Projet de Mise en Oeuvre de La Politique Agricole

Ministère de l'Agriculture, Direction Générale de la Planification, du Développement et des Investissements Agricoles (DGPDIA)
Bureaux du Projet: Boite Postale 24, 1003 Cité El Khadra, Tunis, République Tunisienne • tél. (216-1) 681-570/573

PN-ABG-124
68206

IMPACT DE L'ELIMINATION DES SUBVENTIONS

M.S. REJEB

AVRIL 1989

ıtractant Principal: Abt Associates Inc., 4800 Montgomery Lane, Suite 500, Bethesda, Maryland 20814 • (301) 913-0500
Sous-traitants: Institut Supérieur de Gestion, 41, Avenue de la Liberté, Cité Bouchoucha, Le Bardo, Tunis, République Tunisienne • (216-1) 260-378/261-854
Ithaca International Limited, 707 Cayuga Heights Road, Ithaca, New York 14850 • (607) 257-2541
University of Wisconsin, International Agriculture Programs, 240 Agriculture Hall, Madison, Wisconsin 53706-1552 • (608) 262-1271

Sous les auspices de l'USAID Mission Spéciale Américaine de Coopération Economique et Technique

APIP

AGRICULTURAL POLICY IMPLEMENTATION PROJECT

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
Direction Générale de la Planification
du Développement et des Investissements Agricoles

IMPACT DE L'ELIMINATION DES SUBVENTIONS

Etude tripartite relative à la politique de l'élimination des subventions et ses effets sur les revenus des agriculteurs, la demande d'inputs et les décisions de production

United States Agency
For Inernational Development
Tunis

Abt Associates Inc.
Washington et Tunis

Avril 1989

TABLE DE MATIERE

INTRODUCTION GENERALE

PREMIERE PARTIE

UTILISATIONS ET COUTS DES INTRANTS SUBVENTIONNES DANS L'AGRICULTURE TUNISIENNE

INTRODUCTION
I- UTILISATIONS ET COUTS DES ENGRAIS CHIMIQUES, DES HERBICIDES ET DES SEMENCES SELECTIONNEES EN TUNISIE : COMPARAISON AVEC D'AUTRES PAYS.
- I-1 CONSOMMATION
  - (a) Evolution de la consommation en Tunisie
  - (b) Comparaison avec d'autres pays
- I-2 RESSOURCES ET COUTS EN DEVISES : IMPORTATION ET EXPORTATION DES ENGRAIS CHIMIQUES, DES PESTICIDES ET HERBICIDES ET DES SEMENCES
- I-3 COUT POUR L'AGRICULTEUR
- I-4 CONCLUSIONS CONCERNANT LES UTILISATIONS

II- IMPORTANCE DES SUBVENTIONS
- II-1 SUBVENTIONS DES ENGRAIS CHIMIQUES
- II-2 SUBVENTIONS DES SEMENCES SELECTIONNEES
- II-3 SUBVENTIONS DES PESTICIDES ET HERBICIDES

III- UTILISATIONS DES INTRANTS SUBVENTIONNES ET REPARTITION DES SUBVENTIONS
- III-1 UTILISATION PAR SPECULATION, TAILLE D'EXPLOITATION ET PAR REGION
  - (a)- Utilisation par spéculation
  - (b)- Utilisation par taille d'exploitation
  - (c)- Utilisation par région
- III-2 REPARTITION DES SUBVENTIONS

DEUXIEME PARTIE

ESTIMATION DES ELASTICITES DE LA DEMANDE D'ENGRAIS, DES SUPERFICIES, DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION DANS LE SECTEUR CEREALIER ET DES CULTURES MARAICHERES

INTRODUCTION
IV- EVOLUTION DES SUPERFICIES, DE LA PRODUCTION ET DU RENDEMENT DANS LE SECTEUR CEREALIER
- IV-1 EVOLUTION DES SUPERFICIES CEREALIERES
  - IV-1-1 Evolution de la superficie au niveau national
  - IV-1-2 Evolution des superficies par région
- IV-2 EVOLUTION DES RENDEMENTS CEREALIERS
  - IV-2-1 Evolution des rendements au niveau global
  - IV-2-2 Evolution des rendements par région
- IV-3 EVOLUTION DE LA PRODUCTION CEREALIERE
  - IV-3-1 Evolution de la production au niveau national
  - IV-3-2 Evolution de la production par région

V- DEMANDE D'ENGRAIS DANS LA CEREALICULTURE

VI- DETERMINANTS DES SUPERFICIES EMBLAVEES DANS LE SECTEUR CEREALIER
VI-1 DETERMINANTS DE LA SURFACE EMBLAVEE POUR L'ENSEMBLE DES CEREALES
VI-1-1 Déterminants de la surface emblavée au niveau national
VI-1-2 Déterminants de la surface emblavée au niveau régional
VI-2 DETERMINANTS DE LA SURFACE EMBLAVEE PAR PRODUIT
VI-2-1 Déterminants de la surface emblavée par produit au niveau national
VI-2-2 Déterminants de la surface par produit au niveau régional
VII- DETERMINATS DES RENDEMENTS DANS LE SECTEUR CEREALIER
INTRODUCTION
VII-1 DETERMINANTS DES RENDEMENTS POUR L'ENSEMBLE DES CEREALES
VII-1-1 Déterminants des rendements au niveau national
VII-1-2 Déterminants du rendement au niveau régional
VII-2 DETERMINANTS DES RENDEMENTS PAR PRODUIT
VII-2-1 Déterminants des rendements par produit au niveau national
VII-2-2 Déterminants des rendements par produit au niveau régional
VII-3 RESUME ET CONCLUSIONS
VIII- DETERMINANTS DE LA PRODUCTION
VIII-1 FACTEURS INFLUANT SUR LA PRODUCTION
VIII-2 DETERMINANTS DE LA PRODUCTION GLOBALE AU NIVEAU NATIONAL
VIII-3 DETERMINANTS DE LA PRODUCTION DANS LE NORD
VIII-4 DETERMINANTS DE LA PRODUCTION PAR PRODUIT
IX- ESTIMATION DES ELASTICITES-PRIX DANS LES CULTURES MARAICHERES
INTRODUCTION
IX-1 DETERMINANTS DE LA DEMANDE DES ENGRAIS CHIMIQUES DANS LES CULTURES MARAICHERES
IX-2 DETERMINANTS DE LA SUPERFICIE CULTIVEE DANS LES CULTURES MARAICHERES
IX-3 DETERMINANTS DES RENDEMENTS DANS LES CULTURES MARAICHERES
IX-4 DETERMINANTS DE LA PRODUCTION DANS LES CULTURES MARAICHERES
IX-5 CONCLUSIONS

TROISIEME PARTIE

INCIDENCE DE LA REDUCTION DES SUBVENTIONS SUR LES REVENUS DES AGRICULTEURS ET SUR LA RENTABILITE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

X- INCIDENCE DE LA REDUCTION DES SUBVENTIONS SUR LES REVENUS DES AGRICULTEURS ET SUR LA RENTABILITE ECONOMIQUE ET FINANCIERE
X-1 SUBVENTION D'INTRANTS ET RENTABILITE FINANCIERE
(a)- Evolution de la rentabilite financiére
(b)- Incidence financiére des réductions futures des subventions
(c)- Analyse des exploitations types de la CNEA

X-2 SUBVENTION D'INTRANTS, RENTABILITE ECONOMIQUE ET PROTECTION

QUATRIEME PARTIE

EVALUATION DE LA POLITIQUE DES SUBVENTIONS

INTRODUCTION
XI- SUBVENTIONS, DEMAND D'ENGRAIS ET PRODUCTION CEREALIERE
XII- EVALUATION DE LA POLITIQUE DE SUBVENTION
XII-1 CADRE D'EVALUATION
XII-2 SUBVENTIONS ET RENTABILITE COMMERCIALE ET SOCIALE DES ENGRAIS

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre du Programme d'Ajustement Structurel Agricole (PASA I) mis en application à partir de la fin de l'année 1986, les pouvoirs publics Tunisiens se sont engagés à éliminer graduellement les subventions sur les engrais chimiques : ammonitre, super 45 et super 16, sur l'herbicide : 2-4-D et sur les semences sélectionnées des céréales et de la pomme de terre. Ces mesures devaient être accompagnées de plusieurs autres actions dont l'alignement des prix intérieurs des produits agricoles sur leurs prix mondiaux ajustés par une protection nominale uniforme au taux de 15%.

L'objectif de ces mesures est double:

- Alléger les charges de la Caisse Générale de Compensation, dont le déficit a été excessif durant les dernières années. Certes, les subventions accordées aux engrais chimiques, aux herbicides et aux semences ne représentent pas encore une part importante dans la Caisse Genérale de Compensation, mais elles risquent de prendre de l'importance dans le futur avec l'augmentation des prix des intrants subventionnés et de l'utilisation de ces intrants.
- Réduire les distorsions dans l'allocation des ressources que les subventions risquent d'entraîner.

Le Programme d'Ajustement prévoit la disparition des subventions de ces intrants à la fin de l'année 1991. Les réajustements qui ont été apportés à leur prix depuis l'année 1985/86 sont déjà substantiels.

Cette étude a pour objectif principal de fournir aux preneurs de décisions les éléments nécessaires pour suivre, évaluer et prévoir l'impact des mesures prévues dans le cadre du PASA. elle est composée de quatre parties :

- La premiére partie étudie étudie les utilisations et les coûts des intrants subventionnés dans l'agriculture Tunisienne.
- La deuxiéme partie est consacrée à l'estimation des élasticités-prix de la demande d'engrais chimiques, des superficies cultivées, du rendement et de la production dans le secteur céréalier et des cultures maraîchéres.
- La troisiéme partie analyse l'incidence de la réduction des subventions sur les engrais chimiques, les herbicides et les semences sur les revenus des agriculteurs et sur la rentabilité économique et financiére.
- Enfin, la quatriéme partie donne une évaluation de la politique des subventions.

PREMIERE PARTIE

UTILISATION DES INTRANTS SUBVENTIONNES DANS L'AGRICULTURE TUNISIENNE

PREMIERE PARTIE

INTRODUCTION 1

Avant de procéder à l'analyse de l'incidence des mesures prévues dans le cadre du PASA, il serait utile de faire une évaluation des utilisations des engrais chimiques, des herbicides et des semences par culture, par région et par type d'exploitation et d'étudier l'importance et la répartition des subventions accordées à ces intrants.

- Le premier chapitre de cette premiére partie donne un aperçu sur les utilisations et les coûts des engrais chimiques, des produits de traitement et des semences en Tunisie, suivi d'une comparaison avec d'autres pays.
- Le deuxième chapitre traite de l'importance des subventions accordées aux différents intrants.
- Enfin, le troisième chapitre concerne les utilisations et la répartition des subventions par culture, par taille d'exploitation et par région.

I-UTILSATIONS ET COUTS DES ENGRAIS CHIMIQUES, DES HERBICIDES ET DES SEMENCES EN TUNISIE : COMPARAISON AVEC D'AUTRES PAYS :

I-1 CONSOMMATION :

(a) Evolution de la consommation en Tunisie :

Les principaux engrais chimiques utilisés en Tunisie sont essentiellement l'ammonitre(33.5% N), le super 45(45% P205), et le super 16(16% P205). L'utilisation des engrais composés et de la potasse reste assez limitée. Durant les années récentes, grace aux subventions, le D.A.P(18% N, 46% P205) a commencé à prendre de l'importance. Les subventions concernent uniquement l'ammonitre, le super 45, le super 16 et le D.A.P.

Globalement, l'utilisation des engrais a connu une évolution assez importante vers la hausse. Les tableaux AI-1 jusqu'à AI-4 donnent l'évolution globale et par type de culture de la consommation durant la période 1975/76-1986/87. Le tableau I-1 donne les taux de croissance annuels moyens de la consommation par type de culture et par région. L'analyse de l'évolution de la consommation par type de culture fera l'objet du troisiéme chapitre de cette premiére partie (Section III-1).

La consommation totale dans le pays pour les trois principaux inputs(ammonitre, super 45 et super 16) est passée de 156000 t environ durant la campagne 1975/76 à 268000 t durant la campagne 1986/87 ce qui correspond a un taux de croissance annuel moyen de 6%. L'augmentation a touché principalement le super 45 avec un taux de croissance annuel moyen de 10.7% et l'ammonitre avec un taux de croissance de 7.7%. La consommation du super 16 a connu plutôt une baisse de l'ordre de 4% par an en moyenne. La consommation des engrais composés et de la potasse a enregistré des taux de croissance annuels moyens négatifs surtout pour les

CONSOMMATION DES ENGRAIS EN TUNISIE
DURANT LA PERIODE : 1975/76-1986/87

ENGRAIS	CEREALES			FOURRAGES			MARAICH.			ARBORICULTURE			TOTAL		
	NORD	SUD	TUNISIE	NORD	SUD	TUNISIE	NORD	SUD	TUNISIE	NORD	SUD	TUNISIE	NORD	SUD	TUNISIE
AMMONITRE	7.6% (5.56)	13.6% (4.05)	7.9% (5.63)	13.0% (8.46)	18.18% (3.91)	13.3% (9.26)	16.0% (8.76)	13.9% (4.33)	15.0% (10.22)	2.0% (.63)	-11.6% (-2.65)	-1.1% (-.36)	8.4% (6.6)	3.6% (1.25)	7.7% (5.93)
SUPER 45	9.3% (2.69)	25.5% (7.31)	9.6% (2.98)	13.7% (13.39)	12.7% (3.46)	13.6% (12.66)	14.6% (5.55)	21.4% (4.6)	15.2% (15.2)	4.7% (1.39)	11.7% (2.58)	5.2% (1.61)	10.4% (10.59)	16.9% (4.52)	10.7% (13.12)
SUPER 16	-24.6% (-6.81)	-39.3% (-1.16)	-24.6% (-6.79)	-8.8% (-4.53)	-- --	-7.8% (-4.19)	14.7% (7.17)	27.2% (3.61)	15.2% (6.99)	-1.1% (-.27)	-1.0% (-.08)	-0.5% (.14)	-4.9%	16.0%	-4.1%
TROIS INPUTS	3.7% (4.11)	14.9% (9.65)	3.9% (4.32)	9.0% (8.67)	15.8% (3.74)	9.4% (9.45)	14.8% (11.82)	16.8% (4.95)	15.0% (10.87)	2.0% (.71)	-6.7% (-1.64)	0.2% (.08)	6.0% (11.06)	7.4% (2.76)	6.0% (11.52)
COMPOSES (a)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-5.4% (-.55)	-0.8% (-.02)	-6.3% (-.67)	0.9% (.04)	- -	-0.041 (-.20)	-0.4% (-.04)	-7.2% (-.29)	-8.7% (-3.09)
POTASSE (b)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.7% (.277)	-26.0% (-3.11)	-8.5% (-1.52)	0.2% (.04)	1.5% (.055)	-1.2% (-.15)	-0.2% (.06)	-20.2% (-1.77)	-0.1% (-.05)
FUMIER (c)	-21.0% (-1.71)	17.2% (1.21)	2.6% (.204)	11.5% (.99)	26.6% (1.72)	16.2% (1.40)	6.5% (.065)	-4.2% -0.38	1.8% (.17)	-2.0% (-.18)	-1.4% (-.12)	-1.7% (-.16)	2.8% (.2749)	-0.8% (-.07)	10.5% (.10)

NB: • Les chiffres entre parentheses representent les t de Student
• NA: Non disponibles

Source : Calculs basés sur les donnees de l'Enquete Agricole de Base corrigees par les donnees de la STEC.

a Les taux de croissance sont relatifs à la periode 1981/82-1986-87 sauf pour le total Tunisie qui est relatif à la periode 1975-76/1986-87

b Les taux de croissance sont relatifs à la periode 1980-81/1986-87 sauf pour le total Tunisie qui est relatif à la periode 1975-76/1986-87

c Les taux de croissance sont relatifs à la periode 1978/79-1986/87

8

engrais composés(-8.7% par an).

Comme les engrais K(potassique), ne bénéficient pas de subvention tandis que les engrais N et P béneficiaient d'environ 50% de subvention à la veille du Programme d'Ajustement, la demande pour les engrais K ou N-P-K reste assez faible. Cette distorsion contre l'utilisation des engrais K n'est pas favorable pour certaines cultures irriguées. En effet, avec des taux d'utilisation élevés de N et de P dans les cultures irriguées, l'utilisation de la potasse est souhaitable. Ceci peut etre réalisé avec l'élimination progressive des subventions sur les engrais N et P.

L'utilisation du DAP est restée relativement faible malgré les subventions accordées à ce produit. Jusqu'à l'année 1985, la production nationale était réservée à l'exportation. L'utilisation de cet engrais permettrait de réduire les coûts de transport et de manutention pour l'agriculteur. Un effort de promotion de ce produit est nécessaire pour encourager son utilisation.

Ainsi globalement, l'évolution de la demande d'engrais a été favorable. Si on considére le fait que la consommation totale des engrais chimiques en 1964 ne dépassait pas 34000 t, on réalise l'importance de l'augmentation de l'utilisation des engrais dans l'agriculture tunisienne. Ceci n'empêche que comme le montre l'analyse ci-dessous, par comparaison à d'autres pays, l'utilisation des engrais en Tunisie reste assez limitée. En plus la majorité des exploitants agricoles continuent à ne pas utiliser d'engrais. Le Tableau AI-5 montre que pour les céréales qui représentent la culture utilisant la majeure partie des engrais, prés de 70% des exploitants n'utilisent pas les engrais chimiques. Cette situation s'explique essentiellement au niveau global par le manque de moyens financiers(dans 36% des cas) et l'insuffisance des pluies(dans 33% des cas). Ce dernier facteur est important surtout dans le centre et le Sud(presque 38% des cas). Le manque de moyens financiers semble être un facteur majeur surtout dans le Nord du pays(plus de 66% des cas). Globalement environ 12% des exploitants n'utilisent pas les engrais par manque de conviction quand à leur efficacité. Ce doute sur l'efficacité des engrais est plus important dans le Centre et le Sud du pays que dans le Nord(12.6% contre 4.5% des cas), ce qui est normal étant donné l'insuffisance et surtout l'irrégularité des pluies dans les régions du Centre et du Sud qui augmentent les risques associées à l'utilisation des engrais chimiques.

Ce qui paraît étonnant, c'est que selon l'Enquête de Base, la non disponibilité des engrais ne semble pas jouer un rôle important. En effet, au niveau de tout le pays, seulement 0.1% des exploitants n'ayant pas utilisé les engrais disent que la non disponibilité des engrais les empêche de les utiliser. Même dans le Nord où l'utilisation est importante, 3% des exploitants seulement trouvent que la disponibilité des engrais pose un probléme. Il ne faut pas conclure à partir de ces chiffres que la disponibilité des engrais ne pose pas de probléme réel aux agriculteurs. En effet, comme les données du tableau AI-5 ne concernent que les exploitants qui n'ont pas utilisé d'engrais, on ne peut pas savoir si les utilisateurs trouvent des problémes

de disponibilité en terme de quantités suffisantes au moment opportun. L'Enquête Agricole de Base pourrait jeter la lumiére sur ce sujet en posant la question de disponibilité aux utilisateurs d'engrais plutôt qu'aux non utilisateurs(voir Tableau AI-5).

En ce qui concerne les pesticides, fongicides et herbicides l'utilisation a connu une forte augmentation surtout dans l'horticulture et dans la céréaliculture. Les insecticides et les fongicides sont utilisés essentiellement dans l'arboriculture(77% de la quantité totale environ). Les céréales utilisent la plus grande partie des herbicides. Durant la campagne 1986/87, la superficie céréaliére désherbée s'est élevé à 344 milliers d'ha soit 18.9% de la surface céréaliére totale contre 14.3 milliers d'ha pour les légumineuses sur une superficie de 114.5 milliers d'ha soit 12.5% du total(Tableau AI-6). La superficie céréaliére désherbée a connu une forte expansion comme le montre le Tableau AI-7. Durant la période 1977/85, la superficie céréaliére désherbée a doublé passant de 144 à 288 milliers d'ha environ ce qui correspond respectivement à environ 10 et 20% de la superficie totale cultivée.

Durant cette période, on constate un changement dans la structure de la demande qui s'est traduit par une utilisation plus accrue des polyvalents dont la part est passée de 16.8% en 1977 à 53.9% en 1985 et une diminution de la part du 2,4 D qui est passée de 83% en 1977 à 46% en 1985. Ce changement dans la structure de la demande s'explique par l'efficacité prouvée des polyvalents et par l'évolution des prix relatifs du 2,4 D et des polyvalents en faveur des seconds. L'élimination des subventions sur le 2,4 D tendrait à encourager encore plus l'utilisation des polyvalents qui sont plus efficaces.

Malgré l'expansion des surfaces céréaliéres désherbées, la pratique du désherbage chimique ne concerne qu'environ 20% de la surface cultivée pour tout le pays et environ 30% de la surface pour le Nord du pays(Tableaux AI-6 et AI-8). D'aprés les données de l'Enquête Agricole de Base de 1985(Tableau AI-8), plus de la moitié des exploitants qui ne pratiquent pas le désherbage chimique, pratiquent le désherbage manuel. En principe ce genre de désherbage coûte plus cher que le désherbage chimique si l'on tient compte du coût de la main d'oeuvre. Ceci conduit à penser qu'en général se sont les petits exploitants qui utilisent essentiellement une main d'oeuvre familiale dont le coût d'opportunité est relativement faible qui procédent au désherbage manuel. On constate aussi qu'environ 18% des exploitants qui ne pratiquent pas le désherbage chimique pensent que le coût des produits de traitement est trop élevé(Tableau AI-8). Dans la plupart des cas, étant donné l'effet positif du désherbage sur le rendement, le rapport coût avantage serait en faveur du désherbage. Ceci conduit à penser que dans beaucoup de cas, c'est la contrainte financiére et non le coût des produits de traitement qui explique la non pratique du désherbage chimique.

L'utilisation des semences subventionnées(Tableau AI-9), a aussi connu une augmentation trés rapide avec la mise sur le

marché depuis le début des années 70 de certaines varietés de semences à haut rendement pour le blé tendre et dans les années 80 de plusieurs variétés de semence à haut rendement pour le blé dur et l'orge et l'introduction du triticale une espéce céréaliére nouvelle utilisée comme aliment de bétail. La demande pour les semences céréaliéres sélectionnées a subi des fluctuations importantes dans le temps à cause des conditions climatiques mais la tendance est vers la hausse comme l'indique le Tableau AI-9. En effet, durant la période 1969/70-1987/88, les taux de croissance annuels moyens pour les semences sélectionnées du blé dur et du blé tendre étaient respectivement de 8.2% et 6.2%. Durant la même période, les superficies céréaliéres cultivées ont pratiquement stagné, ce qui implique une augmentation encore plus importante de l'utilisation moyenne des semences sélectionnées par hectare de céréales comme le montre le tableau AI-9. La comparaison des superficies céréaliéres cultivées avec celles cultivées avec des semences à haut rendement dans le Nord du pays montre que le taux de couverture avec des variétés à haut rendement a été en moyenne 36% durant la période 1977/81 et 45% pour la période 1982/85(Voir M. J. Zijp : Analyse du sous secteur semences et plants- Ministére de l'Agriculture et de l'Agro-alimentaire, Avril 1987, P.9).

