/ha)	Résidu
1	99	500	50	450
3	198	610	99	511
5	285	675	143	532*

* Résidu maximal



Exercice 26B

Les traitements 4 et 7 sont des traitements dominés.

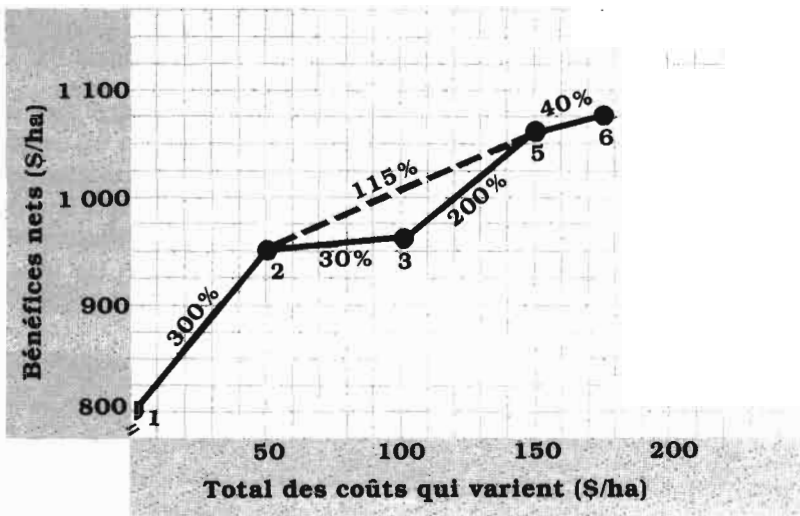
Essai sur l'azote et le phosphore

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
1 ^{a/}	0	800	
2	50	950	300%
3	100	965	30%
5	150	1 065	200%
6	175	1 075	40%

115%

a/ Pratique de l'agriculteur

Il faut calculer le taux marginal de rentabilité entre les traitements (2) et (5); lequel s'élève à 115% et convient donc mais est voisin de 100%. Les chercheurs peuvent éventuellement envisager une nouvelle expérimentation avec des volumes de N se situant entre 50 et 100 kg/ha et observer avec attention les interactions avec P₂O₅ quand ils utilisent de tels niveaux.



Exercice 26B

Vérification en appliquant la méthode des résidus:

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Coût de l'investissement (\$/ha)	Résidu
1 ^{a/}	0	800	0	800
2	50	950	50	900
3	100	965	100	865
5	150	1 065	150	915*
6	175	1 075	175	900

^{a/} Pratique de l'agriculteur

* Résidu maximal

Exercice 26C

D'après les taux de rentabilité obtenus, le traitement 5 peut être recommandé: variété améliorée, contrôle des mauvaises herbes et fertilisation. Mais il est probable que l'agriculteur préfère mettre à l'essai chacun des éléments du paquet, un par un. Selon les résultats, nous voyons que l'agriculteur peut n'adopter pour commencer que la variété et obtenir des bénéfices. Ayant adopté la variété, dans un deuxième temps il procédera à un meilleur contrôle des mauvaises herbes (non à la fertilisation). Enfin, dans un troisième temps, il pourra adjoindre la fertilisation.

Exercice 26D

Le taux marginal de rentabilité entre les traitements (1) et (2) étant inférieur au taux minimal de rentabilité, le traitement (2) n'est pas acceptable. Il faut calculer le taux marginal de rentabilité entre les traitements (1) et (3); lequel n'est que de 46% et n'est donc pas acceptable. Par conséquent, aucune des trois propositions alternatives à la pratique de l'agriculteur n'est à recommander. Les chercheurs peuvent alors envisager des méthodes de contrôle des insectes moins coûteuses.

Vérification en appliquant la méthode des résidus:

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Coût de l'investissement (\$/ha)	Résidu
1	0	722	0	722*
2	32	730	32	698
3	35	738	35	703
4	67	752	67	685

* Résidu maximal

Exercice 26E

Il est impossible de formuler une recommandation sur la base de cet essai. Les pratiques de l'agriculteur qui consistent à semer à la volée et à appliquer 40 kg N/ha n'ont pas été incluses dans cet essai, de sorte qu'il est impossible de se rendre compte si les traitements testés sont en réalité plus efficaces que ces pratiques.

Exercice 27

Traitement			
1	2	3	4

Ensemble de données 1

Rendement (kg/ha)	2 000	2 100	2 500	2 600
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	5 600	5 880	7 000	7 280
Total des coûts qui varient (\$/ha)	0	450	500	800
Bénéfices nets (\$/ha)	5 600	5 430	6 500	6 480

Ensemble de données 2

Rendement (kg/ha)	2 000	2 100	2 500	2 600
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	5 600	5 880	7 000	7 280
Total des coûts qui varient (\$/ha)	3 275	3 725	3 775	4 075
Bénéfices nets (\$/ha)	2 325	2 155	3 225	3 205

Pour les deux ensembles de données:

Les traitements 2 et 4 sont des traitements dominés.