Contrairement aux engrais et aux pesticides et herbicides dont l'utilisation reste relativement faible, l'utilisation des semences céréaliéres sélectionnées semble excessive surtout de la part des grands agriculteurs. En effet, ces derniers tendent à renouveler leurs semences chaque année alors qu'un taux de renouvellement de 10% à 15% semble être largement suffisant. Par contre, l'utilisation des semences sélectionnées par les petits agriculteurs reste relativement faible. Le systéme d'échange favorise théoriquement les petits agriculteurs en leur accordant des taux plus favorables mais en pratique, les grands agriculteurs qui vendent leur output à l'OC. en béneficient plus. Cette question sera discutée avec plus de détail plus loin dans ce rapport.

L'utisation des semences de pommes de terre à aussi connu une augmentation importante comme le montre le Tableau AI-10. Durant la période 1980/1986, l'utilisation de la pomme de terre de semences a enregistré un taux de croissance annuel moyen estimé à 10% environ.

(b) **Comparaison avec d'autres pays :**

Cette comparaison sera limitée à la comsommation des engrais chimiques qui représentent la catégorie d'intrants la plus importante du point de vue de la C.G.C. En principe, la comparaison de la consommation entre pays n'est valable que pour des pays ayant des conditions agro-climatiques similaires. La comparaison qui est faite ici ignore les différences climatiques et n'est évoquée qu'à titre indicatif. Le tableau AI-11 donne la consommation des engrais N, P et K classée par ordre décroissant de la consommation en 1985 et en 1970 pour différents pays et groupes de pays. Ce tableau montre qu'en 1970, la consommation

Du point de vue de l'utilisation des intrants, la discussion précédente indique que l'agriculteur Tunisien n'utilise pas encore suffisamment d'engrais et d'herbicides. Peut-on alors dire que malgré les subventions accordées aux engrais et aux pesticides et herbicides les utilisations sont encore sous optimale?. Cette question sera traîtée dans la quatriéme partie de l'étude. Il suffit de rappeler à ce stade que contrôle des prix de l'output ne semble pas défavoriser l'agriculteur au moins pour les céréales. Le Tableau AI-13 donne l'évolution des prix des principaux intrants et des prix des céréales pendant la période 1970-1988. Durant cette période, les prix des engrais ont été multipliés par 2.5 environ alors que ceux des produits céréaliers ont été multipliés par environ 4.5. Le Tableau AI-13a donne l'évolution des prix des principaux intrants par rapport au prix du blé dur. D'aprés ce Tableau, les prix des engrais chimiques(Super 45 et Ammonitre) et les prix des pesticides(Dosanex, Illoxan et 2,4 D) ont généralement baissé par rapport au prix du blé dur. En effet, il faut 86 kgs de blé dur en 1970 contre 52 kgs en 1988 pour acheter 100 kgs de super 45. De la même façon, il faut 97 kgs de blé dur en 1970 contre 54 kgs en 1988 pour acheter 100 kgs d'ammonitre. Pour les pesticides, les prix relatifs ont baissé jusqu'à l'année 1986 pour le 2,4 D et 1987 pour l'Illoxan. La réduction des subventions sur ces produits dans le cadre du Programme d'Ajustement Structurel, s'est traduite par une augmentation des prix relatifs. La comparaison pour les semences sélectionnées a peu de valeur étant donné que les prix indiqués dans le tableau sont des prix non subventionnés. Les subventions des semences dépendent d'un systéme d'échange qui sera discuté ci-dessous. La comparaison avec le prix du blé tendre(Tableau AI-13b) donne des conclusions similaires.

Le Tableau AI-14 donne une comparaison des prix des engrais et des prix des céréales avec les prix internationaux. Pour les engrais chimiques, les prix locaux sont restés plus ou moins stables jusqu'à l'année 1981. Depuis cette année des augmentations successives des prix ont été enregistrées. Les augmentations les plus importantes ont été réalisées durant les trois derniéres années. Par contre, les prix internationaux des engrais ont fluctué énormément d'une année à l'autre.C'est dire que la politique de subvention des engrais a permis de détacher les prix locaux des fluctuations des prix internationaux. L'évolution des prix relatifs(prix locaux sur prix internationaux) indique que pour le Super 45 le prix local est resté en deçà du prix international mais cette différence a commencé, à diminuer depuis 1985 à cause de l'élimination progressive des subventions dans le cadre du Programme d'Ajustement Structurel. Par contre, pour l'ammonitre, le rapport prix local sur prix international a subi des fluctuations importantes d'une année à l'autre à cause essentiellement des fluctuations des prix internationaux. En 1988 par exemple, le prix local de l'ammonitre dépasse le prix international estimé de 32%. Ce résultat doit être interprété avec beaucoup de précaution. En effet, le prix international de l'amonitre est calculé en convertissant le prix international de l'urée en

d'engrais en Tunisie était légérement inférieure à celle de l'ensemble des pays en voie de développement(4.8 Kg/ha en Tunisie contre 5.1 Kg/ha pour l'ensemble des pays en voie de developpement) mais supérieure à celle du Maroc, de la Syrie, de l'Algérie, de la Jordanie, de l'Irak, de l'Afrique en général, de l'Iran et de la Libye. En 1985, malgré l'augmentation de la consommation en Tunisie, le classement du pays s'est détérioré. Seuls le Maroc, l'Algérie, l'Afrique et la Lybie sont moins bien classés que la Tunisie. Ceci veut dire qu'en général, l'augmentation de la consommation des engrais en Tunisie a été moins rapide que dans les autres pays. Une augmentation de la consommation d'environ 50% serait nécessaire pour donner à la Tunisie son classement de 1970. Pour atteindre le niveau actuel de consommation de l'Espagne, la consommation en Tunisie doit être multipliée par 5 et pour atteindre le niveau de la Gréce, il faut multiplier la consommation Tunisienne par 6. C'est dire que les perspectives d'augmentation de l'utilisation des engrais sont grandes. Si l'agriculteur tunisien doit se placer sur un même pied d'égalité que ses concurrents sur le plan international, il doit nécessairement augmenter l'utilisation des engrais chimiques.

I-2 RESSOURCES ET COUTS EN DEVISES : IMPORTATION ET EXPORTATION, DES ENGRAIS CHIMIQUES, DES PESTICIDES ET HERBICIDES ET DES SEMENCES :

Le Tableau AI-12 donne l'évolution des importations et des exportations des principaux intrants agricoles durant la période 1980-1986. Pour les engrais chimiques, la Tunisie est de loin un exportateur net. En 1986, les exportations ont dépassé 177 MD contre 3 MD environ pour les importations dont la majeure partie est constituée par les engrais potassiques. En fait les exportations des engrais n'ont pas cessé de prendre de l'importance au cours des années passant de 5 MD environ en 1966 à plus de 217 MD en 1987 avec un taux de croissance annuel moyen de 17%. Par contre, les produits chimiques de traitement sont généralement importés. La valeur de ces importations a augmenté parallélement avec l'augmentation de l'utilisation de ces produits dans l'agriculture. De la meme façon, les semences de pommes de terre de saison sont largement importées. En 1986, les importations sont estimées à 12000 T environ à un cout égal à 4.5 MD. Les semences pour la production hors saison sont largement produites localement.

I-3 COUT POUR L'AGRICULTEUR :

La politique de subvention des engrais chimiques, des pesticides et herbicides et des semences a pour but d'encourager l'utilisation de ces intrants par l'agriculteur afin d'améliorer le rendement. En outre, étant donné que les prix de certains produits agricoles et en particulier les prix des céréales sont fixés par le gouvernement, cette politique vise aussi à compenser les agriculteurs pour la perte de pouvoir d'achat qui peut en résulter.

équivalent ammonitre. Cette conversion ne donne probablement qu'une approximation du prix international de l'ammonitre. Cette procédure a été utilisée parce qu'il est difficile de trouver une série de prix internationaux de l'ammonitre couvrant une longue période de temps.

La comparaison des prix locaux des céréales aux prix internationaux indique que les prix relatifs ont fluctué d'une année à l'autre à cause des fluctuations des prix internationaux. Cependant, pour les trois derniéres années les prix locaux ont été systématiquement supérieurs aux prix internationaux.

I-4CONCLUSIONS CONCERNANT LES UTILISATIONS :

Les conclusions principales qui se dégagent de l'analyse précédente sont :

(1)- Actuellement, et malgré l'augmentation de la consommation réalisée dans le temps, l'utilisation des engrais, des pesticides et des herbicides reste relativement faible même dans le Nord du pays. L'évolution de la consommation de ces produits à l'étranger permet de supposer que moyennant l'adoption de politiques appropriées une augmentation importante de la consommation pourrait etre réalisée. Apparemment, la politique de réduction des subventions et de libéralisation des marges de distribution qui se traduiront par une augmentation des prix à l'agriculteur serait de nature à compromettre cette augmentation souhaitée de la demande à moins que d'autres mesures soient prises pour contrecarrer cette éventualité. Cette question sera discutée en détails dans la derniére partie. Le facteur principal limitant l'utilisation de ces produits dans le Nord du pays semble être l'insuffisance des moyens de financement. Les statistiques disponibles ne permettent pas de juger si la disponibilité de ces produits constitue un probléme majeur pour les utilisateurs. Cependant, des discussions avec des responsables permettent de conclure que pendant les périodes de pointe les agriculteurs trouvent souvent des difficultés pour se procurer des quantités suffisantes. L'étude relative à la distribution des engrais déjà entreprise dans le cadre de l'APIP traite cette question avec plus de détails. Pour le Centre et le Sud, en plus du probléme de financement et de disponibilité, l'insuffisance et l'irrégularité des pluies expliquent l'utilisation trés faible des engrais dans ces régions. La solution du probléme d'utilisation des produits chimiques dans l'agriculture Tunisienne nécessite en premier lieu un examen approfondi du systéme de financement dans l'optique de mettre à la disposition des agriculteurs les moyens financiers nécessaires, en deuxiéme lieu, une campagne de vulgarisation et d'information sur les méthodes d'utilisation des produits chimiques et sur l'impact de ces produits sur le rendement et en troisiéme lieu une amélioration des circuits de distribution de ces produits.

(2)- L'utilisation excessive des semences céréaliéres s'explique essentiellement par le systéme d'échange pratiqué par l'O.C. jusqu'à la fin de l'année 1987. Dans la pratique ce systéme semble favoriser les grands agriculteurs par opposition

II-IMPORTANCE DES SUBVENTIONS :

La comparaison des subventions accordées aux différents intrants montre que ce sont les engrais chimiques qui bénéficient de la majeure partie des subventions suivis par les semences et en dernier lieu les herbicides et pesticides. D'aprés les données du Tableau AII-1 se rapportant à l'année 1987, environ 77% des subventions ont été accordées aux engrais chimiques contre 17% pour les semences et environ 6% pour les pesticides et herbicides. Au sein des engrais chimiques, les principaux produits subventionnés sont le super 45(40% des subventions) et l'ammonitre(39% des subventions). Le DAP ne reçoit que 11% des subventions et enfin le super 16 dont la consommation est en nette diminution ne reçoit que 6%. Pour les semences, les trois quart des subventions vont aux pommes de terre de semence, le reste allant aux céréales où le blé dur seul consomme les quatre cinquiéme. Enfin pour les herbicides, environ 83% des subventions vont aux polyvalents contre 17% pour le 2,4 D.

La subvention totale pour les trois catégories d'intrants s'est élevée en 1987 à environ 18 MD ce qui représente autour de 9% des charges de la caisse générale de compensation. Ce montant place les engrais chimiques, les pesticides et herbicides et les semences au même niveau du point de vue compensation que les huiles et de loin avant le lait dont la subvention totale s'est élevée à 12 MD en 1987.

II-1 SUBVENTION DES ENGRAIS CHIMIQUES :

Jusqu'à l'année 1987 en plus des subventions le gouvernement contrôle les prix de gros et les prix de détail. la difference entre le prix de revient de la STEC ou le coût d'importation et le prix de gros fixé par le gouvernement est payée à la STEC qui détient le monopole en tant que grossiste. A partir de 1987, le prix de détail a été libéralisé.

Les subventions accordées aux trois principaux engrais(Amonitre, Super 45 et Super 16) sont passées de 10.7 MD en 1981 à environ 12 MD en 1987(Tableau AII-2). Les subventions accordées à l'ammonitre et au super 45 ont évolué dans des directions opposées. Pour l'ammonitre, le prix payé par l'agriculteur couvre de plus en plus un pourcentage plus élevé du coût alors que pour le super 45 les subventions représentent un pourcentage du coût de plus en plus élevé. La subvention accordée au DAP qui est un engrais d'une utilisation récente est passée de 0.3 MD en 1986 à environ 1 MD en 1988.

Notons qu'une grande partie des subventions est due à l'existence d'une taxe de production de l'ordre de 8% qui en 1985/86 était équivalente à 11% et 17.5% de la subvention sur le TSP et l'ammonitre.

Le Tableau AII-3 donne une estimation de l'évolution des subventions des engrais chimiques par rapport aux dépenses de la C.G.C. durant la période 1973-1986. Par rapport aux dépenses de

aux petits dans la mesure ou les semences sont vendues à ceux qui vendent leur production à l'OC. et le Nord du pays par opposition au Centre et au Sud étant donné que les centres de distribution se trouvent essentiellement au Nord. L'élimination des subventions sur les semences tendrait à réduire ces distorsions et à diminuer le gaspillage.

(3)- L'évolution des prix des intrants et des extrants s'est réalisée globalement en faveur de l'agriculteur. Les augmentations des prix des intrants enregistrées durant les derniéres années dans le cadre du Programme d'Ajustement Structurel ont été plus que compensées par des augmentations des prix des produits. L'analyse de la rentabilité économique et financiére ci-dessous donnera plus de détails sur cette question.

DEUXIEME PARTIE

ESTIMATION DES ELASTICITES-PRIX DE LA DEMANDE D'ENGRAIS, DE LA SUPERFICIE CULTIVEE, DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION DANS LE SECTEUR CEREALIER ET DES CULTURES MARAICHERES

DEUXIEME PARTIE

INTRODUCTION 1

L'objectif principal de cette seconde partie de l'étude, est d'évaluer la réaction de l'agriculteur Tunisien face aux variations des prix des produits et/ou des prix des intrants. L'élimination des subventions sur certains inputs tels que les engrais chimiques, les pesticides et herbicides et les semences et l'alignement des prix des produits sur les prix internationaux doivent en principe affecter la demande des intrants ainsi que l'offre des produits. Cette partie de l'étude sera consacrée à l'estimation des différentes élasticités prix relatives à la demande des inputs et à l'offre des produits. L'étude distingue autant que possible les élasticités de court terme de celles de long terme et met en relief la vitesse d'ajustement des agriculteurs face aux variations des prix. Le calcul des élasticités prix peut être utile pour différentes raisons :

- La connaissance de la réaction des agriculteurs permet de prévoir l'impact aussi bien dans le court que dans le long terme des différentes mesures prévues dans le cadre du programme d'ajustement structurel. Ceci constitue l'objectif majeur de cette étude.
- L'estimation des différentes élasticités, permet de savoir si une politique des prix est à même d'affecter les conditions d'offre et de demande(essentiellement utilisation des engrais chimiques) dans le secteur agricole.
- L'estimation d'équations d'offre et de demande permet d'avoir un outil de simulation de l'impact de différentes politiques affectant les différents prix auxquels l'agriculteur fait face. Ainsi différents scénarios de politique des prix peuvent être étudiées, ce qui permet au preneur de decision de faire des choix éclairés.

Cette étude concerne principalement le secteur céréalier. Ce choix est dicté par le fait que le secteur céréalier est de loin le plus grand utilisateur des inputs subventionnés(engrais chimiques, pesticides et herbicides et semences), ce qui implique que ce secteur risque d'être le plus affecté par l'application des mesures prévues dans le cadre du PASA. Aprés le secteur céréalier, il y a lieu des considérer les cultures maraîchéres dont la consommation des engrais chimiques, des herbicides et des semences est relativement importante. Ce secteur sera aussi discuté dans le cadre de cette étude.

La section IV de cette étude sera réservée à l'étude de l'évolution des superficies, de la production et du rendement dans le secteur céréalier. La section V est consacrée à l'étude des déterminants de la demande des engrais chimiques dans le secteur céréalier. Les sections VI, VII et VIII etudieront respectivement les déterminants des superficies, des rendements et de la production dans le secteur céréalier. Enfin la section IX est consacrée à l'étude de l'impact de l'élimination des subventions dans les cultures maraîchaires.

IV-EVOLUTION DES SUPERFICIES, DE LA PRODUCTION ET DU RENDEMENT DANS LE SECTEUR CEREALIER:

Cette étude se propose d'expliquer la variabilité de la production céréalière dans le temps aussi bien au niveau global qu'au niveau régional. L'identification des variables susceptibles d'expliquer les changements dans le niveau de la production et la mesure de l'effet séparé de chacune de ces variables est une étape nécessaire pour le calcul des élasticités d'offre et de demande. les variations de la production résultent des variations de la superficie emblavée et/ou des variations du rendement. Plus précisément, le taux de croissance de la production est égal au taux de croissance des superficies emblavées plus le taux de croissance du rendement.

Le secteur céréalier se caractérise par des fluctuations importantes des superficies emblavées, des rendements et de la production. Ces fluctuations trouveraient leur origine dans plusieurs facteurs :

(1)- les conditions climatiques : La variable climat est prise en considération par l'agriculteur lorsqu'il décide la superficie à emblaver et l'utilisation d'inputs tels que les engrais chimiques.

(2)- Le degré d'utilisation d'inputs tels que les engrais chimiques, les herbicides et les semences sélectionnées : Cette utilisation dépend essentiellement des prix relatifs des inputs et de l'output ainsi que des conditions climatiques. Elle affecte le rendement.

(3)- Les prix relatifs : les variations des prix de l'output par rapport aux prix des inputs affectent la profitabilité des différentes spéculations et par voie de conséquence les décisions sur les superficies et l'utilisation des inputs.

IV-1EVOLUTION DES SUPERFICIES CEREALIERES :

IV-1-1 EVOLUTION DE LA SUPERFICIE AU NIVEAU NATIONAL :

Le Tableau BIV-1 donne l'évolution de la superficie, de la production et des rendements du blé dur, du blé tendre, de l'orge et du total des céréales à l'échelle de la Tunisie durant la période 1962/1987. Le tableau IV-1 donne les taux de croissance annuels moyens de la production, de la superficie et du rendement par type de produit et pour la totalité des céréales durant différentes périodes de temps. L'examen des données relatives à la superficie permet de dégager les faits suivants :

- Quasi-stagnation de la superficie céréalière totale :

Durant la période 1962/1987, la surface totale emblavée, s'est caractérisée par des fluctuations importantes sans dégager une tendance quelconque à long terme. En effet, d'aprés le tableau IV-1, durant cette période, le taux de croissance annuel moyen n'a pas dépassé 0.64% et ce coefficient n'est d'ailleurs pas statistiquement significatif ce qui veut dire que pratiquement en dehors des fluctuations annuelles, la surface consacrée aux céréales a stagné. Durant la période 1972/1987, le

TABLEAU IV-1 TAUX DE CROISSANCE DE LA PRODUCTION, DE LA SUPERFICIE ET DU RENDEMENT CEREALIER

CULTURE / TAUX DE CROISSANCE	BLE DUR				BLE TENDRE				ORGE				TOTAL CEREALES			
PERIODE	1910/1987	1910/1960	1962/1987	1972/1987	1910/1987	1910/1960	1962/1987	1972/1987	1910/1987	1910/1960	1962/1987	1972/1987	1910/1987	1910/1960	1962/1987	1972/1987
PRODUCTION	2.22%	1.79%	3.67%	0.35%	2.34%	4.89%	3.17%	1.73%	0.76%	0.40%	4.89%	3.35%	1.70%	1.72%	3.90%	1.31%
	(11.10)	(4.49)	(4.39)	(0.23)	(7.35)	(9.16)	(3.04)	(0.81)	(2.67)	(.75)	(4.17)	(1.39)	(8.26)	(4.34)	(4.49)	(1.77)
SUPERFICIE	0.86%	1.24%	0.34%	-1.94%	2.30%	5.10%	-1.59%	-3.45%	0.14%	0.88%	1.74%	3.73%	0.67%	1.30%	0.64%	-0.32%
	(7.68)	(5.59)	(0.71)	(-2.63)	(9.28)	(15.52)	(-1.87)	(-1.87)	(0.97)	(3.88)	(2.43)	(3.07)	(6.39)	(6.99)	(1.42)	(-0.41)
SUPERFICIE RELATIVE	0.19%	-0.08%	-0.30%	-1.61%	1.59%	3.82%	-2.23%	-3.13%	-0.54%	-0.44%	1.10%	4.05%	-	-	-	-
	(3.92)	(-1.04	(-1.26)	(-3.80)	(6.14)	(9.60)	(-2.63)	(-1.80)	(-7.27)	(-4.86)	(2.42)	(6.16)				
RENDEMENT	1.36%	0.55%	3.33%	2.29%	0.08%	-0.26%	4.76%	5.18%	0.63%	-0.48%	3.15%	-1.64%	1.02%	0.40%	3.26%	1.64%
	(8.43)	(1.95)	(4.93)	(1.36)	(.41)	(-0.90)	(5.72)	(3.40)	(2.59)	(-1.08)	(3.42)	(1.01)	(5.98)	(1.28)	(4.69)	(1.01)

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

SOURCE : CALCUL BASES SUR LES DONNEES DU TABLEAU BIV-1

IV-EVOLUTION DES SUPERFICIES, DE LA PRODUCTION ET DU RENDEMENT DANS LE SECTEUR CEREALIER:

Cette étude se propose d'expliquer la variabilité de la production céréalière dans le temps aussi bien au niveau global qu'au niveau régional. L'identification des variables susceptibles d'expliquer les changements dans le niveau de la production et la mesure de l'effet séparé de chacune de ces variables est une étape nécessaire pour le calcul des élasticités d'offre et de demande. les variations de la production résultent des variations de la superficie emblavée et/ou des variations du rendement. Plus précisément, le taux de croissance de la production est égal au taux de croissance des superficies emblavées plus le taux de croissance du rendement.

Le secteur céréalier se caractérise par des fluctuations importantes des superficies emblavées, des rendements et de la production. Ces fluctuations trouveraient leur origine dans plusieurs facteurs :

(1)- les conditions climatiques : La variable climat est prise en considération par l'agriculteur lorsqu'il décide la superficie à emblaver et l'utilisation d'inputs tels que les engrais chimiques.

(2)- Le degré d'utilisation d'inputs tels que les engrais chimiques, les herbicides et les semences sélectionnées : Cette utilisation dépend essentiellement des prix relatifs des inputs et de l'output ainsi que des conditions climatiques. Elle affecte le rendement.

(3)- Les prix relatifs : les variations des prix de l'output par rapport aux prix des inputs affectent la profitabilité des différentes spéculations et par voie de conséquence les décisions sur les superficies et l'utilisation des inputs.