Les différences observées de bénéfices nets et de coûts qui varient entre les traitements 1 et 3 sont similaires pour les deux ensembles de données. Le taux marginal de rentabilité est donc le même pour les deux ensembles et la recommandation à formuler est aussi la même pour les deux ensembles de données (traitement 3), que soient ou non inclus les coûts fixes.

Changement de traitement	Changement de bénéfices nets	Changement du total des coûts qui varient	Taux marginal de rentabilité
1 → 3	900	500	180%

Exercice 28

Prix au champ du maïs (P) = \$30/kg

Taux minimal de rentabilité (M) = 0,8

Changement de coûts qui varient (Δ TCV) =
\$6 200 - \$1 930 = \$4 270

Calcul du changement dans le rendement (Δ Y):

$$\Delta Y = \frac{\Delta \text{TCV}(1+M)}{P}$$

$$\Delta Y = \frac{4270 \times 1,8}{30}$$

$\Delta Y = 256$ kg/ha de maïs, c'est le rendement minimum additionnel qu'il faut obtenir pour que l'agriculteur juge acceptable le changement proposé de contrôle des mauvaises herbes.

Exercice 29

Les sites suivants doivent être exclus de l'analyse:

- 4 - L'agriculteur a appliqué du fumier.
- 7 - Rotation avec pomme de terre et une forte dose d'engrais.
- 9 - Semis tardif.

Les rendements moyens devront être calculés pour les sites 1, 2, 3, 5, 6, 8 et 10, afin de représenter le domaine de recommandation des agriculteurs qui n'appliquent pas d'engrais, sèment du blé en rotation avec du maïs ou de l'orge et sèment en janvier ou février.

Traitement	
1	2

Rendement moyen (kg/ha) 1 846 3 087

Exercice 30

Labour (T)

Aucune différence entre les rendements obtenus. Il faut choisir le traitement le moins coûteux (T1 = zéro labour) pour continuer à le tester.

Densité (D)

	D ₀	D ₁
Rendement moyen (kg/ha)	3 940	5 660
Rendement ajusté (kg/ha)	3 546	5 094
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	496	713
Total des coûts qui varient (\$/ha)	17	26
Bénéfices nets (\$/ha)	479	687

$$\text{Taux de rentabilité} = \frac{687 - 479}{26 - 17} = 2\,311\%$$

Opter pour D₁ (= 50 000 plantes/ha).

Azote (N)

Aucune différence entre les rendements obtenus. Choisir le traitement le moins coûteux (N₀ = 0 azote).

Phosphore (P)

	P ₀	P ₁
Rendement moyen (kg/ha)	4 620	4 980
Rendement ajusté (kg/ha)	4 158	4 482
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	582	627
Total des coûts qui varient (\$/ha)	0	35
Bénéfices nets (\$/ha)	582	592

$$\text{Taux marginal de rentabilité} = \frac{592 - 582}{35 - 0} = 29\%$$

Opter pour P₀ (0 phosphore).

Exercice 31

Bénéfices nets pour le site 1

A	$(2706 \times ,9 \times 1,60) - \$350 =$	\$3 547
B	$(3677 \times ,9 \times 1,60) - \$650 =$	\$4 645
C	$(4319 \times ,9 \times 1,60) - \$975 =$	\$5 244

Les six bénéfices nets les plus faibles pour chaque traitement sont:

- A. Sites 5, 14, 15, 16, 20, 24
Moyenne: \$1 254

- B. Sites 10, 14, 15, 17, 18, 24
Moyenne: \$1 736

- C. Sites 7, 8, 14, 15, 17, 20
Moyenne: \$352

Les rentabilités minimales de "C" étant très inférieures à celles de "A" ou de "B", il serait peut-être préférable d'éliminer "C" qui présente trop de risques. La rentabilité minimale de "B" est très supérieure à celle de "A", de sorte que "B" pourrait faire l'objet d'une bonne recommandation.

Exercice 32A

1. Traitement	Rend. ajusté (kg/ha)	Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
1	1 784	9 812	0	9 812	53% } 143% } 66% 71%
2	2 564	14 102	2 803	11 299	
3	2 763	15 197	3 253	11 944	
4	3 340	18 370	5 105	13 265	

Si le prix au champ du blé est de \$5,50/kg, la recommandation sera 0 kg N/ha, 0 kg P₂O₅/ha (traitement 1).