IV-1EVOLUTION DES SUPERFICIES CEREALIERES :

IV-1-1 EVOLUTION DE LA SUPERFICIE AU NIVEAU NATIONAL :

Le Tableau BIV-1 donne l'évolution de la superficie, de la production et des rendements du blé dur, du blé tendre, de l'orge et du total des céréales à l'échelle de la Tunisie durant la période 1962/1987. Le tableau IV-1 donne les taux de croissance annuels moyens de la production, de la superficie et du rendement par type de produit et pour la totalité des céréales durant différentes périodes de temps. L'examen des données relatives à la superficie permet de dégager les faits suivants :

- Quasi-stagnation de la superficie céréalière totale :

Durant la période 1962/1987, la surface totale emblavée, s'est caractérisée par des fluctuations importantes sans dégager une tendance quelconque à long terme. En effet, d'après le tableau IV-1, durant cette période, le taux de croissance annuel moyen n'a pas dépassé 0.64% et ce coefficient n'est d'ailleurs pas statistiquement significatif ce qui veut dire que pratiquement en dehors des fluctuations annuelles, la surface consacrée aux céréales a stagné. Durant la période 1972/1987, le

taux de croissance annuel moyen est même négatif(-0.32%) sans être statistiquement significatif. Même durant la période 1910/1987 qui est une trés longue période, le taux de croissance annuel moyen n'a pas dépassé 0.67% ce qui représente un taux trés faible.

-Fluctuations annuelles importantes de la superficie céréaliére totale :

Durant la période 1962/1987, les superficies céréaliéres totales ont varié entre un minimum de 995 milles Ha en 1969 et un maximum de 1968 milles Ha en 1976 avec une moyenne de 1494 milles Ha et un coefficient de variation de 17%. Les variations les plus marquées telles que la chute de la superficie des années 1965/1969, sont fortement correlées avec les conditions pluviométriques de la période des semis comme le montre l'analyse ci-dessous.

-Augmentation de la part relative de l'orge dans la superficie totale :

La majeure partie de la superficie céréaliére est allouée à la culture du blé dur. Durant la période 1962/1987, cette culture a occupé entre un minimum de 46% et un maximum de 72% de la surface totale emblavée avec une moyenne de 58%. L'orge vient en deuxiéme position avec un minimum de 20.8%, et un maximum de 44.5% et une moyenne de 31.7% de la surface céréaliére totale. La culture du blé tendre reste trés limitée en terme de surface puisqu'elle n'occupe en moyenne que 10% de la ,surface emblavée. Le tableau IV-1 indique que la surface consacrée à l'orge a cru au rythme annuel moyen de 1.74% alors que celle consacrée au blé dur a quasiment stagné (le taux de croissance annuel moyen est de 0.34% mais ce coefficient n'est pas statistiquement significatif) et celle consacrée au blé tendre a diminué de l'ordre de 1.6% par an en moyenne. L'augmentation de la surface emblavée en orge s'est faite aux dépens de celle cultivée en blé dur et en blé tendre comme l'indique le taux de croissance annuel moyen de la part relative en termes de superficie de chaque produit. En effet alors que la part de l'orge a augmenté de 1.1% par an en moyenne, celle du blé dur a plus ou moins stagné et celle du blé tendre a diminué de 2.23%. La tendance à la hausse de la part de l'orge dans la superficie céréaliére totale est encore plus accentuée durant la période 1972/1987. En effet, durant cette période, le taux de croissance annuel moyen de la superficie relative pour la culture de l'orge a dépassé 4%, alors que la part du blé dur a baissé de 1.6% et celle du blé tendre de 3.1% par an en moyenne. Ainsi, la culture de l'orge s'est partiellement substituée à la culture du blé dur et surtout à celle du blé tendre. Ce dernier montre que jusqu'à l'année 1971, l'évolution des trois cultures s'est faite d'une façon plus ou moins similaire. En effet les surfaces emblavées pour les trois produits ont enregistré une hausse importante durant les années 1962/1965, suivie d'une chute au cours de la période 1965/1969 qui serait due non seulement à la sécheresse qui avait sévi pendant ces années mais aussi à l'incertitude et aux hésitations que les perspectives de collectivisation avaient suscitées chez les agriculteurs. A partir de 1971 et jusqu'à l'année 1976, l'orge a eu tendance à se

substituter surtout au blé tendre. Ultérieurement et au moins jusqu'à 1982, cette substitution s'est faite à la fois au blé dur et au blé tendre.

La conclusion principale à tirer de l'analyse précédente est que globalement, à l'échelle du pays, il y a eu une quasi stagnation des superficies céréalières avec une augmentation de la surface consacrée à l'orge aux dépens des surfaces consacrées au blé dur et particuliérement au blé tendre. Or, durant la période 1962/1987, des variations importantes des variables qui théoriquement affectent les décisions relatives aux superficies emblavées ont été enregistrées. Théoriquement, la surface emblavée totale doit dépendre des rapports entre les prix des céréales et les prix des intrants et plus particuliérement ceux des engrais chimiques en tant qu'indicateurs de rentabilité. Le Tableau IV-2 donne l'évolution des indices des prix des engrais, du blé dur, du blé tendre et de l'orge durant la période 1962/1987 ainsi que les taux de croissance annuels moyens relatifs à chacun de ces indices. Durant cette période, les prix des produits céréaliers ont cru en moyenne à des taux annuels variant entre 5.7% et 7.8% contre un taux de croissance annuel moyen de 2.25% pour les prix des engrais chimiques ce qui veut dire que la rentabilité de la céréaliculture du moins par rapport à l'intrant engrais,s'est améliorée. Vu l'absence de tendance dans les superficies, et la corrélation assez forte existant entre les fluctuations de la superficie et la pluviométrie de la période de semis, la variable superficie totale dépendrait essentiellement du volume des précipitations et trés peu des prix relatifs. Cette question sera discutée avec plus de détails dans la section suivante relative aux déterminants des superficies emblavées dans le secteur céréalier.

Si les emblavures totales ne seraient pas sensibles aux variations des prix et notamment ceux des engrais, il peut ne pas être de même pour chaque type de céréales car d'une part les engrais ne sont pas utilisés avec la même intensité dans toutes les cultures et d'autre part, les prix producteurs n'ont pas évolués dans la même proportion.

La substitution de la culture de l'orge à la culture du blé est probablement due comme l'indique le Tableau IV-2 au fait que le prix de l'orge a augmenté à un taux plus élevé que les prix du blé. L'évolution des prix relatifs des différents produits céréaliers concorde dans une grande mesure avec l'évolution des la part relative de chaque produit dans la superficie totale. Ainsi, les prix relatifs des différents produits céréaliers seraient des facteurs explicatifs importants à côté de la variable pluviométrie. Les estimations économétriques doivent en principe confirmer la constatation d'un effet prix agissant sur la répartition de la surface totale entre les trois cultures.

IV-1-2 EVOLUTION DES SUPERFICIES PAR REGION :

Avant d'entamer la discussion de l'évolution des superficies par région, il faut noter qu'il existe certaines divergences

ABLEAU IV-2

EVOLUTION DES INDICES DES PRIX DES ENGRAIS CHIMIQUES
ET DES PRODUITS CEREALIERS DURANT LA PERIODE 1962/1987
(BASE 100 EN 1980)

ANNEE	INDICE PRIX ENGRAIS	INDICE PRIX BLE DUR	INDICE PRIX BLE TEND.	INDICE PRIX ORGE	INDICE PRIX CEREALES	BLE DUR / ENGRAIS	BLE TEND. / ENGRAIS	ORGE / ENGRAIS	CEREALES / ENGRAIS
1962	83.5742	48.8372	44.8052	33.8983	45.5315	0.5844	0.5361	0.4056	0.5448
1963	83.5742	48.8372	44.8052	33.8983	45.5315	0.5844	0.5361	0.4056	0.5448
1964	86.5816	48.8372	44.8052	33.8983	45.5315	0.5641	0.5175	0.3915	0.5259
1965	102.3160	48.8372	44.8052	42.3729	47.1572	0.4773	0.4379	0.4141	0.4609
1966	95.2713	48.8372	44.8052	42.3729	47.1572	0.5126	0.4703	0.4448	0.4950
1967	102.9190	55.8140	55.8442	47.4576	54.2142	0.5423	0.5426	0.4611	0.5268
1968	99.4781	55.8140	55.8442	47.4576	54.2142	0.5611	0.5614	0.4771	0.5450
1969	102.5130	55.8140	55.8442	47.4576	54.2142	0.5445	0.5448	0.4629	0.5289
1970	102.5130	55.8140	55.8442	47.4576	54.2142	0.5445	0.5448	0.4629	0.5289
1971	76.8784	55.8140	55.8442	47.4576	54.2142	0.7260	0.7264	0.6173	0.7052
1972	76.8784	55.8140	55.8442	47.4576	54.2142	0.7260	0.7264	0.6173	0.7052
1973	76.8784	55.8140	55.8442	47.4576	54.2142	0.7260	0.7264	0.6173	0.7052
1974	76.8784	70.9302	71.4286	67.7966	70.3835	0.9226	0.9291	0.8819	0.9155
1975	76.8784	76.7442	77.9221	76.2712	76.7820	0.9983	1.0136	0.9921	0.9987
1976	100.0000	76.7442	77.9221	76.2712	76.7820	0.7674	0.7792	0.7627	0.7678
1977	100.0000	83.0233	84.8052	85.2542	83.6457	0.8302	0.8481	0.8525	0.8365
1978	100.0000	88.3721	90.9091	93.2203	89.5790	0.8837	0.9091	0.9322	0.8958
1979	100.0000	88.3721	90.9091	93.2203	89.5790	0.8837	0.9091	0.9322	0.8958
1980	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1981	100.0000	111.6280	112.9870	116.9490	112.7970	1.1163	1.1299	1.1695	1.1280
1982	130.2340	127.9070	129.8700	135.5930	129.5960	0.9[illegible]1	0.9972	1.0411	0.9951
1983	137.3670	148.8370	151.9480	161.0170	151.5130	1.0835	1.1061	1.1722	1.1030
1984	137.3670	162.7910	181.8180	169.4920	166.1520	1.1851	1.3236	1.2339	1.2095
1985	150.7510	174.4190	188.3120	177.9660	176.6150	1.1570	1.2492	1.1805	1.1716
1986	164.0080	186.0470	207.7920	186.4410	188.4950	1.1344	1.2670	1.1368	1.1493
1987	184.4310	215.1160	220.7790	203.3900	213.4850	1.1664	1.1971	1.1028	1.1575

TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN DURANT LA PERIODE 1962/1987

TAUX	2.250%	5.699%	6.560%	7.804%	6.298%	3.720%	4.310%	5.230%	4.047%
T DE STUDENT	(4.90)	(15.49)	(17.30)	(22.54)	(17.01)	(12.98)	(15.02)	(16.67)	(14.28)

TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN DURANT LA PERIODE 1972/1987

TAUX	5.757%	8.849%	9.344%	9.665%	9.050%	3.092%	3.587%	3.907%	3.297%
T DE STUDENT	(13.06)	(25.12)	(22.60)	(22.42)	(26.09)	(6.62)	(7.15)	(6.21)	(6.82)

SOURCE : CALCULS BASES SUR LES DONNEES DE LA DGPDIA. MINISTERE DE L'AGRICULTURE

entre les données nationales relatives aux superficies emblavées, à la production et au rendement et celles au niveau des régions. Par exemple la superficie emblavée dans le Nord et le Centre/Sud n'est pas toujours égale à la superficie au niveau national. La différence est surtout importante pour les données des années soixante. Ceci rend la comparaison des résultats de l'analyse par région avec celle au niveau national assez difficile.

Le Tableau BIV-2 donne l'évolution de la superficie, de la production et des rendements du blé dur, du blé tendre, de l'orge et du total des céréales pour le Nord et le Centre/Sud durant la période 1962/1987. Le Tableau IV-3 donne les taux de croissance annuels moyens correspondant durant la même période. L'examen des données relatives à la superficie permet de dégager les faits suivants :

-Prédominance des superficies en blé dans le Nord et des superficies en orge dans le Centre/Sud :

Durant la période 1962/1987, la part du Nord dans la superficie emblavée s'est élevée en moyenne à 56.8% avec un minimum de 41.5% en 1979 et un maximum de 82.7% en 1969. La répartition des superficies par type de produit donne au Nord l'essentiel des superficies consacrées au blé. En effet, en moyenne, durant la période 1962/1987, 64% des superficies allouées au blé dur et 70% des superficies en blé tendre se trouvent au Nord du pays. Par contre, pour l'orge la majeure partie des superficies emblavées soit 59% en moyenne se trouve dans Le Centre/Sud.

-Augmentation des superficies emblavées dans le Centre/Sud et légère baisse dans le Nord :

Les superficies céréaliéres emblavées du Centre/Sud ont cru au taux annuel moyen de 2.4%. Par contre, celles du Nord ont baissé en moyenne au taux de 0.5% environ par an. Dans le Centre/Sud, l'augmentation des superficies a conserné en premier lieu l'orge et en deuxiéme lieu le blé dur. Les surfaces en blé tendre ont plutôt diminué. En termes relatifs, la part du blé tendre dans la superficie totale dans le Centre/Sud a baissé en moyenne de 4.59% par an au profit des autres cultures céréaliéres. Dans le Nord, la diminution des surfaces emblavées a concerné surtout le blé dur et à moindre degré le blé tendre. Les surfaces en orge ont plutôt stagné.

IV-2 EVOLUTION DES RENDEMENTS CEREALIERS :

IV-2-1 EVOLUTION DES RENDEMENTS AU NIVEAU GLOBAL :

Le Tableau BIV-1 donne l'évolution des rendements du blé dur, du blé tendre, de l'orge et de l'ensemble des céréales à l'échelle de la Tunisie durant la période 1962/1987. Le Tableau IV-1 donne les taux de croissance annuels moyens des rendements par type de produit et pour l'ensemble des céréales durant différentes périodes de temps. L'analyse de ces données permet de dégager les faits suivants :

-Augmentation appréciable des rendements dans le secteur céréalier :

Durant la période 1962/1987, le taux de croissance annuel moyen du rendement pour l'ensemble des céréales, s'est élevé à 3.26%. Comme la superficie céréaliére a plus ou moins stagné durant cette période, l'augmentation de la production peut être attribuée essentiellement à l'augmntation des rendements. Cette croissance des rendements a touché tous les produits et en particulier le blé tendre dont le taux de croissance s'est élevé en moyenne à 4.76% durant cette période contre 3.33% pour le blé dur et 3.15% pour l'orge. Si on considére le fait que durant toute la période 1910/1960, le taux de croissance annuel moyen du rendement pour l'ensemble des céréales était quasiment nul, on réalise l'importance du progrés réalisé par l'agriculture Tunisienne durant les années récentes. Ce progrés serait attribuable à plusieurs facteurs dont une utilisation plus intensive des engrais chimiques, du désherbage chimique, et des semences sélectionnées. L'analyse ci-dessous relative aux déterminants des rendements a pour objectif l'évaluation de l'effet de chacun de ces facteurs sur le rendement.

Fluctuations annuelles importantes des rendements et faiblesse du rendement moyen :

Malgré ce progrés, le niveau des rendements reste généralement faible avec des fluctuations annuelles importantes comme le montre le graphique IV-2. Durant la période étudiée le rendement moyen pour l'ensemble des céréales était seulement de 6.14 Qx par Ha avec un minimum de 3.25 et un maximum de 11.09 Qx par Ha. La barre de 10 Qx à l'Ha n'a été dépassé que trois fois sur toute la période étudiée. Les rendements les plus élevés sont enregistrés dans la culture du blé tendre avec une moyenne de 9.32 Qx à l'Ha suivie par le blé dur avec 6.5 Qx par Ha et en dernier lieu, l'orge avec un rendement moyen de 4.75 Qx par Ha. Les variations les plus importantes des rendements comme la chute enregistrée en 1986 coincident avec des variations similaires des précipitations. La pluviométrie serait fort probablement un facteur explicatif trés important dans les équations du rendement.

IV-2-2 EVOLUTION DES RENDEMENTS PAR REGION :

Le Tableau BIV-2 donne l'évolution de la superficie, de la production et des rendements du blé dur, du blé tendre, de l'orge et du total des céréales pour le Nord et le Centre/Sud durant la période 1962/1987. Le Tableau IV-3 donne les taux de croissance annuels moyens correspondant durant la même période. L'examen des données relatives aux rendements permet de dégager les faits suivants :

Disparités des rendements entre le Nord et le Centre/Sud :

Les rendements dans le Centre/Sud sont beaucoup plus faibles que ceux du Nord. Le Tableau BIV-2 indique que le rendement moyen durant la période 1962/1987 dans le Centre/Sud se situe autour de 30% de celui du Nord pour les différents produits céréaliers avec un minimum de l'ordre de 10% et un maximum de 70%. Les

fluctuations des rendements autour de la moyenne sont beaucoup plus importantes dans le Centre/Sud que dans le Nord reflétant la plus grande variabilité des précipitations dans le Centre/Sud par rapport au Nord. La faiblesse du rendement moyen dans le Nord et particuliérement dans le Centre/Sud indique que les progrés réalisés restent trés insuffisants et que beaucoup reste à faire en termes d'utilisation des engrais chimiques et de semences sélectionées pour améliorer encore plus les rendements.

Croissance des rendements dans le Nord et stagnation dans le Centre/Sud :

L'augmentation des rendements enregistrée au niveau national a été réalisée essentiellement au Nord du pays. Le Tableau IV-3 montre que pour le Centre/Sud, le taux de croissance annuel moyen du rendement n'est statistiquement significatif que pour le blé tendre(avec un taux moyen de 3.44%) dont la production dans le Centre/Sud est négligeable. Pour les autres produits et même pour l'ensemble des céréales, le taux de croissance est trés faible sinon nul. Par contre, dans le Nord, le taux de croissance annuel moyen a dépassé 3% pour chacun des produits céréaliers. Le taux le plus élevé a été enregistré dans la culture du blé tendre avec 4.66% par an en moyenne.

L'amélioration des rendements dans le Nord et leur stagnation dans le Centre/Sud n'est pas surprenante à la lumiére de l'analyse précédente concernant l'utilisation des engrais chimiques, du désherbage chimique et des semences sélectionnées dans les deux régions.

IV-3 EVOLUTION DE LA PRODUCTION CEREALIERE :

IV-3-1 EVOLUTION DE LA PRODUCTION AU NIVEAU NATIONAL

La production céréalière globale a cru pendant la période allant de 1962 à 1987 au taux annuel moyen de 3.9 %, ce qui représente un taux assez appréciable par comparaison avec le taux de croissance démographique qui a été de l'ordre de 2.5 %, mais relativement faible par rapport à la croissance du PIB qui a dépassé les cinq pour cent au cours de la même période. Elle est passée d'une moyenne annuelle de 703000 tonnes pendant les années 1962-1964 à 1066000 tonnes au cours de la période 1982-1984 et exceptionnellement à 1534000 tonnes durant les années plus récentes de 1985 à 1987, cette dernière moyenne étant très élevée en raison des deux très bonnes récoltes réalisées en 1985 et 1987.

Le blé dur a toujours eu la part la plus importante de la production totale, dépassant en moyenne les 60 % sur toute la période; l'orge vient loin derrière avec une part moyenne de 24 % et les 14 à 16 % restants constituent la part du blé tendre qui reste assez faible surtout par comparaison avec la consommation dont plus que les trois quarts sont satisfaits par des importations. Dans toute tentative d'explication du comportement d'offre céréalière le blé dur doit donc recevoir une attention particulière.

Le tableau IV-1 montre que c'est l'orge qui a connu l'évolution la plus rapide, au taux annuel de 4.9 %, à cause d'une augmentation des superficies qui lui ont été consacrées plutôt qu'à une croissance plus rapide des rendements. La production de blé tendre a cru le moins vite en raison de la regression des surfaces et malgré l'accroissement plus net de son rendement par rapport aux deux autres types de céréales.

L'évolution n'a pas été uniforme sur toute la période étudiée; étant donné que la céréaliculture Tunisienne s'est modernisée plus à partir du début des années soixante dix que dans la décennie antérieure, notamment par l'introduction de semences à haut rendement, le désherbage et l'intensification des utilisations d'engrais, on s'attendait à une croissance plus rapide depuis 1971. En fait c'est l'opposé qui s'est produit puisque la production n'a cru que de 1.3 % en moyenne durant la période 1972-1987 contre un taux de durant la période précédente 1962-1971. La regression de la surface emblavée totale depuis 1972, après une certaine expansion quoique faible durant les années soixante, n 'explique qu'en partie le ralentissement de la croissance qui est du principalement au fléchissement des augmentations des rendements. Ce phénomène mérite une analyse plus profonde qui tient compte entre autres des fluctuations pluviométriques dans le cadre des estimations économétriques.

IV-3-2EVOLUTION DE LA PRODUCTION PAR REGION

Une caractéristique très bien connue des grandes cultures en Tunisie est la concentration très forte de la production dans les régions du Nord; ces dernières ont produit 82 % en moyenne des quantités totales au cours de la période 1962-1987, leur part ayant même atteint comme en 1986 presque les 95 %. Cette part du Nord dans la production est nettement supérieure à leur part dans les surfaces cultivées qui a été en moyenne de 57 %, ce qui implique des différences énormes au niveau des rendements. Ces derniers n'ont en effet pas dépassé dans le Centre et le Sud plus que 28 % en moyenne leurs niveaux dans le Nord. En outre le Centre et le Sud n'est relativement important à l'échelle nationale que pour l'orge où il représente en moyenne le tiers de la production totale.

Le Nord a connu une croissance plus lente que le Centre et le Sud au cours de la période 1962-1987, comme le montre le tableau IV-3 dont les taux sont calculés à partir des données régionales; les taux globaux sont respectivement de 2.8 % et de 3.71 % en moyenne par an. La différence est due à deux phénomènes opposés « une expansion des surfaces cultivées au Centre/Sud (Sud tout court) au rythme annuel de 2.4 % contre une regression de 0.5 % environ dans le Nord, et une élevation du rendement global dans le Nord presque trois fois plus forte que dans le Sud (3.28 contre 1.27 %). Comme il a été remarqué dans la section précédente, les gains de rendement ont été réalisés principalement dans la région du Nord; l'intensification des utilisations d'engrais chimiques doit en être l'une des raisons les plus importantes.

TABLEAU IV-3

TAUX DE CROISSANCE DE LA PRODUCTION, DE LA SUPERFICIE ET DU RENDEMENT CEREALIER PAR REGION DURANT LA PERIODE 1962/1987

CULTURE / TAUX DE CROISSANCE	BLE DUR NORD	BLE DUR C/S	BLE TENDRE NORD	BLE TENDRE C/S	ORGE NORD	ORGE C/S	TOTAL CEREALES NORD	TOTAL CEREALES C/S	TOTAL CEREALES TUNISIE
PRODUCTION	2.50%	3.97%	3.50%	1.30%	3.30%	4.10%	2.80%	3.71%	2.93%
	(3.97)	(1.79)	(3.55)	(0.49)	(3.7)	(2.00)	(4.46)	(1.81)	(3.83)
SUPERFICIE	-0.74%	2.64%	-1.15%	-2.13%	0.49%	2.86%	-0.48%	2.44%	0.65%
	(-5.87)	(2.18)	(-1.23)	(-0.93)	(0.79)	(2.61)	(-3.49)	(2.17)	(1.50)
SUPERFICIE RELATIVE	-0.25%	0.18%	-0.66%	-4.59%	0.96%	0.40%	-0.48%	2.44%	-
	(-1.37)	(0.51)	(-0.76)	(-2.85)	(1.79)	(0.86)	(-3.49)	(2.17)	
RENDEMENT	3.20%	1.30%	4.66%	3.44%	2.80%	1.35%	3.28%	1.27%	2.29%
	(5.41)	(0.79)	(4.98)	(2.32)	(3.65)	(0.99)	(5.53)	(0.93)	(3.63)

SOURCE : CALCULS BASES SUR LES DONNEES DU TABLEAU BIV-2

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

La production de blé tendre a cru au Nord au rythme le plus rapide (3.5 %) en raison d'une élévation assez forte du rendement et malgré la baisse des superficies qui lui ont été consacrées. Il ya eu donc un phénomène de substitution d'intrants telsque les engrais, les nouvelles semences, le désherbage chimique,etc. au facteur terre. La même substitution s'est produite pour le blé tendre, quoiqu'à un degré moindre. Il est enfin à noter que le ralentissement de la croissance qui a été constaté pour l'ensemble du pays depuis 1971 est vérifié aussi pour le Nord (1.9 % contre 2.8 % pour toute la période) à cause d'une baisse assez importante dans les améliorations des rendements. Dans les chapitres suivants de cette partie de l'étude les facteurs économiques qui ont contribué à cette évolution tant au niveau national que régional seront analysés économétriquement, l'objectif ultime étant d'estimer les effets de la politique des prix des engrais sur la production.

V-LA DEMANDE D'ENGRAIS DANS LA CÉRÉALICULTURE:

La céréaliculture utilise plus que la moitié des quantités totales d'engrais azotés et phosphatés qui sont consommées en Tunisie, les cultures maraîchères venant loin derrière avec une part de 20% environ et les 30% restants étant partagés par les cultures fourragères, l'arboriculture et les légumineuses. L'évolution des utilisations d'engrais dans l'agriculture Tunisienne et notamment les effets de la nouvelle politique de prix dépendra donc dans une très large mesure de la réaction des céréaliculteurs.

La consommation globale (Super16, Super45 et ammonitre) a évolué dans ce secteur de manière assez rapide, au taux de 9.5 % par an durant la période 1962-1987. Les utilisations par hectare ont augmenté presque au même rythme (9 %) puisque la superficie totale emblavée a plus ou moins stagné depuis 1962. Ce sont les engrais azotés qui ont connu la croissance la plus rapide (11.2 %) contre un taux de 7.4 % pour les phosphatés. L'objet de cette section de l'étude est d'analyser économétriquement les facteurs qui ont été à l'origine de ces fortes augmentations en accordant une attention particulière à l'élasticité de la demande d'engrais par rapport à leurs prix.

Une constatation s'impose : la croissance de la consommation d'engrais a été accompagnée d'une baisse assez nette des rapports des prix des engrais à ceux des céréales; les engrais sont devenus donc moins chers en termes réels principalement en raison des subventions accordées par l'Etat. Cette simple constatation n'est toutefois pas suffisante pour établir de manière convaincante le lien de cause à effet entre prix et consommation, encore moins pour évaluer l'ampleur de la réaction de cette dernière à toute variation de prix. Pour cela il faut tenir compte d'autres facteurs susceptibles d'avoir une influence non négligeable.

Théoriquement, les achats d'engrais doivent dépendre de plusieurs facteurs ou variables dont les plus importants sont : les prix des engrais, les prix des céréales, les superficies déjà ensemencées en ce qui concerne l'ammonitre, la pluviométrie et les facilités d'irrigation, les conditions d'approvisionnement, la disponibilité des moyens de financement, sans oublier enfin la disponibilité des engrais en quantité suffisante et au moment opportun. Tous ces facteurs détermineraient simultanément les achats d'engrais.

En ce qui concerne la variable-prix c'est la cherté relative des engrais plutôt que leurs prix absolus qui devrait agir en principe sur la demande. Une bonne mesure de l'incitation-prix est donc le rapport du prix des engrais au prix des céréales; pour vérifier si les céréaliculteurs tiennent compte de cet indice relatif, comme la rationalité économique le prévoit, ou du niveau absolu, il sera interessant de comparer les résultats de deux spécifications avec la première ne contenant que le prix relatif et la deuxième les deux prix absolus pris séparément.

La superficie emblavée serait un facteur important surtout pour l'ammonitre dont plus que la moitié est en général épandée après la période de semis, contrairement aux engrais phosphatés qui servent plutôt à préparer le lit de semences. Une grande part de la consommation d'ammonitre vient donc après la décision d'ensemencement, ce qui explique au niveau théorique le rôle que jouerait la superficie déjà ensemencée , alors que la décision d'achat du Super45 ou du Super16 est arrêtée préalablement, ou à la limite conjointement, à celle d'ensemencement. Certains pensent même que les deux décisions sont indépendantes dans le court terme vu que les éléments nutritifs des phosphatés se conservent plus longtemps que ceux des engrais azotés.

La pluviométrie intervient car elle influence les prévisions de rendement. Ce sont les précipitations précédant les semis, du mois de Septembre au mois de Décembre, qui sont prises en compte lors des utilisations d'engrais phosphatés. Quant à l'épandage d'ammonitre, il subirait l'influence des précipitations de la même période mais surtout celles survenant pendant la période de croissance et de maturation de l'épis (du mois de Janvier au mois d'Avril). Au niveau de l'ensemble des engrais c'est la pluviométrie annuelle ou celle couvrant toute la période allant de Septembre à Avril qui doit être prise en considération.

Deux autres considérations se posent à propos de la variable pluviométrie. La première concerne la nature relative ou absolue de son influence sur les utilisations; ces dernières seraient elles sensibles aux déviations des précipitations d'un certain niveau normal ou aux fluctuations de leur volume absolu ? Du point de vue résultat statistique le coefficient de cette variable dans l'équation de la demande sera le même, pourvu que les écarts soient mesurés par une fonction continue. La deuxième considération, déjà évoquée à propos des estimations des équations de la surface, concerne le caractère monotone ou autre de la relation entre les quantités d'engrais utilisées et les précipitations; ces dernières entraînent-elles de manière continue et dans le même sens une intensification de l'épandage en prévision de rendements de plus en plus importants, où existe t-il un volume de précipitations optimum au delà duquel l'humidité du sol devient nuisible à la plante et au rendement provoquant ainsi une réduction des utilisations d'engrais? Pour la surface les estimations ont montré (voir plus haut) l'inexistence de ce dernier effet, la forme monotone ayant donné des résultats statistiquement meilleurs. Pour la demande d'engrais certaines équations ont été spécifiées avec un effet non monotone des précipitations et les résultats ont été aussi bons (plutôt aussi mauvais) qu'avec un effet monotone. C'est ce dernier type d'effet qui a été retenu dans cette section de l'étude.

En outre, c'est le pouvoir de contrôler et d'agir sur l'humidité du sol plutôt que le volume des précipitations qui devrait inciter les céréaliculteurs à intensifier les utilisations d'engrais; ce pouvoir se mesure par un indice composite d'irrigation et de précipitations qui ne peut être évalué de manière précise en Tunisie faute de données fiables portant sur une longue période surl'irrigation des grandes cultures. En tout cas les données disponibles montrent que l'irrigation reste encore négligeable dans la céréaliculture.

Les facteurs financiers ne se résument pas par les prix absolus ou relatifs des engrais; les achats nécessitent en effet un financement préalable qui est procuré soit par des fonds propres, soit par des fonds empruntés. Si l'accès au crédit est relativement facile le coût des engrais sera bien saisi par le prix d'achat au point de vente de détail (prix de l'Office des Céréales), auquel on ajoute les intérêts et les frais de transport jusqu'à l'exploitation. Or il est connu que l'accès au crédit de campagne est assez difficile pour la plupart des céréaliculteurs et surtout pour les moyens et petits parmi eux. Quant aux grands exploitants, il est peu probable qu'ils y aient un accès illimité aux conditions de financement en vigueur; le crédit bancaire serait rationné même dans leur cas.L'information sur ce rationnement est très limitée mais il semble être assez contraignant puisque selon l'Enquête Agricole de Base de 1975 31% des agriculteurs ont vu leurs demandes de crédit rejetées. Une étude relativement récente (1985) effectuée par le CNEA et portant sur le système du crédit agricole en Tunisie montre que le taux de pénétration du crédit agricole institutionnel n'a pas concerné durant quatre années plus que 5.6% des exploitants agricoles à l'échelle nationale et que ce taux n'a pas dépassé les 17% des exploitations dont la taille est supérieure à 20 ha.

L'insuffisance de moyens financiers est l'argument que les agriculteurs ont avancé plus que d'autres pour justifier leur non utilisation d'engrais. L'Enquête Agricole de Base de 1985, qui est la seule Enquête de Base qui a traité de cette question, révèle que pour les deux tiers des céréaliculteurs du Nord et le tiers de tous les céréaliculteurs non utilisateurs d'engrais la contrainte financière en était la raison principale. La différence énorme entre le Nord et le Sud s'explique par l'importance que revêt le facteur précipitations dans le Sud. Les achats d'engrais au cours d'une campagne quelconque seront donc limités par les moyens de financement propres ou empruntés qui sont étroitement liés pour les premiers aux revenus ou à la production de la campagne antérieure, et au volume de crédit bancaire de court terme pour les deuxièmes. Faute de données sur le crédit de court terme spécifique à la céréaliculture, c'est le crédit agricole total qui a été retenu comme variable de financement, alternativement ou concommitamment à la production de la précédente campagne. Cette hypothèse n'est bien sûr valable que dans la mesure où le crédit céréalier est fortement correlé avec le crédit agricole total de court terme.

La disponibilité des engrais au moment opportun est évidemment importante, peut-être plus importante pour plusieurs agriculteurs que le prix d'acquisition ou les charges financières. Ce facteur est difficilement mesurable à moins qu'il y ait eu des années particulières où le problème d'approvisionnement a été grave. Dans les estimations qui suivent, les effets de l'évolution des circuits de distribution ainsi que ceux d'autres facteurs non quantifiés seront saisis par la variable-temps.

Le coefficient de la variable-temps est le résultat net des effets de plusieurs facteurs qui évoluent à travers le temps de manière plus ou moins monotone et qui sont difficilement quantifiables ou pour lesquels des données ne sont pas disponibles. L'évolution des structures de distribution est un parmi d'autres de ces facteurs; l'amélioration de l'information et des connaissances de l'exploitant concernant l'apport des engrais à la fertilité et au rendement en est un autre; le processus d'ajustement graduel vers des quantités optimales en est un troisième exemple. Il est interessant de voir la résultante de tous ces facteurs à travers la variable temps ou tendance.

Les facteurs analysés ci-haut ont été introduits dans la fonction de demande d'engrais de manière statique, à l'exception du terme de tendance qui doit rendre compte de considérations d'ordre dynamique. Les effets dynamiques peuvent être pris en compte explicitement en formulant des retards d'ajustement dans les quantités d'engrais effectivement utilisées ou dans les anticipations de prix, comme il a été procédé précédemment pour expliquer les surfaces ou les rendements. Compte tenu de contraintes financières, d'approvisionnement ou de simples hésitations quant à l'utilité des engrais, le céréaliculteur ajusterait graduellement ses achats en fonction de l'évolution des prix. Ce processus d'ajustement partiel, dont la validité sera testée, donnerait lieu à des changements dans les utilisations moins importants dans le court que dans le long terme. Il sera alors interessant, dans le cas où cette hypothèse est vérifiée, d'en déduire les effets d'augmentations des prix des engrais sur la production céréalière au terme de la campagne immédiate et dans les campagnes ultérieures. La deuxième considération dynamique découle du fait que jusqu'à la campagne de 1981/82 les prix de vente de céréales n'étaient pas décidés et annoncés à l'avance aux agriculteurs. Ces derniers avaient donc à prévoir ces prix sur la base des prix antérieurs et de toute autre information jugée pertinente. Les anticipations du type adaptatif engendrent aussi des différences de réaction entre le court et le long terme.

<u>Les résultats :</u>

Les hypothèses émises ci-haut ont été testées à partir des séries chronologiques couvrant la période 1962-1987. Cette période est suffisamment longue (26 observations) pour dégager les résultats statistiques les plus significatifs possible. Les

estimations sont en outre effectuées pour les engrais pris ensemble et pour les phosphatés et les azotés pris séparément. La demande est aussi estimée en volume total et en quantité par hectare; enfin, les équations sont estimées à l'échelle de tout le pays et pour le nord uniquement puisque ce dernier utilise plus que 90% des quantités d'engrais consacrées à la céréaliculture.

La principale conclusion qu'on peut tirer des estimations ci-dessous est que la demande d'engrais est sensible à leurs prix relatifs avec une élasicité de 0.4 à 0.6 lorsque la variable de crédit est incluse aussi comme variable explicative. Il en résulte qu'une élévation des prix des engrais de 10% entraînerait une baisse des achats de l'ordre de 5 à 6 % . L'élasticité est nettement plus élevée quand la variable de crédit est omise de la formulation(de l'ordre de 2). Une deuxième conclusion c'est que le crédit plutôt que la production (ou les revenus) de l'année précédent la campagne qui détermine de manière significative les achats. Un troisième résultat, qui est inattendu, est l'absence d'un effet de pluviométrie. Ces résultats sont statistiquement assez solides et stables à travers les différentes formulations et compte tenu des données disponibles.

La demande d'engrais phosphatés et azotés :

Les tableaux V.1 et V.2 montrent respectivement les estimations pour la quantité totale et la quantité utilisée par hectare. Les variables retenues sont l'indice des prix des engrais (avec l'année 1980 commme année de base) rapporté à l'indice des prix des céréales, la pluviométrie totale (de Septembre à Avril), le crédit à court terme et le temps; l'équation de la quantité totale comprend en plus la surface totale emblavée quoique cette dernière serait elle même une fonction des prix relatifs.

Dans l'équation (1) du tableau V.1 l'élasticité de la demande par rapport au prix des engrais est de 2.25; elle est statistiquement très significative et le coefficient de détermination est élevé (0.85); c'est une élasticité de long terme puisque tout l'ajustement suite aux variations des prix est supposé se réaliser en une seule période.Un résultat très similaire est obtenu pour la demande par ha avec une élasticité de l'ordre de 2 (tableau V.2). Dans ces deux équations, et plus particulièrement dans la seconde, la valeur assez faible du Durbin-Watson dénote que les erreurs sont fortement autocorrelées, peut-être en raison de l'omission d'autres variables pertinentes.

Même pour le long terme ces élasticités sont probablement trop élevées et biaisées vers le haut pour deux raisons principâles; la première est que l'utilisation d'engrais chimiques était une grande innovation pour les grandes cultures dans les années soixante et elle reste encore limitée même aujourd'hui. Compte tenu des prix et d'autres facteurs la consommation de ces engrais a été nettement en deça des quantités

Tableau V.1 Equations de demande d'engrais (qualité totale et nationale 1963 - 1987)

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	O L S (4)	C O (5)	M C O (6)	M C O (7)
Constante	12.87 (159.2)	11.2 (39.8)	8.88 (4.35)	5.06 (2.91)	10.7 (23.8)	3.53 (2.36)	6.35 (3.55)
Prix engrais (t)/Prix céréales (t-1)	-2.25 (-11.79)	-0.74 (-2.65)	-0.49 (-1.49)		-0.48 (-1.40)	-0.57 (-1.95)	-0.43 (-1.56)
Crédit (t)		0.369 (5.94)	0.45 (5.96)	0.261 (-2.48)	0.43 (-4.99)		0.21 (-2.42)
Superficie totale			0.270 (1.02)		0.0002 (1.53)		
Pluviométrie totale			0.00020 (0.51)	0.000120 (0.310)			
Q.Engrais (t-1)				0.52 (2.96)		0.73 (6.24)	0.44 (2.75)
Coefficient de determination R^2	0.85	0.94	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Durbin - Watson (D.W)	1.38	1.51	1.49	-	1.84	-	-

+Toutes les variables sont exprimées en log à l'exception de la pluviométrie qui est en mm.
+Les chiffres entre parenthèses sont les t de strident.

optimales , mais il est certain que les connaissances des exploitants Tunisiens quant à leur utilité se sont nettement améliorées depuis le début des années soixante. La croissance assez accélérée des achats d'engrais (10% environ par an) ne peut pas donc être attribuée uniquement à la baisse des prix mais aussi à la dissémination et l'assimilation croissantes de l'information chez les exploitants. La deuxième raison pour laquelle la valeur de 2.2 serait une sous-estimation de la vraie élasticité de long terme est liée au fait que l'utilité ou le rendement des engrais chimiques est plus important lorsqu'ils sont appliqués aux nouvelles qu'aux anciennes variétés de grains, ou aux grains à haut rendement qu'aux grains ordinaires. Avec l'adoption de plus en plus répandue des semences à haut rendement l'utilité des engrais s'accroît, ce qui incite à en utiliser des quantités de plus en plus importantes même si leurs prix restent constants. Si ces deux facteurs, à savoir une plus grande connaissance des avantages procurés par les engrais et le rapport entre leur productivité et l'introduction de nouvelles variétés de céréales à haut rendement,sont omis, l'effet des variations de prix est surestimé.

Pour tenir compte de ces facteurs, on a introduit le temps comme autre variable explicative de la demande d'engrais,l'hypothèse est qu'ils ont très probablement évolué de manière systématique à travers le temps. Les nouvelles estimations ont été faites en outre pour deux périodes, la période la plus longue (1962-1987) et une période plus courte(1971-1987), puisque les nouvelles variétés de blé n'ont commencé à être cultivées en Tunisie qu'à partir du début des années soixante dix. Dans ces estimations (ne figurant pas dans le texte) l'élasticité-prix devient statistiquement non significative alors que le terme de tendance (temps) est assez élevé et significatif; ce résultat serait du à la tendance systématique à la baisse des prix relatifs des engrais qui implique une forte multicolinéarité entre les deux variables prix et temps.

La prise en compte de la variable de crédit réduit le problème d'autocorrélation et entraîne en même temps une baisse assez sensible de l'élasticité de long terme qui passe pour la quantité totale de 2.25 à 0.74(équation 2 du tableau V1.); les deux variables sont statistiquement significatives et leur pouvoir explicatif est de 94 %. Dans la formulation par ha le crédit est rapporté à la surface ; l'élasticité-prix de long terme s'élève dans ce cas à 0.33, une valeur qui est inférieure à celle trouvée pour la demande totale et statistiquement significative à moins que 20%. Il faut noter en outre que la production décalée ne rend pas compte convenablement de la contrainte financière puisqu'elle n'est pas significative dans presque toutes les équations où elle a été testée (non montrées dans les tableaux.).

Les estimations à l'échelle nationale montrent par ailleurs de manière constante que la pluviométrie n'intervient pas dans la décision d'utilisation d'engrais, ce qui constitue un résultat surprenant. Les équations (3) et (4) du tableau V1 montrent en

effet un coefficient statistiquement non significatif, quoique de bon signe, pour la variable pluviométrie. Il semble donc que les céréaliculteurs ne tiennent pas compte lors de leurs achats d'engrais des précipitations qui en principe doivent influencer leurs prévisions de rendement et par là leurs utilisations de fertilisants.

La superficie totale est introduite dans l'équation (3) du tableau V 1.; son coefficient est positif mais statistiquement peu significatif. L'élasticité-prix baisse dans ce cas à 0.5 ; la valeur du D-W est faible (1.49), mais la réestimation de cette équation par la méthode de Chochrane-Orcutt n'améliore pas beaucoup les résultats (équation 5). La pluviométrie n'ayant pas d'influence, la réestimation de (3) sans cette variable donne pratiquement les mêmes coefficients pour les variables restantes et notamment pour le prix des engrais (équation (5).

L'hypothèse d'ajustement partiel de la consommation d'engrais est testée dans les équations (4), (6) et (7) du tableau V.1 pour la quantité totale, et dans les équations (4) et (5) du tableau V.2 pour la demande par ha. L'équation 4 de V.1 confirme le rôle joué par le crédit et l'inexistence d'un effet de pluviométrie mais ne tient pas compte de la variable de prix; la variable d'ajustement à savoir les achats d'engrais décalés d'une période y est significative. Dans l'équation (6) où seul le prix est pris en compte l'élasticité estimée s'élève à 0.57 et est significative à 10 %; la variable quantité d'engrais décalée étant significative, la valeur de 0.57 représente l'élasticité-prix de court terme; celle de long terme (=0.57/(1-0.73)) s'élève à 2.11, une valeur très proche de celle donnée par l'équation (1). L'équation (7), qui diffère de (6) par l'inclusion de la variable de crédit confirme aussi l'hypothèse de l'ajustement graduel avec une élasticité-prix de court-terme de 0.43 et une élasticité de long-terme de 0.77 (0.43/(1-0.44)). Les valeurs obtenues dans les équations (1) et (2) doivent donc être interprétées comme des élasticités de long-terme respectivement sans et avec le crédit comme variable explicative.

La relation entre les coefficients du modèle dynamique et ceux du modèle statique se trouve vérifiée aussi par les équations de la demande par ha; l'équation (4) du tableau V.2 donne en effet une élasticité de court terme de 0.54 (significative à 20 %), et, compte tenu d'une valeur estimée de 0.28 pour le coefficient d'ajustement, une élasticité de long terme de 1.93 qui est très proche de sa valeur dans l'équation 1 du même tableau (2.07). L'équation (5) qui inclut la variable de crédit dégage une élasticité de court terme de 0.23 qui n'est toutefois pas statistiquement significative. La valeur de long terme correspondante s'élève à 0.27, une valeur légèrement inférieure à celle obtenue dans le modèle statique (équation 2).

Tableau V.2 Equation de demande d'engrais/ha (1963-1987)

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)
Constante	5.51 (53.6)	7.06 (38.4)	6.16 (10.2)	1.60 (2.01)	6.01 (5.90)
Prix engrais (t)/Prix céréales (t-1)	-2.07 (-8.5)	-0.33 (-1.41)		-0.54 (1.54)	0.22 (-0.90)
Crédit/ha		0.48 (8.75)	0.388 (4.25)		0.418 (5.12)
Q.Engrais/ha (t-1)				0.72 (4.91)	0.155 (1.04)
Temps			0.028 (1.84)		
Coefficient de determination R^2	0.76	0.95	0.95	0.88	0.95
Durbin - Watson (D.W)	0.99	1.52	1.59		

Les mêmes équations ont été réestimées pour le Nord du pays qui consomme plus que 90% des engrais consacrés à la céréaliculture. Les résultats figurent dans les tableaux V.3 et V.4. Les conclusions tirées à l'échelle nationale sont confirmées à l'échelle régionale: la superficie cultivée ne semble pas exercer une influence indépendante ; les élasticités sont pratiquement les mêmes à l'exception de celles que l'on obtient pour la demande par ha en tenant compte du crédit et qui sont relativement plus élevées; les valeurs sont de l'ordre de 0.70 contre une valeur nationale de 0.33 pour le long terme et de 0.37 contre 0.23 pour le court terme (équation 3 et 4 du tableau V.4. Ce résultat s'explique par l'inélasticité de la superficie par rapport au prix relatif des engrais qui a été constatée pour le Nord et qui implique des valeurs égales pour les coefficients de la demande totale et de la demande par ha.

Le seul changement relativement important concerne la pluviométrie; contrairement aux estimations nationales où le volume de précipitations semble ne jouer auncun rôle dans la consommation d'engrais, certaines estimations (équation 6 du tableau V.3) montrent l'existence d'un tel effet au niveau régional; l'élasticité-prix baisse dans ce cas de 0.70 à 0.60.