2. Traitement	Rend. ajusté (kg/ha)	Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
1	1 784	13 202	0	13 202	106% 227% 131%
2	2 564	18 974	2 803	16 171	
3	2 763	20 446	3 253	17 193	
4	3 340	24 716	5 105	19 611	

Si le prix au champ du blé est de \$7,40/kg, la recommandation sera 75 kg N/ha, 160 kg P₂O₅/ha (traitement 4).

Exercice 32B

Si le coût d'opportunité de la main d'oeuvre est de \$20/jour:

	Un désherbage	Deux désherbages
Rendement moyen(kg/ha)	2 450	2 778
Rendement ajusté (kg/ha)	2 205	2 500
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	3 308	3 750
Main d'oeuvre pour désherber (\$/ha)	280	480
Total des coûts qui varient (\$/ha)	280	480
Bénéfices nets (\$/ha)	3 028	3 270

$$\text{Taux marginal de rentabilité} = \frac{3\,270 - 3\,028}{480 - 280} = 121\%$$

Il y a lieu de recommander deux désherbages.

Si le coût d'opportunité de la main d'oeuvre est de \$40/jour:

	Un désherbage	Deux désherbages
Rendement moyen (kg/ha)	2 450	2 778
Bénéfices nets (\$/ha)	2 205	2 500
Rendement ajusté (kg/ha)	3 308	3 750
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	560	960
Main d'oeuvre pour désherber (\$/ha)	560	960
Total des coûts qui varient (\$/ha)	2 748	2 790

$$\text{Taux marginal de rentabilité} = \frac{2\,790 - 2\,748}{960 - 560} = 11\%$$

Il y a lieu de recommander un désherbage manuel.

Exercice 33A

Prix au champ du maïs:

$$\text{Coût de la récolte: } \frac{2\,400 \text{ kg}}{4 \text{ jours}} = 600 \text{ kg/jour}$$

$$\frac{\$300/\text{jour}}{600 \text{ kg/jour}} = \$0,50/\text{kg}$$

$$\text{Coût de l'égrenage: } \frac{\$300/\text{jour}}{500 \text{ kg}} = \$0,60/\text{kg}$$

Coût du transport: \$1,00/kg

Prix de vente sur le marché	\$15,00/kg
Coût de la récolte	0,50/kg
Coût de l'égrenage	0,60/kg
Coût du transport	1,00/kg
Prix au champ du maïs	\$12,90/kg

Prix au champ des engrais:

(De fait que dans cet essai le sac d'engrais est utilisé comme unité, il n'y a pas lieu de calculer le prix au champ des éléments nutritifs.)

Prix au champ de l'engrais 10-30-10:

Prix de vente	\$450/sac 50 kg
Transport	\$ 30/sac 50 kg
Prix au champ	\$480/sac 50 kg

Prix au champ du sulfate d'ammoniaque:

Prix de vente	\$380/sac 50 kg
Transport	\$ 30/sac 50 kg
Prix au champ	\$410/sac 50 kg

Exercice 33A

Budget partiel:

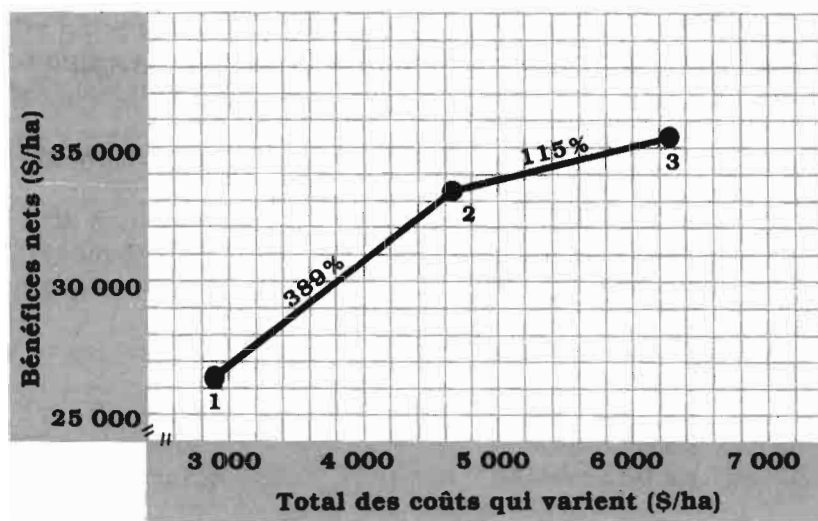
	Traitement		
	1	2	3
Rendement moyen (kg/ha)	2 425	3 116	3 405
Rendement ajusté (kg/ha)	2 304	2 960	3 235
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	29 722	38 184	41 732
Coût de la semence (\$/ha)	640	800	800
Coût du semis (\$/ha)	600	1 050	1 050
Coût de l'engrais (\$/ha)	1 370	2 190	2 190
Coût de son application (\$/ha)	300	600	600
Coût de l'insecticide (\$/ha)	0	0	1 200
Coût de son application (\$/ha)	0	0	450
Total des coûts qui varient (\$/ha)	2 910	4 640	6 290
Bénéfices nets (\$/ha)	26 812	33 544	35 442