Les estimations dynamiques analysées précédemment reposent sur l'hypothèse d'ajustement partiel en supposant que les céréaliculteurs anticipent pour une année quelconque des prix de vente de leurs produits égaux aux prix reçus à l'année qui la précède. Alternativement à cette hypothèse, on a introduit un processus de formation d'anticipation moins naif qui suppose que les producteurs revisent partiellement leurs prévisions en fonction de l'erreur de prévision commise. Cette formulation introduit dans les équations estimées les prix des engrais décalés d'une année en plus des prix courants, des prix des céréales et des quantités d'engrais utilisés à l'année précédente. La nouvelle variable introduite (déflatée par l'indice des prix des céréales) a un coefficient non significatif et de mauvais signe dans la plupart des cas. Les anticipations extrapolatives semblent donc mieux expliquer le comportement des céréaliculteurs, peut-être à cause de la politique des prix suivie par le gouvernement qui a maintenu les prix fixes sur plusieurs périodes dans les années soixante et soixante dix.

La demande d'engrais phosphatés :

Les estimations de la demande des phosphatés confirment les résultats obtenus au niveau de l'ensemble des engrais, à savoir l'importance de la contrainte de crédit et la validité de l'ajustement partiel ou graduel selon lequel l'élasticité-prix de court terme est nettement inférieure à celle de long terme. Les tableaux V.5 et V.6 résument ces résultats respectivement pour la demande totale et pour la demande par ha. Dans l'équation (1) de V.5 le prix du super45, déflaté par le prix des céréales décalé, est la seule variable prise en compte. L'élasticité est assez élevée (1.72), quoique plus faible que pour l'ensemble des

Tableau V.3 Equations de demande d'engrais Nord (Q.Totale 1963-1987)

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	M C O (6)
Constante	12.8 (158.8)	3.53 (2.36)	11.20 (39.6)	6.33 (3.54)	12.9 (16.9)	10.8 (29.5)
Prix engrais (t)/Prix céréales (t-1)	-2.25 (-11.76)	-0.57 (-1.94)	-0.74 (-2.64)	-0.42 (-1.55)	-2.25 (-11.4)	-0.63 (-2.19)
Crédit			0.396 (5.91)	0.21 (2.41)		0.42 (6.16)
Quantité d'engrais Nord (t-1)		0.73 (6.23)		0.44 (2.76)		
Pluv. tot. Nord					-0.0001 (-0.20)	0.00043 (1.34)
R^2	0.86	0.95	0.95	0.96	0.86	0.95
D.W	1.39		1.51		1.41	1.61

Tableau V.4 Equations de demande d'engrais Nord (ha) - 1963 - 1987

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	M C O (6)
Constante	6.178 (70.4)	1.61 (2.24)	7.25 (39.2)	3.99 (3.39)	7.09 (31.71)	6.28 (21.1)
Prix engrais (t)/Prix céréales (t-1)	-2.36 (-11.37)	-0.529 (1.69)	-0.71 (-2.33)	-0,37 (-1.27)	-0.60 -1.90	-2.36 (-11.1)
Crédit /ha (t-1)			0.422 (6.04)	0.23 (2.42)	0.446 (6.17)	
Q. d'engrais Nord/ha (t-1)		0.749 (6.38)		0.452 (2.79)		
Fluviometrie totale Nord					0.0004 (1.16)	-0.0002 (-0.37)
R^2	0.85	0.95	0.94	0.96	0.95	0.85
D.W	1.39	-	1.39	-	1.49	1.43

engrais (2.25); les erreurs sont toutefois fortement correlées, la valeur du D-W s'élevant à 0.86. Cette autocorrelation est probablement due à l'omission de la variable de crédit qu'on a trouvé assez significative pour les estimations globales. La prise en compte de cette variable (équation (2)) augmente sensiblement la valeur du D-W et réduit, comme prévu, l'élasticité-prix à 0.58 (significative à 1 %).

Le terme de tendance (temps) est introduit dans l'équation (3) de V.5. Comme il a été avancé ci-haut, il peut traduire une plusieurs phénomènes, entre autres une situation de déséquilibre selon laquelle les agriculteurs continuent à intensifier leurs utilisations d'engrais à mesure qu'ils se rendent compte de leur utilité et que les moyens de financement deviennent disponibles, même si la productivité des engrais ne s'améliore pas. L'élasticité-prix baisse à 0.39 et n'est plus significative qu'à 20 % et le terme de tendance est de 0.06 et très significatif, ce qui implique que la consommation de Super45 aurait cru au taux de 6 % par an même si son prix relatif n'avait pas diminué. La baisse de ce prix aurait donc entraîné une croissance de 1.4 % par an uniquement; toutefois, la valeur faible du D-W (1.24) dénote une autocorrélation des erreurs assez forte qui est due à l'absence de cette équation de la variable de crédit. L'introduction de cette dernière (équation (6) estimée par la méthode C-O) rend le coefficient du terme de tendance très faible (0.7%) et non significatif alors que l'élasticité-prix reprend presque la valeur estimée dans l'équation (2) qui est de 0.58. Comme au niveau de l'ensemble des engrais il a été encore une fois difficile de séparer les effets de l'évolution des prix relatifs et de la contrainte financière de ceux d'autres variables variant de manière systématique à travers le temps.

L'hypothèse d'ajustement graduel est testée dans l'équation (7) avec la quantité de Super45 décalée introduite comme variable explicative. Cette variable et le prix du Super45 sont significatifs, avec une élasticité de court terme de 0.55, une élasticité de long terme de 1.67 et un coefficient d'ajustement de 0.33. La valeur de long terme est très proche de celle estimée dans l'équation (1) du même tableau. Compte tenu de la variable de crédit cette valeur est très forte et l'élasticité réelle serait plus proche des valeurs plus ou moins égales données par les équations 2, 5 et 6 et qui tournent autour de 0.6. Ce résultat implique que toute élévation du prix du Super45 de 10% entraînerait une baisse des achats de 6% dans le long terme. L'élasticité de court-terme est estimée dans l'équation (8) du tableau V.5 en introduisant la quantité de Super45 décalée. Elle s'élève à 0.44 avec un coefficient d'ajustement de 0.67; l'élasticité de long terme correspondante est de 0.65, une valeur très proche des valeurs obtenues par les modèles statiques.

Les équations de demande par ha (Tableau V.6) ne donnent des résultats aussi satisfaisants que pour la demande globale que si l'on omet la variable de crédit. Les équations (1) et (3) donnent en effet des élasticités de court et de long terme respectivement de 0.53 et 1.5 environ; ces valeurs sont significatives à moins

Tableau V.5 Equations de demande de super 45 (nationale et totale) 1963 - 1987

Variable independante	M C O (1)	C-O (1')	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	C-O (6)	M C O (7)	M C O (8)
Constante	4.9	9.77	7.34	8.02	8.64	7.3	7.4	1.67	4.83
	(-9.1)	(6.0)	(15.4)	(12.6)	(63.4)	(15.0)	(9.13)	(2.68)	(3.74)
Prix super 45 (t)/Prix céréales (t-1)	-1.72	-0.30	-0.58	-0.394		-0.57	-0.59	-0.55	-0.44
	(-9.5)	(-0.73)	(-2.92)	(-1.52)		(-2.75)	(-1.82)	(-2.49)	(-2.22)
Crédit (t)			0.32		0.44	0.320	0.26		0.20
			(6.74)		(14.9)	(6.58)	(1.67)		(2.70)
Temps				0.06			0.0068		
				(5.80)			(0.22)		
Pluviometrie semis (t)					0.0004	0.00015			
					(0.73)	(0.20)			
Quantite super 45 (t-1)					0.35			0.67	0.331
					(1.61)			(6.18)	(2.07)
R^2 : Coefficient de determination	0.75		[illegible]	0.72	0.91	0.93	0.93	0.92	0.94
(D.W) : Durbin - Watson	[illegible]		[illegible]	1.4	-	1.37	1.79	-	

'ableau V.6 Equations de demande de super 45 (Q/ha totale) 1963 - 1987

'ariable independante	M C O (1)	C-O (1')	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)
Constante	-1.71 (-2.27)	-0.41 (-0.35)	4.20 (5.16)	-0.54 (-0.87)	4.11 (4.03)
Prix super 45 (t)/Prix céréales (t-1)	-1.50 (-5.9)	-1.09 (-2.8)	-0.114 (-0.53)	(0.53) (-1.79)	-0.11 (-0.49)
Crédit (t)/ha			0.419 (8.21)		0.409 (5.04)
Q.Super 45 (t-1) ha				0.64 (4.30)	0.026 (0.16)
Coefficient de détermination R^2	0.60	0.74	0.90	0.78	0.90
Durbin - Watson (DW)	0.92	2.45	1.51	2.63	

que 20 %. Les erreurs sont toutefois fortement correlées dans l'équation (1), la valeur du D-W étant de 0.91. La réestimation de la même équation par la méthode de C-O (équation (1')) réduit la valeur de l'élasticité à 1.09. Ce qui est nouveau et surprenant par rapport aux équations de la demande absolue, c'est la disparition de tout effet de prix lorsqu'on tient compte du crédit dont le coefficient reste toujours significatif(équations (2) et (4). L'effet-prix disparait à l'échelle nationale car les quantités d'engrais phosphatés utilisées aini que le volume de crédit sont rapportés à la superficie totale alors qu'ils ne concernent en fait principalement que le Nord. Enfin, l'absence d'un effet de pluviométrie pour l'ensemble des engrais se trouve vérifiée dans le cas du Super45,l'explication en a été déjà donnée plus haut.

Les résultats des estimations pour le Nord uniquement figurent dans les tableaux V.7 et V.8. Pour la demande totale on trouve des résultats pratiquement identiques à ceux obtenus au niveau de tout le pays, ce qui est logique puisque la quasi-totalité des engrais concerne le Nord. Les élasticités pour la demande par ha sont presque les mêmes que pour le total étant donné que les superficies cultivées en céréales ont plus ou moins stagné.

La demande d'engrais azotés :

La demande d'ammonitre semble être régie par les mêmes variables que celle des engrais phosphatés : le crédit et la chereté relative du fertilisant. Les résultats à l'échelle nationale figurent dans les tableaux V.9 et V.10. La pluviométrie semble ne pas exercer d'influence sur les achats d'ammonitre (équations 2, 4 et 6 de V.9). L'élasticité-prix est nettement plus élevée quand la variable de crédit est exclue (2.26 dans l'équation (8)) que losrqu'elle est prise en compte (0.72 dans l'équation (5)); l'élasticité de long terme est donc très proche de celle trouvée pour l'ensemble des engrais et elle est légèrement plus élevée que pour le Super45 dont l'élasticité est de l'ordre de 0.6. Quoique statistiquement faible, cette différence confirme le caractère plus durable des engrais phosphatés par rapport aux azotés. L'élasticité de court terme est toutefois plus faible pour l'ammonitre, de l'ordre de 0.37 (équations 3 et 7 de V.9). La demande d'ammonitre semble donc être plus élastique que celle des engrais phosphatés dans le long terme avec un processus d'ajustement plus lent et une réaction de court terme plus faible.

Les estimations pour le Nord figurent dans les tableaux V.11 et V.12. Les résultats sont presque identiques à ceux trouvés pour tout le pays: absence d'effet-pluviométrie(équations 4, 6 et 7 de V.11 et 5, 6 et 7 de V.12) qui est d'autant plus étonnant qu'il s'agit d'un engrais qui non seulement ne sera pas bénéfique quand le volume des précipitations est insuffisant mais peut même être dans ce cas nuisible à la plante; cet effet est absent peut-être parce que les précipitations au Nord ont presque toujours dépassé le minimum requis; élasticités plus élevées lorsque le

Tableau V.7 Equations de demande de super 45 (Nord 1963 - 1987)

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)
Constante	4.93 (9.15)	7.31 (15.0)	1.70 (2.71)	4.76 (3.68)	4.92 (8.95)
Prix super 45 (t)/Prix céréales (t-1)	-1.72 (-9.46)	-0.59 (-2.89)	-0.55 (-2.50)	-0.44 (-2.20)	-1.72 (-8.85)
Crédit		0.319 (6.53)		0.195 (2.62)	
Quantité totale Super 45 (t-1)			0.67 (6.07)	0.336 (2.09)	
Pluviométrie (Semis-Nord)					0.00002 (0.04)
Pluviométrie totale Nord					
R^2	0.79	0.93	0.92	0.94	0.80
D-W	0.87	1.38		1.91	0.87

Tableau V.8 Equations de demande de super 45 (Nord/ha) 1963 - 1987

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	C-O (6)
Constante	-2.10 (-3.60)	2.81 (3.33)	-0.50 (-1.12)	1.66 (1.77)	-2.10 (-3.52)	2.83 (3.29)
Prix super 45 (t)/Prix céréales (t-1)	-1.83 (-9.28)	-0.59 (-2.63)	-0.54 (-2.20)	-0.42 (-1.88)	-1.84 (-8.70)	-0.57 (-2.44)
Crédit/ha (Nord)		0.339 (6.43)		0.203 (2.55)		0.34 (6.32)
Quan. Super 45/ha (Nord) (t-1)			0.68 (6.09)	0.355 (2.16)		
Fluviométrie Nord semis					-0.00002 (-0.033)	0.0002 (0.40)
Coefficient de détermination R^2	0.79	0.93	0.92	0.94	0.80	0.93
D-W	0.90	1.26	2.28	1.86	0.91	1.25

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	C-O (6)	M C O (7)	C-O (8)
Constante	7.76 (16.1)	3.14 (2.64)	0.88 (1.78)	2.87 (1.34)	6.53 (12.2)	6.53 (11.9)	3.29 (2.94)	3.76 (5.20)
Prix amonitre (t)/Prix céréales (t-1)	-0.296 (-1.38)		-0.37 (-1.43)		-0.72 (-2.94)	-0.72 (-2.64)	-0.37 (-1.57)	-2.26 (-8.65)
Crédit (t)		0.237 (2.08)		0.64 (14.6)	0.49 (7.58)	0.49 (6.34)	0.23 (2.35)	
Superficie totale				0.712 (2.32)				
Pluviométrie de croissance (t)		0.00006 (0.08)		0.00002 (0.03)		0.00001 (0.01)		
Quantité d'amonitre (t-1)		0.621 (3.99)	0.819 (8.41)				0.50 (3.15)	
Temps (tendance)	0.10 (10.59)							
R^2 Coefficient de détermination	0.96	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	0.95	0.76
(D-W) Durbin - Watson	1.64			1.19	1.57	1.57		1.19

Tableau V.10 Equations de demande d'ammonitre (Quantité totale 1963 - 1987)

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	C-O (6)	M C O (7)
Constante	3.24 (4.15)	3.056 (3.69)	0.789 (1.23)	5.41 (25.86)	-0.40 (-0.66)	-3.18 (4.16)	2.51 (3.05)
Prix ammonitre (t)/Prix céréales (t-1)	-0.61 (-2.91)	-0.67 (-2.91)	-0.18 (-0.63)		-0.36 (-1.19)	-2.14 (-7.73)	-0.36 (-1.64
Crédit (t)/ha	0.51 (9.24)	0.484 (7.1)		0.649 (14.70)			0.37 (4.29)
Superficie totale							
Pluviométrie de croissance (t)		-0.0005 (0.71)		0.0004 (0.48)			
Quantité d'ammonitre (t-1)					0.81 (6.81)		0.29 (1.96)
Temps (tendance)			0.10 (7.92)				
Coefficient de détermination R^2	0.91	0.94	0.93	0.92	0.91	0.72	0.95
Durbin - Watson (D-W)	1.62	1.72	1.35	1.09		0.96	

Tableau V.11 Equations de demande d'ammonitre Nord (totale 1963 - 1987)

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	C-O (6)
Constante	3.75 (5.18)	6.51 (12.3)	0.87 (1.78)	3.7 (4.7)	3.30 (2.95)	6.38 (12.0)
Prix ammonitre (t)/Prix céréales (t-1)	-2.26 (-8.67)	-0.72 (-2.96)	-0.37 (1.43)	-2.26 (-8.44)	-0.37 (-1.57)	-0.65 (-2.65)
Credit		0.49 (7.64)			0.234 (2.37)	0.51 (7.89)
Q.Nord (t-1)			0.82 (8.43)		0.50 (3.13)	
Pluviometrie (totale)				-0.00007 (-0.09)		0.0005 (1.34)
R^2	0.76	0.93	0.94	0.76	0.96	0.94
D-W	1.19	1.58	-	1.19	2.29	1.80

Tableau V.12 Equations de demande d'ammonitre Nord/ha 1963 - 1987)

Variable independante	M C O (1)	M C O (2)	M C O (3)	M C O (4)	M C O (5)	C-O (6)	M C (7)
Constante	-3.17 (-4.10)	3.30 (3.62)	-0.259 (0.52)	1.63 (1.74)	-3.10 (-3.61)	3.30 (3.66)	1.47 (1.45
Prix ammonitre (t)/Prix céréales (t-1)	-2.34 (-8.37)	-0.69 (-2.70)	-0.33 (-1.25)	-0.33 (-1.38)	-2.35 (-8.17)	-0.62 (-2.39)	-0.3 (-1.3
Crédit/ha		0.52 (7.92)		0.24 (2.32)		0.53 (8.10)	0.21 (1.61
Quantité d'ammonitre/ha Nord (t-1)			0.83 (8.82)	0.59 (3.17)			0.56 (2.80
Pluviométrie tot. (t)					-0.0002 (-0.20)	0.0005 (1.23)	-0.00 (0.41
R^2	0.75	0.93	0.94	0.95	0.75	0.94	0.96
D-W	1.16	1.47	-	-	1.17	1.68	2.42

crédit est exclu des équations estimées et confirmation de l'ajustement partiel.

En résumé les estimations présentées ci-dessus indiquent que l'élasticité de la demande d'engrais se situe dans le long terme entre 2.25 et 0.7 et entre 0.57 et 0.43 dans le court terme, selon que le crédit est exclu ou pris en compte. On a montré ci-haut pourquoi la valeur de 2.25 surestime l'élasticité de long terme : outre l'effet-prix, elle traduit aussi l'effet de dissémination de l'information et d'apprentissage ainsi que l'accroissement de la productivité des engrais avec l'introduction des variétés de blé à haut rendement. Quant à la valeur de 0.7, résultant de la prise en compte du crédit, elle traduit l'ampleur de la réaction des exploitants à des variations de prix compte tenu des limites de moyens de financement. Etant relativement faible en raison du rationnement de crédit, elle doit être considérée comme une limite inférieure de l'élasticité de long terme; celle-ci serait donc située dans l'intervalle 0.7-2.25 avec la valeur réelle plutôt dépassant l'unité. Les valeurs de l'élasticité de court terme qui se dégagent des équations d'ajustement partiel sont de l'ordre de 0.4 à 0.6. Ainsi, une élévation des prix des engrais de 10% , qui n'est pas compensée par des augmentations des prix des céréales, entraînerait une baisse des utilisations d'engrais de l'ordre de 4 à 6 % dans le court terme, et de 7 à 22.5 % dans le long terme, les proportions les plus probables une fois l'ajustement réalisé en totalité étant de 10 à 12 %. Ces variations seraient plus importantes pour l'ammonitre que pour le Super triple dans le long terme et relativement plus faibles dans le court terme.

VI- DETERMINANTS DES SUPERFICIES EMBLAVEES DANS LE SECTEUR CEREALIER:

L'application des mesures prévues dans le cadre du Programme d'Ajustement Structurel Agricole sont susceptibles de provoquer une réaction de la part des agriculteurs. Cette réaction peut affecter la surface allouée à la céréaliculture et ou l'utilisation d'inputs tels que les engrais chimiques et les semences sélectionnées. La réaction en termes de surface pour un rendement donné va affecter directement la production céréaliére alors que celle en termes d'utilisation des engrais chimiques et des semences sélectionnées aurait un effet sur le rendement et donc indirectement sur la production. Cette partie de l'étude est consacrée à l'analyse des déterminants de la surface emblavée. L'objectif principal est d'estimer les différentes élasticités prix qui permettent d'évaluer l'effet des variations des prix sur la superficie allouée à la céréaliculture.

VI-1 DETERMINANTS DE LA SURFACE EMBLAVEE POUR L'ENSEMBLE DES CEREALES :

VI-1-1 DETERMINANTS DE LA SURFACE EMBLAVEE AU NIVEAU NATIONAL :

Pour la surface totale emblavée, les variables explicatives qui ont été considérées sont la pluviométrie de la période de semis, mesurée par le volume des précipitations en millimétres de la période allant de Septembre jusqu'à Décembre, le rapport de l'indice des prix de gros à celui des céréales, le ratio du prix moyen des engrais(Engrais Azotés et Phosphatés) au prix des céréales, et enfin un terme de tendance qui traduirait éventuellement les mutations structurelles.

Les résultats des estimations confirment la constatation mentionnée plus haut sur l'importance des conditions pluviométriques dans la détermination des surfaces emblavées, ce qui est d'ailleurs évident. Les autres variables explicatives et notamment les variables -prix relatifs ne semblent pas avoir eu d'effet.

Les estimations économétriques sont présentées dans le Tableau VI-1. Il ressort de l'équation (1) que les précipitations durant la période des semis seules expliquent 26% des fluctuations de la superficie céréaliére totale. Dans cette équation, le volume des précipitations est supposé exercer une influence exponentielle sur la surface. Certains travaux ont montré que les précipitations risquent plutôt d'avoir un effet nuisible au delà d'un niveau optimum. En plus, ces mêmes travaux ont montré que l'effet de l'excés n'est pas symmétrique à celui de manque de précipitations, ce dernier étant plus nuisible que le premier. Pour tester cette assymétrie, on a supposé que la relation entre la surface et la pluviométrie suit une distribution Gamma. Les résultats de cette réformulation sont présentés dans l'équation (2). Les coefficients de la variable pluviométrie sont du bon signe mais ne sont pas statistiquement

TABLEAU VI-1

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE

****

PERIODE 1962/1987

****

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE TOTALE									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
TYPE DE MODELE				E	AP+E	AD	AD+AP	E	AP	E
CONSTANTE	7.047	5.667	6.989	7.090	6.390	6.730	4.470	7.130	7.018	7.348
	(78.45)	(3.83)	(70.31)	(27.50)	(4.79)	(4.24)	(2.41)	(72.51)	(5.14)	(24.90)
PLUVIOMETRIE(T)	0.001	-0.0004	0.0013	0.0012	0.0012	0.0013	0.0014	0.0012	0.0012	0.001
(Septembre-Decembre)	(2.92)	(-0.22)	(2.81)	(2.62)	(2.51)	(2.46)	(2.91)	(2.62)	(2.54)	(2.63)
PLUVIOMETRIE(T)	_	0.3326	_	_	_	_	_	_	_	_
(En Log.)		(0.93)								
PLUVIOMETRIE(T-1)	_	_	_	_	_	0.00026	0.0003	_	_	_
						(0.43)	(0.62)			
SUPERFICIE(T-1)	_	_	_	_	0.1006	0.0440	0.0300	_	0.0153	-
(En Log.)					(0.52)	(0.19)	(0.14)		(0.08)	
SUPERFICIE(T-2)	_	_	_	_	_	_	0.29	_	_	_
(En Log.)							(1.62)			
TEMPS	_	_	0.0052	_	_	_	_	_	_	_
			(1.29)							
[I.P.GROS/I.P.CEREALES](T-1)	_	_	_	-0.0353	-0.0829	-0.0720	0.1400	_	_	-0.386
(En Log.)				(-0.089)	(-0.20)	(-0.17)	(0.30)			(-0.90)
[I.P.ENG(T-1)/I.P.CEREALES(T-1)	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
(En Log.)										
[I.P.ENG(T)/I.P.CEREALES(T-1)]	_	_	_	_	_	_	_	-0.1620	-0.1597	-0.2124
(En Log.)								(-1.54)	(-1.42)	(-1.78)
R**2	0.26	0.29	0.31	0.24	0.25	0.25	0.42	0.31	0.31	0.34
D-W	1.88	1.75	1.99	1.68	1.92	-	-	1.90	1.93	-
PERIODE	1962/87	1962/87	1962/87	1963/87	1963/87	1963/87	1964/87	1963/67	1963/87	1963/87

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

TYPE DE MODELE : E = MODELE EXTRAPOLATIF
AP = AJUSTEMENT PARTIEL
AD = ADAPTATIF

METHODE D'ESTIMATION : MCO = METHODE DES MOINDRES CARRES ORDINAIRE

significatifs. La premiére formulation(équation 1) explique par conséquent mieux l'influence des précipitations en Tunisie. La raison en est probablement que la pluie a été rarement excessive durant la période étudiée.

Les mutations structurelles qui auraient agi sur les surfaces cultivées sont entre autres, la pression démographique dans le milieu rural, et l'urbanisation. Le premier phénoméne est de nature à accroître les surfaces cultivées en créant le besoin d'exploiter des terres de moins en moins fertiles; le deuxiéme exerce l'effet inverse car l'urbanisation s'accompagne généralement par l'extension des zones résidentielles aux dépens de l'agriculture. Faute de données sur ces mutations structurelles un terme de tendance mesuré par la variable temps est introduit dans l'équation 3 comme variable approximative. Le coefficient de cette derniére variable est positif mais statistiquement non significatif ce qui d'une part confirme la quasi-stagnation des superficies céréaliéres, et d'autre part implique que les effets de ces mutations structurelles se sont neutralisés.

Les prix relatifs qui interessent au premier chef cette analyse traduisent la rentabilité de la céréaliculture par rapport à d'autres cultures ou à d'autres activités économiques et sa rentabilité par rapport au coût de ses intrants. Le premier indicateur a été mesuré par le ratio du prix de gros à celui des céréales; pour le second nous devons en principe tenir compte des prix de tous les intrants ou du moins des plus importants d'entre eux mais nous nous nous sommes limités, faute de données, aux prix des engrais.

Les estimations montrent que les coefficients de la variable prix de gros sur prix des céréales ont dans la plupart des cas le signe attendu mais ne sont pas statistiquement significatifs, quelque soit la spécification retenue pour les ajustements de surface ou d'anticipations de prix. Par contre, les prix des engrais sur les prix des céréales semblent exercer une certaine influence sur la surface emblavée.

Les équations (4) à (7) testent la substitution entre la céréaliculture et d'autres activités. Dans l'équation (4) les anticipations de prix sont extrapolatives en ce sens que les prix relatifs anticipés pour la campagne agricole de l'année t est le prix de l'année précédente (t-1). Cette équation montre un coefficient négatif pour le ratio du prix de gros au prix des céréales, ce qui concorde avec l'effet de substitution attendu, mais qui n'est pas statistiquement significatif. Dans les équations (5) à (7) on introduit successivement les hypothèses d'ajustement partiel des surfaces effectives vers les surfaces que les céréaliculteurs jugent optimales, d'anticipations adaptatives des prix et enfin les deux hypothèses à la fois. Ces équations ne permettent pas de dégager clairement l'existence d'un effet-prix et confirment l'importance du rôle joué par la pluviomètrie au niveau national. L'analyse menée ci-dessous au niveau régional montre que la variable pluviométrie est

particuliérement importante dans le Centre/Sud et que la substitution entre l'activité céréaliére et d'autres activités est présente essentiellement dans le Nord.

L'effet des prix des engrais est testé dans les équations (8) à (10). Puisque la totalité des engrais phosphatés et une grande partie des azotés sont achetés et appliqués au moment des semis, on a supposé que le prix des engrais est déjà connu avec certitude, les anticipations portant donc uniquement sur les prix des céréales. Dans l'équation (8), le prix relatif des engrais est mesuré par le rapport de l'indice des prix des engrais de l'année t à celui des prix des céréales de l'année t-1, les anticipations étant du type extrapolatif. Le coefficient de cette variable est du signe attendu (négatif) mais n'est pas statistiquement significatif. L'introduction d'un ajustement partiel(équation 9), améliore le coefficient de la variable prix qui prend la valeur -0.16 et devient statistiquement significative au seuil de 20%. L'élasticité la plus significative par rapport au prix des engrais est obtenue lorqu'on introduit simultanément ce prix et le ratio du prix de gros au prix des céréales; l'élasticité estimée est de l'ordre de 0.20 (équation 10) et elle est statistiquement significative au seuil de 10%.

Il ressort de toutes les estimations précédentes concernant la superficie globale cultivée en céréales dans tout le pays que la variable pluviométrie est la seule variable dont le pouvoir explicatif persiste constamment dans presque toutes les équations envisagées. L'effet de substitution entre la céréaliculture et d'autres activités est négligeable au niveau national alors que l'évolution du prix des engrais déflaté semble avoir joué un certain rôle avec une élasticité de la surface par rapport à ce prix variant entre 0.15 et 0.20. Cette réaction de la surface emblavée aux prix des engrais semble se réaliser plus ou moins dans l'immédiat puisque le coefficient de la surface décalée d'une période est trés faible et non significatif.

VI-1-2 DETERMINANTS DE LA SURFACE EMBLAVEE AU NIVEAU REGIONAL :

Cette analyse concerne deux grandes régions : le Nord et le Centre/Sud. Rappelons ici que les données relatives à la surface par région ne sont pas comparables à celles concernant tout le pays. Les différences sont importantes surtout pour les années soixante. Comme il n'existe pas de base de réconciliation entre les deux types de données, on a décidé de les utiliser sans faire le rapprochement. Du point de vue surface emblavée, le Centre/Sud avec en moyenne 43% des superficies durant la période étudiée est presque aussi important que le Nord dont la part s'éléve en moyenne à 57%. Cependant, du point de vue production et utilisation des inputs subventionnés, le Nord avec en moyenne plus de 80% de la production et plus de 90% de la consommation des engrais chimiques est de loin plus important que le Centre/Sud. Les tableaux VI-2 et VI-3 présentent les résultats des estimations économétriques des équations de superficie respectivement pour le Nord et le Centre/Sud.

Il ressort de l'équation (1) du Tableau VI-2 que la pluviométrie ne joue pas un rôle important dans la détermination de la surface emblavée dans le Nord. Le coefficient de cette variable a le signe anticipé mais n'est pas statistiquement significatif. La régularité relative des précipitations dans le Nord explique en grande partie pourquoi les décisions relatives aux superficies emblavées ne sont pas conditionnées par la pluviométrie durant la période des semis. Le coefficient négatif et statistiquement significatif de la variable temps dans cette équation confirme le résultat trouvé précédemment concernant la tendance à la baisse des superficies emblavées dans le Nord. Par contre, dans le Centre/Sud, l'équation 1 du Tableau VI-3 montre que la pluviométrie joue un rôle important dans la détermination des superficies emblavées dans cette région. La pluviométrie seule explique 13% de la variance des superficies. L'irrégularité et l'insuffisance des précipitations dans cette région font que la variable pluviométrie joue un rôle important dans la détermination des surfaces emblavées. L'inclusion de la variable temps dans l'équation (2) en plus de la variable pluviométrie confirme l'augmentation des superficies emblavées dans le Centre/Sud. Ainsi, les décisions relatives aux surfaces emblavées sont beaucoup plus conditionées par les conditions climatiques dans le Centre/Sud que dans le Nord. La variabilité excessive des précipitations dans le Centre/Sud par comparaison au Nord, explique les fluctuations plus importantes des surfaces dans le Centre/Sud.

Les équations (2) à (5) du Tableau VI-2 testent la possibilité de substitution entre l'agriculture et d'autres activités dans le Nord par l'inclusion d'une variable reflétant l'évolution relative des prix dans l'économie en général(indice des prix de gros) et des prix dans le secteur céréalier(prix moyen des produits céréaliers). L'augmentation de l'indice des prix de gros par rapport au prix des produits céréaliers rend l'activité céréalière moins attirante par rapport à d'autres activités et incite les agriculteurs à s'orienter vers d'autres activités. Les résultats économétriques indiquent que dans le Nord cette substitution est importante. Le coefficient de la variable prix de gros déflaté par le prix des produits céréaliers est négatif et statistiquement significatif. Il semble que l'extension des zones urbaines dans le Nord s'est faite aux dépens entre autres des surfaces céréalières emblavées. Par contre, dans le centre/Sud, cette substitution semble être négligeable. En effet, dans les équations (3) à (5) du Tableau VI-3, le coefficient de la variable prix de gros sur prix des céréales a généralement le signe anticipé mais n'est pas statistiquement significatif.

L'effet des prix des engrais chimiques est testé dans les équations (6) et (7) du Tableau VI-2 pour le Nord et les équations (6) à (8) du Tableau VI-3 pour le Centre/Sud. Les résultats économétriques indiquent que dans le Nord, l'effet des changements de la variables prix des engrais chimiques par rapport aux prix des céréales est négligeable. Le coefficient de cette variable a le bon signe mais n'est pas statistiquement significatif. Par contre, dans le Centre/Sud, l'effet prix semble être assez important. L'équation (6) du Tableau VI-3 relatif au

TABLEAU VI-2

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE-NORD

****

PERIODE 1962/1987

****

VARIABLE INDEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE-NORD						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(C-O)	(C-O)
TYPE DE MODELE		E	AP	AD	AD+AP	E	AP
CONSTANTE	6.76	6.96	3.55	3.6	2.86	6.7	0.99
	(199.4)	(49.78)	(3.33)	(3.29)	(2.49)	(152.81)	(0.93)
PLUVIOMETRIE (T)	0.00003	0.00005	0.00003	0.00002	0.00007	0.00001	-0.0001
	(0.195)	(0.55)	(0.32)	(0.23)	(0.64)	(0.10)	(-0.01)
TEMPS (TENDENCE)	-0.0049						
	(-3.34)						
PLUVIOMETRIE (T-1)				-0.00004	-0.00003		
				(-0.43)	(-0.31)		
[PRIX DE GROS/PRIX CEREALES] (T-1) (En Log.)		-0.429	-0.308	-0.302	-0.249		
		(-1.93)	(-2.52)	(-2.41)	(-1.37)		
(SURFACE CEREALES) (T-1) (En Log.)			0.49	0.491	0.25		0.85
			(3.24)	(3.13)	(1.20)		(5.27)
(SURFACE CEREALES) (T-2) (En Log.)					0.34		
					(1.72)		
PRIX ENGRAIS(T)/PRIX CEREALES(T-1) (En Log.)						-0.046	-0.01
						(-0.51)	(-0.32)
R**2	0.34	0.54	0.61	0.61	0.62	0.46	0.53
D-W	0.87	2.11	-	-	-	2.48	-
PERIODE	1962/1987	1963/1987	1963/1987	1963/1987	1964/1987	1963/1987	1963/1987

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TYPE DE MODELE :
E = MODELE EXTRAPOLATIF
AP = AJUSTEMENT PARTIEL
AD = ADAPTATIF

METHODE D'ESTIMATION :
MCO = METHODE DES MOINDRES CARRES ORDINAIRE
C-O = COCHRANE-ORCUTT

TABLEAU VI-3

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE-CENTRE/SUD

****

PERIODE 1962/1987

****

VARIABLE INDEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE-CENTRE/SUD							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
VARIABLE DEPENDANTE	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
TYPE DE MODELE			E	E	AP	E	AP	E
CONSTANTE	6.09	5.67	5.72	5.93	4.77	6.32	6.49	6.61
	(34.7)	(25.8)	(7.20)	(8.66)	(3.74)	(38.20)	(5.19)	(11.84)
PLUVIOMETRIE (T)	0.229	0.0026	0.002	0.0024	0.002	0.002	0.0025	0.0026
	(1.91)	(2.45)	(1.75)	(2.15)	(1.64)	(2.37)	(2.30)	(2.39)
TEMPS (TENDENCE)		0.027	-	0.026	-			
		(2.68)		(2.04)				
PRODUCTION CEREALIERE (T-1) (En Log.)								-0.055
								(-0.55)
[PRIX DE GROS/PRIX CEREALES] (T-1) (En Log.)			0.68	-0.32	0.52			
			(0.57)	(-0.27)	(0.45)			
(SURFACE CEREALES) (T-1) (En Log.)					0.17		-0.027	
					(0.83)		(-0.14)	
(SURFACE CEREALES) (T-2) (En Log.)								
PLUVIOMETRIE (T-1)								
PRIX ENGRAIS(T)/PRIX CEREALES(T-1) (En Log.)						-0.7396	-0.75	-0.8
						(-2.79)	(-2.48)	(-2.73)
R**2	0.13	0.34	0.12	0.28	0.16	0.34	0.34	0.35
D-W	1.51	2.03	1.42	1.7	1.87	2.01	-	1.8
PERIODE	1962/1987	1962/1987	1963/1987	1963/1987	1963/1987	1963/1987	1963/1987	1963/1987

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TYPE DE MODELE : E = MODELE EXTRAPOLATIF
AP = AJUSTEMENT PARTIEL

METHODE D'ESTIMATION MCO = METHODE DES MOINDRES CARRES ORDINAIRE

Centre/Sud basée sur un ajustement extrapolatif donne une élasticité prix de l'ordre de 0.7. Ce résultat qui indique l'existence d'un effet appréciable des prix des engrais chimiques sur les décisions relatives aux superficies emblavées dans le Centre/Sud est pour le moins qu'on puisse dire étonnant à la lumiére du fait que l'utilisation des engrais chimiques dans cette région reste trés limitée. Cet effet prix persiste même avec l'inclusion dans l'équation de la variable temps qui tient compte de l'effet d'autres variables omises dont l'effet net évolue de maniére systématique avec le temps. L'adoption de l'hypothése d'ajustement partiel (équation 7) n'améliore pas ce résultat puisque le coefficient de la surface décallée n'a pas le bon signe et n'est pas statistiquement significatif. De la même façon, l'inclusion de la production décalée pour tester l'effet de la contrainte financiére (équation 8) n'ajoute rien au pouvoir explicatif du modéle.

Pour résumer cette discussion concernant les déterminants de la superficie au niveau régional on peut dire : Premiérement, la pluviométrie ne semble jouer un rôle important dans la détermination de la surface emblavée que dans le Centre/Sud. Dans le Nord, le coefficient de cette variable est généralement du bon signe sans être statistiquement significatif. Ce résultat s'explique par la variabilité excessive de la pluviométrie dans le Centre/Sud par comparaison au Nord. Deuxiémement, une certaine substitution entre la céréaliculture et d'autres activités semble être présente dans le Nord mais pas dans le Centre/Sud. Les coefficients de la variable prix de gros sur prix des céréales dans le Tableau VI-2 relatif au Nord sont du bon signe et généralement statistiquement significatifs. Enfin l'effet des prix des engrais sur la surface emblavée semble jouer un rôle surtout dans le Centre/Sud avec une élasticité de l'ordre de 0.7 ce qui est surprenant étant donné le faible niveau d'utilisation dans cette région. Cette corrélation entre la superficie emblavée dans le Centre/Sud et les prix des engrais est à notre avis superflue et ne doit pas être prise en considération.

VI-2 DETERMINANTS DE LA SURFACE EMBLAVEE PAR PRODUIT :

VI-2-1 DETERMINANTS DE LA SURFACE EMBLAVEE PAR PRODUIT AU NIVEAU NATIONAL :

Les équations de superficie ont été réestimées séparément pour le blé dur, le blé tendre et l'orge. Les mêmes variables explicatives ont été retenues à l'exception de l'indice des prix de gros qui a été remplacé par les prix relatifs à la production des céréales. Les céréales se substituent éventuellement entre elles plus qu'avec d'autres cultures et encore moins avec la production d'autres produits. L'autre variable-prix prise en compte est le ratio de l'indice des prix des fertilisants au prix de chaque type de céréales.

Les prix du blé par rapport à l'orge ont connu essentiellement trois phases durant la période étudiée 1962-1987. Jusqu'à 1973 ces prix relatifs ont fluctué tantôt en faveur du blé et tantôt en faveur de l'orge. De 1973 jusqu'à 1983

l'évolution a été nettement favorable à l'orge; depuis, cette tendance s'est renversée et de manière plus nette à l'avantage du blé dur. Par ailleurs les prix relatifs des engrais ont baissé sur toute la période par rapport aux prix des trois types de céréales.

Les résultats des estimations sont présentés dans les Tableaux VI-4 jusqu'à VI-6. Les équations du tableau .VI-4 se rapportent à la surface cultivée en blé dur. Les deux premières équations ne comportent que la pluviométrie comme variable explicative. Cette variable est significative dans ces deux équations avant et aprés la correction de l'autocorrelation des erreurs (de 1 à 1'). L'équation (2) montre que la superficie cultivée en blé dur tend à être fortement corrélée à travers le temps. Le ratio du prix du blé dur par rapport à celui de l'orge est introduit dans l'équation (3), avec l'hypothèse que les anticipations de prix sont extrapolatives(égales aux prix décalés d'une période). L'effet-prix est de mauvais signe mais les erreurs sont fortement correlées(DW = 0.88). La correction de cette autocorrélation améliore sensiblement le pouvoir explicatif des variables retenues mais l'effet de substitution reste non significatif quoique de bon signe (équation 3'). Dans les équations suivantes (4 et 4') le prix déflaté des engrais est inclus avec la pluviométrie, la deuxième équation étant estimée par la méthode Cochrane-Orcutt. Cette variable qui est de première importance pour l'étude a un coefficient de signe négatif mais non significatif. Les deux dernières équations (5 et 6) correspondant respectivement à l'hypothése d'anticipations adaptatives et à celle d'ajustement partiel n'ont pas donné de meilleurs résultats que les spécifications précédentes.

Pour le blé tendre les estimations figurent au Tableau VI-5. Les variables retenues sont les mêmes que pour le blé dur à l'exception des variables de prix qui ont été déflatées par le prix du blé tendre. Comme pour le blé dur, les résultats confirment, quoique à un degré moindre, le rôle de la pluviométrie ainsi que l'autocorrélation positive existant entre les surfaces. Les équations (3) à (5) montrent une élasicité positive et significative par rapport aux prix relatif du blé tendre et celui de l'orge qui est de l'ordre de 1,5. Enfin, l'équation (6) montre que l'effet du prix des engrais est négligeable.

Le tableau VI-6 relatif à la superficie emblavée en orge donne les meilleures estimations pour la superficie cultivée par produit. Les deux premières équations vérifient de nouveau le rôle des précipitations; les deux équations suivantes, (3 et 3'), montrent un effet de substitution entre l'orge et le blé tendre, le coefficient du rapport des prix étant positif, mais reste statistiquement non significatif. Enfin le prix des engrais est introduit dans les équations (4) à (5'); l'élasticité de la superficie par rapport à ce prix est de l'ordre de 0.2 à 0.3 et elle est statistiquement significative; elle est aussi très proche des valeurs trouvées pour la superficie globale.

Deux résultats sont inattendus: l'absence d'effet de

TABLEAU VI-4

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE EN BLE DUR

****

PERIODE 1962/1987

****

VARIABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE TOTALE EN BLE DUR								
	1	1'	2	3	3'	4	4'	5	6
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(MCO)
TYPE DE MODELE						E	E	AD	AP
CONSTANTE	6.54	6.62	3.2	6.57	6.38	6.96	6.94	3.35	3.5
	(64.6)	(67.8)	(2.9)	(39.9)	(21.7)	(17.75)	(12.32)	(2.43)	(2.79)
PLUVIOMETRIE (T)	0.00109	0.0007	0.00089	0.00105	0.00067	0.0009	0.0007	0.0008	0.000
(Septembre-Decembre)	(2.14)	(1.98)	(1.96)	(1.95)	(2.06)	(1.86)	(2.01)	(1.55)	(1.87)
PLUVIOMETRIE (T-1)	-	-	-	-	-	-	-	-0.0002	-
								(-0.51)	
SURFACE (T-1)	-	-	0.5	-	-	-	-	0.52	0
(En Log.)			(3.04)					(2.63)	(2.7
[PRIX BLE DUR/PRIX ORGE] (T-1)	-	-	-	-0.038	0.65	-	-	-	-
(En Log.)				(-0.145)	(1.0)				
[PRIX ENG.(T)/PRIX BLE DUR(T-1)]	-	-	-	-	-	-0.1456	-0.13	0.097	-
(En Log.)						(-1.09)	(-0.63)	(0.28)	
[PRIX ENG./PRIX BLE DUR] (T-1)	-	-	-	-	-	-	-	-0.16	-0.0
(En Log.)								(-0.54)	(-0.
R**2	0.16	0.4	0.4	0.15	0.46	0.19	0.45	0.42	0
D-W	0.9	2.16	2.04	0.88	2.27	0.92	2.25	-	-
PERIODE	1962/87	1962/87	1963/87	1963/87	1963/87	1963/87	1963/87	1963/87	1963/

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student

substitution entre l'orge et le blé dur et celle d'une influence des prix des engrais sur la surface emblavée en blé tendre. Puisque le prix du blé dur a commencé à baisser par rapport à celui de l'orge à partir de 1972-73, les équations ont été réestimées pour la période 1972-1987. L'effet de substitution reste faible pour le blé dur et encore plus significatif pour le blé tendre; l'effet du prix des engrais sur l'orge persiste et est négligeable pour l'orge quoique du bon signe.

L'analyse précédente permet de dégager les conclusions suivantes : Globalement ces résultats confirment l'importance des précipitations de la période de semis qui a été déjà vérifiée au niveau de la surface céréaliére totale. Par contre, l'effet de substitution entre produits céréaliers n'a pu être vérifié que pour le blé tendre(équations (3) à (5) du Tableau VI-5); pour le blé dur et l'orge cet effet est soit du bon signe mais statistiquement non significatif, soit carrément du mauvais signe. Apparemment, il existe une certaine substitution entre le blé tendre et l'orge qui est fonction de l'évolution des prix relatifs de ces deux produits.

Les estimations montrent aussi que le prix des engrais déflaté a un effet significatif sur les surfaces en orge et à un degré moindre sur les surfaces en blé dur mais pas sur celles en blé tendre. Ce résultat est étonnant car on associe généralement l'intensité d'utilisation d'engrais la plus importante au blé tendre où les nouvelles variétés à haut rendement ont été le plus adoptées.

VI-2-2 DETERMINANTS DE LA SURFACE PAR PRODUIT AU NIVEAU REGIONAL :

Les résultats économétriques pour le Nord et le Centre/Sud sont présentés dans les Tableaux VI-7 jusqu'à VI-12. Un résumé de ces résultats ainsi que des résultats présentés plus haut est donné dans le Tableau VI-13. On constate conformément à l'analyse pour l'ensemble des céréales que la pluviométrie ne joue un rôle important dans la déterminations des superficies emblavées que dans le Centre/Sud. Dans le Nord le coefficient de la pluviométrie est généralement du bon signe sans être statistiquement significatif. En ce qui concerne la substitution entre les superficies pour les trois produits, les résultats ne sont pas symmétriques. Les superficies en blé dur dans le Nord se substituent à celles en orge et à celles en blé tendre en fonction de l'évolution des prix relatifs de ces produits. Cette substitution semble importante comme l'indiquent les coefficients des variables prix relatifs du Tableau VI-7. Pour le Centre/Sud la substitution des superficies en blé dur se fait uniquement avec celles en blé tendre. En ce qui concerne les superficies en blé tendre la substitution n'est significative qu'avec l'orge dans le Centre/Sud uniquement.