Exercice 33A

Analyse marginale:

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
1	2 910	26 812	389%
2	4 640	33 544	115%
3	6 290	35 442	

Il est possible de recommander à la fois une densité de semis et des méthodes de fertilisation et de contrôle des insectes améliorées. Mais en formulant ces recommandations les agents de vulgarisation devront faire comprendre à l'agriculteur qu'il peut les adopter l'une après l'autre, commençant par la densité du semis, passant ensuite à la fertilisation et finalement au contrôle des insectes.



Exercice 33B

Prix au champ de N:

Urée	\$39,50/kg
Transport	3,50/kg
	<u>\$42,50/kg</u>

Prix au champ de l'urée: = \$0,84/kg

Prix au champ de N: = $\frac{\$0,84}{0.46} = \$1,83/\text{kg}$

Prix au champ du blé:

Le prix de la récolte étant fixé à l'hectare, ses coûts sont donc fixes et n'ont pas à être inclus dans le prix au champ du blé. Le blé est acheté dans le champ même, de sorte que \$0,35/kg peut être considéré comme le prix au champ du blé.

D'après l'analyse statistique il n'y a pas eu de réponse à la densité du semis, ni interaction entre l'azote et la densité du semis; il n'est donc pas tenu compte de cette dernière dans le budget partiel.

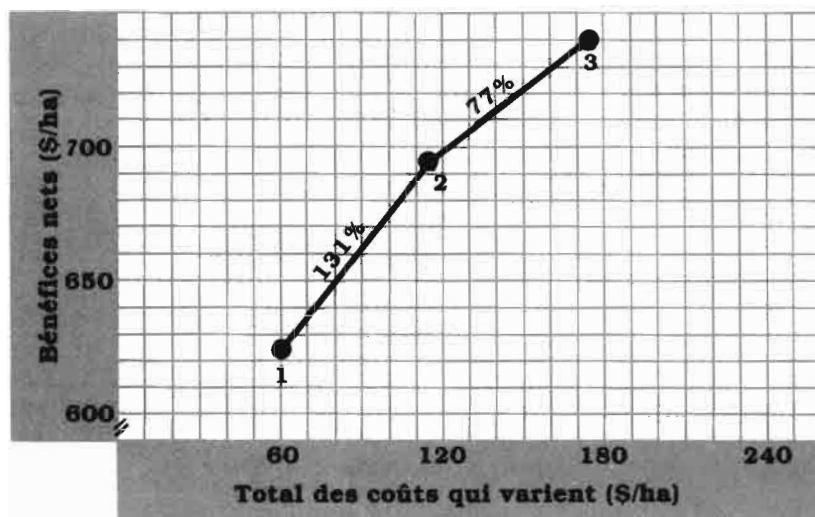
Une réponse positive considérable a été obtenue à l'application d'azote; ce facteur doit donc être inclus dans l'analyse économique. Les rendements moyens obtenus pour toutes les densités de semis constituent la meilleure estimation de la réponse à l'azote.

	Traitement			
	1	2	3	4
Rendement moyen (kg/ha)	2 293	2 719	3 074	3 226
Rendement ajusté (kg/ha)	1 949	2 311	2 613	2 742
Bénéfices bruts au champ (\$/ha)	682	809	915	960
Coûts de N (\$/ha)	55	110	165	220
Coûts de son application (\$/ha)	5	5	10	10
Total des coûts qui varient (\$/ha)	60	115	175	230
Bénéfices nets (\$/ha)	622	694	740	730

Exercice 33B

Traitement	Total des coûts qui varient (\$/ha)	Bénéfices nets (\$/ha)	Taux marginal de rentabilité
1	60	622	131%
2	115	694	77%
3	175	740	
4	230	730 D	

Si le taux minimal de rentabilité est de 80%, l'emploi de 60 kg N/ha (traitement 2) peut fait l'objet de recommandation et d'essais plus poussés. Les essais sur l'azote peuvent comporter des volumes plus élevés de N, mais les données préliminaires indiquent que l'application de 90 kg N/ha (traitement 3) peut ne pas être économique.





CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO
INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER
Lisboa 27, Apdo. Postal 6-641, 06600 Mexico, D.F., Mexico