En ce qui concerne la réaction des surfaces emblavées aux prix des engrais qui constitue notre premiére préoccupation, les résultats sont un peu surprenant. Le Tableau VI-13 indique que l'élasticité de la surface par rapport aux prix des engrais dans

TABLEAU VI-5

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE EN BLE TENDRE

PERIODE 1963/1987

VARIABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE DU BLE TENDRE					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
METHODE D'ESTIMATION	(C-O)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(C-O)	(MCO)
CONSTANTE	4.76	1.12	1.61	1.66	4.17	0.7
	(21.5)	(1.45)	(2.37)	(2.08)	(14.0)	(0.87)
PLUVIOMETRIE (T)	0.001	0.001	0.001	0.0009	0.0009	0.00119
	(2.38)	(1.51)	(1.84)	(1.44)	(2.11)	(1.73)
PLUVIOMETRIE (T-1)				-0.0007		
				(-1.19)		
SURFACE (T-1) (En Log.)		0.73	0.52	0.57		0.67
		(4.97)	(3.72)	(3.17)		(4.51)
[PRIX BLE TENDRE/PRIX ORGE] (T-1) (En Log.)			1.41	1.53	1.69	
			(3.04)	(1.95)	(2.21)	
[PRIX BLE TENDRE/PRIX ORGE] (T-2) (En Log.)				-0.32		
				(-0.41)		
PRIX ENG(T)/PRIX BLE TENDRE(T-1) (En Log.)						0.239
						(1.47)
R**2	0.58	0.53	0.67	0.69	0.66	0.57
D-W	2.07	-	_	_	2.03	_

-Toutes les variables à l'exception de la pluviométrie sont en log.
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-6

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE TOTALE EN ORGE

****

PERIODE 1963/1987

****

VARIABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE EN ORGE						
	(1)	(2)	(3)	(3')	(4)	(5)	(5')
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(MCO)	(C-O)
CONSTANTE	5.86	5.6	5.9	6.06	6.77	6.4	3.7
	(37.9)	(34.6)	(24.4)	(23.5)	(14.48)	(4.3)	(3.1)
PLUVIOMETRIE (T)	0.0017	0.0019	0.0016	0.0018	0.0017	0.0016	0.002
	(2.09)	(2.18)	(1.91)	(2.0)	(2.05)	(1.91)	(2.5)
TEMPS		0.016					
		(2.5)					
SURFACE (T-1) (En Log.)						0.05	0.45
						(0.25)	(2.32)
PRIX ORGE(T)/BLE TENDRE(T-1) (En Log.)			0.407	0.72			
			(0.7)	(1.10)			
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX ORGE(T-1) (En Log.)					-0.2865	-0.27	-0.23
					(-2.06)	(-1.79)	(-2.3)
R**2	0.15	0.33	0.15	0.23	0.27	0.27	0.49
D-W	1.61	2.02	1.57	1.96	1.87		

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie

-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU Vi-7

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE DUR-NORD

PERIODE 1962/1987

VARIABLE INDEPENDANTE / VARIABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE DUR-NORD					
	(1) (MCO)	(2) (MCO)	(3) (MCO)	(4) (MCO)	(5) (MCO)	(6) (MCO)
CONSTANTE	6.36	6.1	4.1	6.18	4.37	3.51
	(205.7)	(105.80)	(3.49)	(143.3)	(3.38)	(2.85)
PLUVIOMETRIE (T)	0.00003	0.00001	0.000005	-0.00004	-0.00003	0.000002
	(0.26)	(0.07)	(0.04)	(-0.31)	(-0.24)	(0.01)
TEMPS (TENDENCE)	-0.0079					
	(-5.6)					
[PRIX BLE DUR/PRIX ORGE](T-1) (En Log.)		0.34	0.23			
		(4.01)	(2.21)			
[PRIX BLE DUR/PRIX BLE TENDRE](T-1) (En Log.)				0.859	0.859	
				(4.10)	(2.08)	
(SURFACE BLE DUR) (T-1) (En Log.)			0.33		0.29	0.4
			(1.70)		(1.39)	(1.89)
[PRIX DE GROS/PRIX BD] (T-2) (En Log.)						
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX BD (T-1) (En Log.)						0.081
						(1.36)
R**2	0.59	0.43	0.5	0.44	0.49	0.43
D-W	1.73	1.55	-	1.43	-	-

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-8

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE DUR-CENTRE/SUD

PERIODE 1962/1987

VARIABLE INDEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE DUR-CENTRE/SUD							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(4')	(5)	(6)	(7)
VARIABLE DEPENDANTE	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(MCO)	(MCO
CONSTANTE	4.94	5.86	3.59	5.69	5.94	3.55	7.99	6
	(20.08)	(17.02)	(2.82)	(22.95)	(12.51)	(3.38)	(9.20)	(3.4
PLUVIOMETRIE (7)	0.0024	0.0024	0.002	0.0023	0.0022	0.0021	0.0022	0.0
	(2.03)	(1.81)	(1.54)	(1.75)	(1.87)	(1.70)	(1.88)	(1.8
TEMPS (TENDENCE)	0.029							
	(2.54)							
[PRIX BLE DUR/PRIX ORGE](T-1) (En Log.)		-1.09	-0.51					
		(-1.50)	(-0.67)					
[PRIX BLE DUR/PRIX BLE TENDRE](T-1) (En Log.)				-2.97	-1.31	-2.32		
				(-1.67)	(-1.20)	(-1.38)		
(SURFACE BLE DUR) (T-1) (En Log.)			0.36			0.37		
			(1.83)			(2.10)		(1.
[PRIX DE GROS/PRIX BD] (T-2) (En Log.)								
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX BD (T-1) (En Log.)							-0.957	
							(-3.01)	(-2.
R**2	0.29	0.16	0.28	0.18	0.34	0.32	0.35	
D-W	1.43	1.25	-	1.06	2.15	-	1.51	-

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-9

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE TENDRE-NORD

PERIODE 1962/1987

VARIABLE INDEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE TENDRE-NORD							
	(1)	(2)	(2')	(3)	(4)	(4')	(5)	(6)
VARIABLE DEPENDANTE	(C-0)	(MCO)	(C-0)	(MCO)	(MCO)	(C-0)	(MCO)	(MCO)
CONSTANTE	4.92	3.966	4.29	0.99	4.66	4.61	0.87	0.53
	(8.61)	(11.28)	(11.19)	(1.46)	(15.7)	(14.8)	(1.27)	(0.70)
PLUVIOMETRIE (T)	0.00041	0.00017	0.00037	0.0003	-0.00028	0.00037	0.0003	0.0004
	(0.93)	(0.20)	(0.85)	(0.63)	(-0.31)	(0.84)	(0.53)	(0.72)
TEMPS (TENDENCE)	-0.021							
	(-.71)							
[PRIX BLE TENDRE/PRIX ORGE](T-1) (En Log.)		1.6876	0.80549	0.413				
		(2.48)	(0.86)	(0.75)				
[PRIX BLE TENDRE/PRIX BLE DUR](T-1) (En Log.)					-0.119	0.5899	-0.178	
					(-0.83)	(0.311)	(-0.19)	
(SURFACE BLE TENDRE) (T-1) (En Log.)				0.735			0.793	0.76
				(4.72)			(5.76)	(5.58)
[PRIX DE GROS/PRIX BD] (T-2) (En Log.)								
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX BT (T-1) (En Log.)								0.15
								(0.97)
R**2	0.63	0.22	0.63	0.62	0.005	0.62	0.61	0.63
D-W	2.01	0.62	2.03	-	0.48	2.03	-	-

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-8

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE DUR-CENTRE/SUD

****

PERIODE 1962/1987

****

VARIABLE INDEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE DUR-CENTRE/SUD						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(4')	(5)	(6)
VARIABLE DEPENDANTE	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(MCO)
CONSTANTE	4.94	5.86	3.59	5.69	5.94	3.55	7.99
	(20.08)	(17.02)	(2.82)	(22.95)	(12.51)	(3.38)	(9.20)
PLUVIOMETRIE (T)	0.0024	0.0024	0.002	0.0023	0.0022	0.0021	0.0022
	(2.03)	(1.81)	(1.54)	(1.75)	(1.87)	(1.70)	(1.88)
TEMPS (TENDENCE)	0.029						
	(2.54)						
[PRIX BLE DUR/PRIX ORGE](T-1) (En Log.)		-1.09	-0.51				
		(-1.50)	(-0.67)				
[PRIX BLE DUR/PRIX BLE TENDRE](T-1) (En Log.)				-2.97	-1.31	-2.32	
				(-1.67)	(-1.20)	(-1.38)	
(SURFACE BLE DUR) (T-1) (En Log.)			0.36			0.37	
			(1.83)			(2.10)	
[PRIX DE GROS/PRIX BD] (T-2) (En Log.)							
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX BD (T-1) (En Log.)							-0.957
							(-3.01)
R**2	0.29	0.16	0.28	0.18	0.34	0.32	0.35
D-W	1.43	1.25	-	1.06	2.15	-	1.51

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie

-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-10

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE TENDRE-CENTRE/SUD

PERIODE 1962/1987

VARIABLE INDEPENDANTE	-LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN BLE TENDRE-CENTRE/SUD-					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLE DEPENDANTE	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
CONSTANTE	3.59	2.49	1.7	2.97	2.25	1.58
	(6.91)	(4.03)	(1.95)	(6.50)	(2.93)	(0.94)
PLUVIOMETRIE (T)	0.0033	0.0028	0.0022	0.0034	0.0028	0.003
	(1.39)	(1.18)	(0.92)	(1.41)	(1.19)	(1.20)
TEMPS (TENDENCE)	-0.0253					
	(-1.06)					
[PRIX BLE TENDRE/PRIX ORGE](T-1)		2.25	2.19			
(En Log.)		(1.32)	(1.30)			
[PRIX BLE TENDRE/PRIX BLE DUR](T-1)				-2.27	-1.63	
(En Log.)				(-0.69)	(-0.50)	
(SURFACE BLE TENDRE) (T-1)			0.245		0.24	0.25
(En Log.)			(1.27)		(1.17)	(1.23)
[PRIX DE GROS/PRIX BD] (T-2)						
(En Log.)						
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX BT (T-1)						0.28
(En Log.)						(0.50)
R**2	0.145	0.167	0.23	0.12	0.17	0.17
D-W	1.44	1.44	-	1.9	-	-

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-11

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN ORGE-NORD

****

PERIODE 1962/1987

****

VARIABLE INDEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN ORGE-NORD					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLE DEPENDANTE	(C-O)	(C-O)	(MCO)	(C-O)	(MCO)	(MCO)
CONSTANTE	4.49	5.28	0.76	5.49	0.77	1.08
	(6.19)	(20.8)	(1.16)	(19.41)	(1.18)	(1.62)
PLUVIOMETRIE (T)	-0.00015	-0.00013	-0.0003	-0.00015	-0.0003	-0.0004
	(-0.68)	(0.53)	(-0.91)	(-0.59)	(-0.92)	(-1.12)
TEMPS (TENDENCE)	0.0395					
	(1.22)					
[PRIX ORGE/PRIX BLE TENDRE](T-1)		0.1608	0.32			
(En Log.)		(0.31)	(1.12)			
[PRIX ORGE/PRIX BLE DUR](T-1)				0.6523	0.2535	
(En Log.)				(1.10)	(1.18)	
(SURFACE ORGE) (T-1)			0.89		0.889	0.8878
(En Log.)			(6.84)		(6.88)	(7.14)
[PRIX DE GROS/PRIX ORGE] (T-2)						
(En Log.)						
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX ORGE (T-1)						-0.1259
(En Log.)						(-1.70)
R**2	0.71	0.67	0.69	0.68	0.69	0.71
D-W	2.2	1.95	-	1.87	-	-

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie

-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-12

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN ORGE-CENTRE/SUD

PERIODE 1962/1987

VARIABLE INDEPENDANTE	LOGARITHME DE LA SUPERFICIE CEREALIERE EN ORGE-CENTRE/SUD					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLE DEPENDANTE	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
CONSTANTE	4.79	5.63	5.57	5.73	5.9	7.97
	(22.4)	(17.62)	(4.17)	(18.69)	(4.58)	(5.19)
PLUVIOMETRIE (T)	0.0026	0.0023	0.0023	0.0025	0.0025	0.0027
	(2.49)	(1.86)	(1.75)	(2.04)	(1.97)	(2.38)
TEMPS (TENDENCE)	0.0316					
	(3.15)					
[PRIX ORGE/PRIX BLE TENDRE](T-1) (En Log.)		0.957	0.93			
		(1.09)	(0.94)			
[PRIX ORGE/PRIX BLE DUR](T-1) (En Log.)				1.008	0.73	
				(0.55)	(0.44)	
(SURFACE ORGE) (T-1) (En Log.)			0.0095		-0.02796	-0.137
			(0.04)		(0.13)	(-0.71)
[PRIX DE GROS/PRIX ORGE] (T-2) (En Log.)						
PRIX ENGRAIS (T)/PRIX ORGE (T-1) (En Log.)						-0.6156
						(-2.62)
R**2	0.39	0.15	0.15	0.19	0.19	0.33
D-W	2.45	1.78	-	1.85	-	-

-Toutes les variables sont en log à l'exception de la pluviométrie
-Les chiffres entre parenthèses sont les T de student.

TABLEAU VI-13

ELASTICITES RELATIVES AUX SURFACES CEREALIERES

SUPERFICIE	PRIX DES ENGRAIS		PRIX DE GROS		PRIX DE L'ORGE		PRIX DU BLE TENDRE		PRIX DU BLE DUR	
	C.T	L.T	C.T	L.T	C.T	L.T	C.T	L.T	C.T	L.T
NATIONALE	.15/.20	0.16	N	-	-	-	-	-	-	-
**NORD	N	-	.25/.43	.33/.60	-	-	-	-	-	-
**CENTRE/SUD	.75/.80	0.77	N	-	-	-	-	-	-	-
NATIONALE EN B.D	N	-	-	-	N	-	-	-	-	-
**NORD EN BLE DUR	N	-	-	-	.23/.34	0.34	0.86	1.21	-	-
**CENTRE/SUD EN B.D	.75/.95	0.96	-	-	-	-	2.3/2.9	3.6	-	-
NATIONALE EN B.T	N	-	-	-	1.4/1.5	2.9/3.5	-	-	-	-
**NORD EN BLE T.	N	-	-	-	N	-	-	-	N	-
**CENTRE/SUD EN B.T	N	-	-	-	2.2	2.9	-	-	N	-
NATIONALE EN ORGE	.23/.29	0.42	-	-	-	-	N	-	-	-
**NORD EN ORGE	.13/.15	1.1/1.4	-	-	-	-	N	-	N	-
**CENTRE/SUD EN ORGE	0.61	0.71	-	-	-	-	N	-	N	-

"N" = QUANTITE NEGLIGEABLE
"-" = NON DISPONIBLE OU NON APPLICABLE

SOURCES = TABLEAUX VI-1 JUSQU'A VI-12

le Nord n'est significative que pour l'orge. Ce resultat est étonnant dans la mesure où l'orge n'est pas un grand utilisateur d'engrais. Pour le Centre/Sud le résultat est encore plus étonnant. En effet, dans cette région où la consommation des engrais chimiques est négligeable l'élasticité par rapport aux prix des engrais est assez élevée variant entre 0.6 et 0.8 et statistiquement significative sauf pour le blé tendre. Ce résultat inattendu qui résulte fort probablement d'une corrélation superflue ne doit pas être pris en considération.

L'analyse précédente est menée dans l'objectif d'estimer les élasticités de la surface emblavée par rapport aux prix des engrais chimiques. Comme plus de 90% de ces engrais sont utilisées dans le Nord, il s'ensuit que seuls les résultats pour cette région sont à retenir. Tout au plus on peut prehdre en considération les résultats au niveau national. Dans cette perspective on peut en conclure que la superficie céréaliére n'est pas trés sensible aux variations des prix des engrais. Cette conclusion est conforme aux résultats trouvés dans d'autres pays en voie de développement.

VII- DETERMINANTS DES RENDEMENTS DANS LE SECTEUR CEREALIER :

INTRODUCTION :

Les progrés enregistrés dans la céréaliculture durant la période 1962/1987, sont attribuables essentiellement à l'augmentation des rendements. En effet, durant cette période le taux de croissance annuel moyen de la superficie emblavée était seulement de 0.64% alors que la production a augmenté au taux annuel moyen de presque 4%. Si le rendement n'a pas augmenté, la production céréaliére totale en 1987 serait compte tenu de l'augmentation de la superficie emblavée de l'ordre de 0,7 millions de tonnes contre une production estimée d'aprés la tendance de l'ordre de 1,5 millions de tonnes. Ainsi, sans augmentation des rendements, on aurait réalisé seulement 49% de la production estimée de 1987. Au niveau des différents produits, on aurait réalisé seulement 46,5% de la production estimée du blé dur, 46% de la production du blé tendre et 50% de la production d'orge. Ceci implique que l'identification et l'évaluation de l'effet des facteurs qui influencent le rendement en Tunisie est d'une importance primordiale pour comprendre le développement de la culture céréaliére en Tunisie.

Dans ce qui suit, les équations de rendement sont estimées aussi bien dans leur forme structurelle que dans leur forme réduite. La forme structurelle concerne les déterminants directs du rendement. Les variables retenues sont la pluviométrie, les quantités d'éngrais utilisés par hectare, le pourcentage de la superficie désherbée et l'utilisation des semences sélectionnées par hectare. Toutes ces variables sont supposées affecter positivement le rendement. L'objectif principal de l'estimation de ces équations du rendement consiste à évaluer les élasticités du rendement par rapport aux quantités d'engrais utilisées aprés avoir contôlé les autres variables qui affectent le rendement. L'étude ci-dessus des déterminants de la demande d'engrais a abouti à l'estimation des élasticités de la demande par rapport aux prix des engrais. Ces élasticités combinées avec celles du rendement par rapport aux quantités d'engrais utilisées permettent d'évaluer l'impact de la politique d'élimination des subventions sur le rendement. Malheuresement, comme le montre l'analyse ci-dessous, la forte colinéarité existant entre la quantité des différents engrais utilisés, le pourcentage de la superficie désherbée et la quantité de semences sélectionnées utilisée rend difficile la séparation de l'effet des engrais de celui du désherbage ou de l'utilisation des semences sélectionnées. L'exclusion de ces variables tend à conduire à une surestimation de l'effet des engrais chimiques sur le rendement dans la mesure où les coefficients de ces derniers refléteraient aussi bien l'effet des engrais que l'effet des autres variables exclues.

Dans la forme réduite, les déterminants indirects du rendement sont considérés. L'analyse ci-dessous met l'accent essentiellement sur les prix des engrais chimiques par rapport à ceux des produits céréaliers. Les élasticités du rendement par

rapport aux prix des engrais sont supposées être négatives alors que celles du rendement par rapport aux prix des céréales sont positives. Des tests d'homogénéité sont conduites dans les différentes équations pour voir si la spécification en termes de prix relatifs est justifiée ou non. La spécification en termes de prix relatifs implique une réaction symmétrique du rendement aux variations des prix des engrais et aux variations du prix de l'output.

VII-1 DETERMINANTS DES RENDEMENTS POUR L'ENSEMBLE DES CEREALES :

L'objectif de cette partie de l'étude est de déterminer les élasticités directes c'est à dire par rapport aux quantités utilisées des différents engrais ainsi que les élasticités indirectes c'est à dire par rapport aux prix des engrais au niveau de trois produits céréaliers réunis. L'ensemble de la production céréaliére est rapportée à la surface totale emblavée pour déterminer le rendement global pour tout le secteur céréalier. Les réactions de ce rendement directement aux variations de l'utilisation des engrais chimiques ou indirectement aux variations des prix relatifs de ces engrais sont ensuite estimées.

VII-1-1 DETERMINANTS DU RENDEMENT AU NIVEAU NATIONAL :

Les équations relatives aux déterminants du rendement au niveau national sont données dans le Tableau VII-1. Durant la période 1962/1987, le rendement céréalier a augmenté au taux annuel moyen de 3.3%. Si on tient compte des précipitations, ce taux s'éléve à 3.8% en moyenne. L'inclusion de la variable pluviométrie dont le coefficient est positif et statistiquement significatif augmente le coefficient de détermination de 0.47 à 0.58 (équations (1) et (2) du Tableau VII-1). Le coefficient de la variable temps dans l'équation (2) mesure l'effet des variables responsables de l'augmentation des rendements et parmi lesquelles figure les engrais chimiques, le désherbage, l'utilisation des semences à haut rendement etc. étant donné l'effet de la pluviométrie. Normalement si toutes ces variables sont mesurées correctement et incluses dans l'équation, la variable tendance ne doit plus avoir d'effet. Le probléme est que ces variables sont fortement correlées entre elles et avec la variable tendance et la séparation de leurs effets est difficile. Lorsque l'on ajoute la quantité d'engrais par hectare aux variables figurant dans l'équation (2) du Tableau VII-1, on obtient un mauvais résultat en ce sens que le coefficient des engrais a un signe négatif et non statistiquement significatif alors que le coefficient de la variable temps continue à être statistiquement significatif. D'ailleurs on obtient un résultat similaire même lorsqu'on inclut séparément l'Ammonitre ou le Super 45 avec la variable tendance. Ceci est dû à un probléme de multicolinéarité. L'inclusion des différentes variables réprésentant les engrais chimiques sans la variable temps (équation (6), (7) et (8)) donne des coefficients statistiquement significatifs avec les signes anticipés. L'élasticité du

TABLEAU VII-1

EQUATIONS DU RENDEMENT GLOBAL DANS LE SECTEUR CEREALIER

****

PERIODE : 1962/1987

****

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT TOTAL											
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MC
	FORME STRUCTURELLE									FORME REDUI		
CONSTANTE	1.310	0.800	0.290	1.020	0.940	-0.700	0.310	-0.050	0.920	1.730	1.52	2.
	(12.20)	(3.40)	(0.75)	(5.76)	(3.19)	(-1.38)	(1.05)	(0.12)	(4.27)	(9.69)	(2.59)	(1.7
PLUVIOMETRIE(T)	-	0.0018	-	-	-	0.0023	0.0022	0.0023	0.0017	0.001	0.0014	0.00
(Decembre-Avril)		(2.38)				(2.70)	(2.77)	(2.29)	(2.43)	(1.86)	(1.82)	(1.5
ENGRAIS/HA(T)	-	-	0.3	-	-	0.391	-	-	-	-	-	-
(En Log.)			(3.78)			(4.99)						
AMMONITRF/HA(T)	-	-	-	0.27	-	-	0.34	-	-	-	-	-
(En Log.)				(4.29)			(5.54)					
SUPER 45/HA(T)	-	-	-	-	0.3000	-	-	0.4200	-	-	-	-
(En Log.)					(2.80)			(3.76)				
SUPERFICIE DESHERBEE(T)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.045	-	-	-
(En Log.)									(5.81)			
TEMPS	0.033	0.038	-	-	-	-	-	-	-	-	0.008	-
	(4.69)	(5.67)									(0.39)	
[I.P.ENG(T)/I.P.CEREALES(T-1)]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.970	-0.77	-
(En Log.)										(-5.82)	(-1.41)	
I. P. ENGRAIS(T)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.0
(En Log.)												(-2.8
I.P. CEREALES(T-1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
(En Log.)												(5.17
R**2	0.47	0.58	0.37	0.43	0.24	0.52	0.57	0.38	0.61	0.61	0.61	0.6
D-W	2.03	2.09	1.89	1.99	1.61	2.14	2.20	1.93	2.15	2.32	2.29	2.3

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

rendement par rapport à l'ensemble des engrais chimiques(équation (6)) est de l'ordre de 0.4 alors que celle du rendement par rapport à l'Ammonitre est de l'ordre de 0.3 et par rapport au Super 45, elle est de l'ordre de 0.4. Il faut se rappeler cependant que ces résultats représentent probablement une surestimation des vraies élasticités étant donné que ces coefficients risquent de refléter aussi l'effet des variables exclues qui sont positivement correlées avec les engrais. La comparaison des équations (3) jusqu'à (5) avec les équations (6) à (8) met en relief le rôle prépondérant de la pluviométrie dans la détermination du rendement au niveau national. L'inclusion de cette derniére variable augmente largement les coefficients de détermination et améliore les coefficients des engrais.

Dans l'équation (9), la variable superficie désherbée est incluse à la place de la variable engrais. Cette variable semble expliquer mieux le rendement comme l'indique la valeur relativement élevée du coefficient de détermination. Malheureusement lorsqu'on ajoute la variable engrais dans cette équation, cette derniére n'est plus statistiquement significative. Encore une fois, la multicolinéarité empêche la séparation de l'effet des engrais de celui du désherbage. Une fois qu'on tient compte du désherbage, l'effet des engrais devient négligeable. D'aucuns pensent que le désherbage est beaucoup plus important que les engrais et que ces derniers n'ont d'effet substantiel qu'une fois le désherbage pratiqué. Malheureusement, ces résultats ne permettent pas d'évaluer l'importance relative des engrais et du désherbage.

Un effort a été fait pour estimer l'effet de l'utilisation des semences sélectionnées sur le rendement. En principe, l'augmentation de l'utilisation des semences sélectionnées doit, toute autre chose restant égale par ailleurs, se traduire par une augmentation des rendements. La premiére partie de cette étude, indique que l'utilisation des semences sélectionnées qui sont en partie subventionées a connu une augmentation importante durant les derniéres années. Malheureusement les données disponibles ne couvre qu'une période assez courte allant de 1971 à 1987. Les régressions faites à partir de ces données n'ont pas permis de dégager un effet substantiel des semences sélectionnées sur le rendement. Ainsi la question de l'impact de l'utilisation des semences sélectionnées reste posée. L'étude approfondie de cette question nécessite la collecte de données au niveau des fermes.

Les équations structurelles ont été réestimées en incluant la variable prix relatifs des engrais à côté de la variable engrais elle même pour voir s'il n'existe pas un effet prix indépendant de la quantité d'engrais utilisée. Le résultat de ces régressions indique que cet effet prix n'existe pas. En fait l'inclusion de la variable prix relatifs enléve toute signification aux coefficient de la variable engrais.

L'analyse précédente conduit à retenir une élasticité du rendement par rapport aux engrais chimiques variant entre 0.3 et 0.4. Ceci est conforme à des résultats obtenus dans d'autres études concernant des pays en voie de developpement. Ceci n'empêche que pour des raisons évoqués plus haut les chiffres

représentent probablement une surestimation de la vraie valeur de l'élasticité par rapport à l'utilisation des engrais. Les données disponibles ne permettent pas de donner plus de précision sur cette question. La collecte de données au niveau de la ferme est encore une fois nécessaire pour obtenir des résultats plus précis.

La forme réduite (équations (10) à (12) du Tableau VII-1) permet d'évaluer l'effet indirect des variations des prix des engrais ou des produits céréaliers sur le rendement. L'équation (10) donne une élasticité du rendement par rapport aux prix des engrais de 0.97. L'inclusion de la variable temps à côté des prix relatifs (équation (11)) donne des coefficients statistiquement non significatifs pour ces deux variables. Ce résultat s'explique par la forte corrélation négative entre la variable temps et les prix relatifs. L'équation (12) indique que la spécification en termes de prix relatifs est appropriée. En effet d'aprés cette équation, l'élasticité par rapport aux prix des engrais est de 1.09 alors que celle par rapport aux prix de l'output est de 1.01. Ces chiffres sont trés proches du coefficient trouvé dans la spécification en termes de prix relatifs qui est de 0.97. Ceci montre qu'il y a une symmétrie presque parfaite de la réaction du rendement par rapport aux prix des engrais et par rapport au prix de l'output.

VII-1-2 DETERMINANTS DU RENDEMENT AU NIVEAU REGIONAL :

Les Tableaux VII-2 et VII-3 donnent les équations du rendement respectivement pour le Nord et le Centre/Sud. On constate sur la base des différentes équations que la variable pluviométrie joue un rôle important dans le Centre/Sud mais pas dans le Nord. Ce résultat a été déjà trouvé et discuté plu haut dans l'étude des déterminants des superficies emblavées.

Dans le Nord, le rendement a augmenté au taux annuel moyen de 3.3% (équation (1) du Tableau VII-2). L'inclusion de la variable pluviométrie (équation (2)) n'a aucun effet sur ce taux de croissance. Les équations (3), (4) et (5) donnent respectivement l'élasticité du rendement par rapport à l'ensemble des engrais qui est de l'ordre de 0.30, à l'Ammonitre de l'ordre de 0.27 et au Super 45 estimée à 0.34. Ces équations sont estimées sans tenir compte de la variable pluviométrie qui ne semble pas jouer un rôle important. A titre d'exemple, l'équation (6) montre que l'inclusion de la pluviométrie a un effet marginal sur le coefficient de la varable engrais. Ces chiffres ne sont pas trés loin de ceux trouvés pour tout le pays qui varient entre 0.3 et 0.4 ce qui n'est pas surprenant vu la prédominance du Nord dans la céréaliculture Tunisienne.

La variable superficie désherbée (équation (7) du Tableau VII-2) incluse seule explique aussi bien le rendement que la variable rengrais. Comme précédemment, l'inclusion de la variable superficie désherbée avec celle des engrais donne des coefficients qui ont le bon signe mais qui ne sont pas statistiquement significatifs ce qui s'explique comme avant par la présence d'une forte colinéarité.

TABLEAU VII-2

EQUATIONS DU RENDEMENT CEREALIER GLOBAL DANS LE NORD

****

PERIODE : 1962/1987

****

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT TOTAL										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE							FORME REDUITE			
CONSTANTE	-0.540	-0.690	-1.730	-0.950	-1.190	-1.940	-0.550	0.170	0.39	0.04	0.17
	(-5.93)	(-3.37)	(-5.41)	(-5.93)	(-4.55)	(-4.98)	(-2.82)	(2.63)	(0.37)	(0.23)	(0.16)
PLUVIOMETRIE(T)	-	0.0004	-	-	-	0.0005	0.0004	-	-	0.0004	0.0003
(Decembre-Avril)		(0.80)				(0.95)	(0.85)			(0.76)	(0.73)
ENGRAIS/HA(T)	-	-	0.303	-	-	0.309	-	-	-	-	-
(En Log.)			(5.14)			(5.21)					
AMMONITRE/HA(T)	-	-	-	0.267	-	-	-	-	-	-	-
(En Log.)				(5.52)							
SUPER 45/HA(T)	-	-	-	-	0.3370	-	-	-	-	-	-
(En Log.)					(4.24)						
SUPERFICIE DESHERBEE(T)	-	-	-	-	-	-	0.0362	-	-	-	-
(En Log.)							(5.13)				
TEMPS	0.033	0.033	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4.69)	(5.54)									
[I.P.ENG(T)/I.P.CEREALES(T-1)]	-	-	-	-	-	-	-	-0.800	-	-0.81	-
(En Log.)								(-5.24)		(-5.23)	
I. P. ENGRAIS(T)	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.869	-	-0.85
(En Log.)									(-2.49)		(-2.40)
I.P. CEREALES(T-1)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8237	-	0.82
(En Log.)									(4.51)		(4.46)
R**2	0.56	0.57	0.52	0.56	0.43	0.54	0.54	0.54	0.55	0.55	0.55
D-W	2.32	2.31	2.30	2.34	2.15	2.30	2.24	2.62	2.65	2.59	2.61

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

TABLEAU VII-3 EQUATIONS DU RENDEMENT CEREALIER GLOBAL DANS LE CENTRE/SU

PERIODE : 1962/1987

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT TOTAL						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE					FORME REDUITE	
CONSTANTE	-1.570	-2.180	-2.240	-1.810	-1.730	-1.570	-0.28
	(-6.74)	(-6.30)	(-4.33)	(-8.49)	(-8.05)	(-7.63)	(-1.07)
PLUVIOMETRIE(T) (Decembre-Avril)	-	0.0027	0.0030	0.0030	0.0023	0.002	0.0021
		(2.25)	(2.01)	(2.24)	(1.67)	(2.13)	(1.67)
ENGRAIS/HA(T) (En Log.)	-	-	0.2	-	-	-	-
			(1.14)				
AMMONITRE/HA(T) (En Log.)	-	-	-	0.22	-	-	-
				(1.49)			
SUPER 45/HA(T) (En Log.)	-	-	-	-	0.0850	-	-
					(0.55)		
SUPERFICIE DESHERBEE(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-
TEMPS	0.012	0.025	-	-	-	-	-
	(0.78)	(1.68)					
[I.P.ENG(T)/I.P.CEREALES(T-1)] (En Log.)	-	-	-	-	-	-0.660	-
						(-1.91)	
I. P. ENGRAIS(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-1.019
							(-1.27)
I.P. CEREALES(T-1) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	0.756
							(1.89)
R**2	0.02	0.21	0.16	0.18	0.12	0.23	0.24
D-W	2.42	2.63	2.66	2.69	2.49	2.68	2.74

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

Les équations (8) à (11) donnent des estimations de l'effet indirect des prix des engrais et des prix des céréales sur le rendement dans le Nord avec et sans l'inclusion de la variable pluviométrie. L'élasticité du rendement par rapport aux prix est de l'ordre de 0.8. La spécification en termes de prix relatifs semble aussi bonne que celle où le prix des engrais et celui de l'output sont séparés ce qui est conforme au résultat trouvé précédemment pour l'ensemble du territoire.

Pour tout le pays, le rendement semble plus élastique par rapport aux prix des engrais que pour le Nord. L'élasticité pour tout le pays est presque égale à l'unité alors que pour le Nord elle est de l'ordre de 0.8. Ceci est conforme au résultat trouvé dans l'étude des déterminants de la demande de engrais qui montre que la demande des engrais est plus inélastique dans le Nord que pour tout le pays.

Le Tableau VII-3 donne les équations du rendement pour le Centre/Sud. Dans cette région, la pluviométrie est le déterminant principal du rendement. L'équation (1) du Tableau indique que le rendement a plus ou moins stagné. Le coefficient du temps dans cette équation donne un taux de croissance annuel moyen de 1.2% qui n'est pas statistiquement significatif. L'inclusion de la pluviométrie (équation(2)) augmente ce taux de croissance à 2.5% et améliore le degré de signification. Les coefficients des variables engrais dans les équations (3), (4) et (5) sont tous du bon signe mais non statistiquement significatif. Comme l'utilisation des engrais dans le Centre/Sud est négligeable, on peut dire que dans cette région, le déterminant principal du rendement reste la pluviométrie.

Les équations (6) et (7) du Tableau VII-3 testent l'effet indirect des variations des prix des engrais chimiques et du prix des céréales sur le rendement. La spécification en termes de prix relatifs donne une élasticité du rendement par rapport aux prix relatifs de l'ordre de 0.6 mais ce coefficient n'est statistiquement significatif qu'au seuil de 10%. La séparation des prix des engrais et du prix des céréales (équation (7)) donne une élasticité du rendement par rapport aux prix des engrais quasiment nulle. L'élasticité par rapport au prix des céréales reste statistiquement significative mais seulement au seuil de 10%. Ces résultats indiquent que les politiques de changement des prix des inputs et des prix des produits céréaliers envisagés dans le cadre du Programme d'Ajustement Structurel auront un effet négligeable sur le rendement dans le Centre/Sud ce qui est encore une fois parfaitement normal vu que la consommation des engrais chimiques dans le Centre/Sud est peu importante.

VII-2 DETERMIANTS DES RENDEMENTS PAR PRODUIT :

VII-2-1 DETERMINANTS DES RENDEMENTS PAR PRODUIT AU NIVEAU NATIONAL :

L'étude de l'élasticité du rendement par rapport aux engrais chimiques pour chaque produit céréalier est difficile étant donné

l'absence d'une répartition des engrais chimiques utilisées par produit. Cette répartition n'étant pas disponible, la décision a été prise d'utiliser pour chaque produit, la quantité totale d'engrais utilisée dans la céréalicultire comme variable approximative de la quantité réelle utilisée pour ce produit. Cette méthode est défendable dans le cas où la quantité d'engrais utilisée pour chaque produit est fortement correlée avec la quantité totale utilisée dans la culture céréaliére. En d'autres termes, si la répartition des engrais entre les trois produits céréaliers a été faite dans des proportions plus ou moins constantes, les résultats seraient valables. Comme on a aucun moyen de savoir si dans la réalité cette répartition a été faite dans ces conditions ou non, le lecteur doit interpréter les résultats des estimations des élasticités par produit avec beaucoup de prudence.

Le Tableau VII-4 donne les équations du rendement pour le blé dur. Durant la période 1962/1987, le rendement du blé dur a augmenté au taux annuel moyen de 3.3%. Lorsque la variable pluviométrie est prise en considération, ce taux de croissance augmente à 3.7% et le coefficient de détermination passe de 0.50 à 0.57. Comme pour l'ensemble des céréales, la variable pluviométrie joue un rôle important au niveau national.

Les équations (3), (4) et (5) du tableau VII-4 donne l'effet de l'utilisation des engrais sur le rendement aprés avoir contrôlé l'effet de la pluviométrie. L'élasticité du rendement par rapport aux engrais chimiques est de l'ordre de 0.38, celle du rendement par rapport à l'Ammonitre est d'environ 0.34 et enfin celle du rendement par rapport au Super 45 est évaluée à 0.4. Encore une fois, ces coefficients risquent de surestimer la vraie élasticité car les variables engrais peuvent refléter outre l'effet des engrais, l'effet d'autres facteurs ayant une influence positive sur le rendement. La superficie désherbée a aussi une influence positive sur le rendement. Ici aussi, lorsque la variable superficie désherbée est incluse avec la variable engrais cette derniére n'est plus statistiquement significative.

Les equations (8) et (9) du Tableau VII-4 l'effet indirect des prix sur le rendement du blé dur. La spécification en termes de prix relatifs indique que l'élasticité du rendement par rapport aux prix des engrais et au prix du blé dur est presque égale à l'unité. La séparation des deux prix donne aussi des coefficients proches de l'unité ce qui indique que la spécification en termes de prix relatif est appropriée.

Pour le blé tendre les équations du rendement sont présentés dans le Tableau VII-5. Le blé tendre est un produit peu important dans la céréaliculture Tunisienne. Durant la période 1962/1987, sa part dans la superficie totale était en moyenne de l'ordre de 10% alors que sa part dans la production totale était en moyenne de l'ordre de 14%. Ceci n'empêche que ce produit a enregistré un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 5% qui représente le taux le plus élevé dans le secteur céréalier. Cette performance s'explique probablement par le fait qu'une grande

TABLEAU VI:-4

EQUATIONS DU RENDEMENT GLOBAL DU BLE DUR DANS LE SECTEUR CEREALIER

PERIODE : 1962/1987

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT TOTAL DU BLE DUR								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE							FORME REDUITE	
CONSTANTE	1.357	0.947	-0.520	0.260	0.260	1.070	3.990	4.430	4.28
	(13.01)	(3.99)	(-0.92)	(0.51)	(0.51)	(4.79)	(2.05)	(8.49)	(2.64)
PLUVIOMETRIE(T) (Decembre-Avril)	-	0.0014	0.0018	0.0017	0.0018	0.0014	0.0010	0.001	0.0008
		(1.90)	(2.08)	(1.76)	(1.76)	(1.85)	(1.11)	(1.19)	(1.13)
ENGRAIS/HA(T) (En Log.)	-	-	0.384	-	-	-	0.038	-	-
			(4.36)				(0.23)		
AMMONITRE/HA(T) (En Log.)	-	-	-	0.34	-	-	-	-	-
				(4.82)					
SUPER 45/HA(T) (En Log.)	-	-	-	-	0.4000	-	-	-	-
					(3.26)				
SUPERFICIE DESHERBEE(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	0.0437	-	-	-
						(5.55)			
TEMPS	0.033	0.037	-	-	-	-	-	-	-
	(4.93)	(5.52)							
[I.P.ENG(T)/PRIX BLE DUR(T-1)] (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-0.95	-1.030	-
							(-2.41)	(-5.50)	
I. P. ENGRAIS(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.996
									(-2.46)
PRIX BLE DUR(T-1) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.02
									(4.68)
R**2	0.50	0.57	0.46	0.51	0.33	0.58	0.58	0.58	0.58
D-W	2.14	2.19	2.15	2.18	1.96	2.21	2.36	2.36	2.35

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

TABLEAU VII-5

EQUATIONS DU RENDEMENT GLOBAL DU BLE TENDRE DANS LE SECTEUR CEREALIER

PERIODE : 1962/1987

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT TOTAL DU BLE TENDRE									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE							FORME REDUITE		
CONSTANTE	1.480	1.040	-1.210	-0.300	-0.260	1.150	0.780	5.570	4.89	5.100
	(11.51)	(3.48)	(-1.99)	(-0.78)	(-0.47)	(4.38)	(0.78)	(10.2)	(2.72)	(1.61)
PLUVIOMETRIE(T) (Decembre-Avril)	-	0.0014	0.0019	0.0018	0.0020	0.0014	0.0015	0.001	0.001	0.001
		(1.61)	(2.15)	(2.03)	(2.05)	(1.81)	(1.81)	(1.27)	(1.30)	(1.27)
ENGRAIS/HA(T) (En Log.)	-	-	0.57	-	-	-	0.084	-	-	-
			(5.84)				(0.38)			
AMMONITRE/HA(T) (En Log.)	-	-	-	0.485	-	-	-	-	-	-
				(6.02)						
SUPER 45/HA(T) (En Log.)	-	-	-	-	0.6500	-	-	-	-	-
					(4.92)					
SUPERFICIE DESHERBEE(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	0.063	0.055	-	-	-
						(7.03)	(2.43)			
TEMPS	0.048	0.050	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5.72)	(6.10)								
[I.P.ENG(T)/PRIX BLE TEND(T-1)] (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-1.300	-	-1.19
								(-7.18)		(-4.48)
I. P. ENGRAIS(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.146	-
									(-2.60)	
PRIX BLE TENDRE(T-1) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.26	-
									(5.81)	
RENDEMENT(T-1)										0.1006
										(.55)
R**2	0.58	0.62	0.61	0.62	0.53	0.69	0.69	0.70	0.70	0.710
D-W	1.59	1.38	1.52	1.42	1.58	1.55	1.53	1.72	1.68	1.890

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

partie des engrais chimiques est utilisée dans la culture du blé tendre.

Le rendement du blé tendre est relativement plus sensible à l'utilisation des engrais chimiques que ceux du blé dur ou de l'orge. Les équations (3), (4) et (5) du Tableau VII-5 indiquent que l'élasticité du rendement par rapport au total des engrais est de l'ordre de 0.57, elle est de l'ordre de 0.5 par rapport à l'Ammonitre et de l'ordre de 0.65 par rapport au Super 45. l'effet du désherbage chimique dont le coefficient est de 0.063 est aussi important. Comme pour le blé dur, la séparation de l'effet du désherbage de celui des engrais chimiques est difficile à cause de la forte colinéarité entre ces deux variables.

Les équations (8) et (9) du Tableau VII-5 donne une estimation de l'effet indirect des prix des engrais et de celui du blé tendre sur le rendement de celui-ci. La spécification en termes de prix relatifs donne une élasticité par rapport aux prix des engrais de l'ordre de 1.3 alors que celle qui sépare les deux prix donne une élasticité de l'ordre de 1.15. Ces coefficients sont assez proche indiquant que la spécification en termes de prix relatifs est appropriée. La comparaison des élasticités prix du rendement du blé tendre à celles du blé dur indique comme pour les engrais chimiques que le premier est plus sensible aux variations des prix que le second. La politique de l'élimination des subventions sur les engrais chimiques risque ainsi d'affecter plus le blé tendre que le blé dur.

Enfin pour l'orge les équations du rendement sont présentés dans le Tableau VII-6. Le rendement de l'orge a augmenté au taux annuel moyen d'environ 3%. L'inclusion de la variable pluviométrie dégage un taux de croissance annuel moyen net de l'effet des précipitations de l'ordre de 4%. Comme pour le blé, la variable pluviométrie joue un rôle important dans la détermination du rendement pour l'orge. Ainsi les différentes élasticités du rendement sont estimées en tenant compte de l'effet de la pluviométrie.

Les équations (3), (4) et (5) du Tableau VII-6 donnent des estimations des élasticités du rendement de l'orge par rapport aux différentes variables engrais chimiques. L'élasticité du rendement par rapport aux engrais est de l'ordre de 0.45, celle par rapport à l'Ammonitre est de 0.40 et enfin celle par rapport au Super 45, elle est aussi de l'ordre de 0.45. Ces élasticités sont systématiquement inférieures à celles du blé tendre mais supérieure à celles du blé dur.

Comme les variables engrais utilisées dans l'estimation des élasticités pour les trois produits céréaliers sont uniquement des variables approximatives, non seulement les valeurs absolues de ces élasticités sont à interpréter avec prudence, mais aussi toute comparaison des valeurs relatives est risquée. Des recherches futures sont nécessaires pour évaluer la sensibilité relative du rendement pour les trois produits céréaliers. Ces

TABLEAU VII-6

EQUATIONS DU RENDEMENT GLOBAL DE L'ORGE DANS LE SECTEUR CEREALIER

PERIODE : 1962/1987

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT TOTAL DE L'ORGE							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE						FORME REDUITE	
CONSTANTE	1.050	0.310	-1.460	-0.340	-0.460	0.450	3.490	5.21
	(7.42)	(1.12)	(-2.18)	(-0.9)	(-0.75)	(1.75)	(6.84)	(2.75)
PLUVIOMETRIE(T)	-	0.0028	0.0034	0.0034	0.0033	0.0027	0.003	0.0023
(Decembre-Avril)		(2.99)	(3.23)	(3.47)	(2.61)	(2.93)	(2.93)	(2.41)
ENGRAIS/HA(T)	-	-	0.449	-	-	-	-	-
(En Log.)			(4.17)					
AMMONITRE/HA(T)	-	-	-	0.402	-	-	-	-
(En Log.)				(4.82)				
SUPER 45/HA(T)	-	-	-	-	0.4510	-	-	-
(En Log.)					(2.92)			
SUPERFICIE DESHERBEE(T)	-	-	-	-	-	0.047	-	-
(En Log.)						(4.68)		
TEMPS	0.031	0.040	-	-	-	-	-	-
	(3.42)	(4.74)						
[I.P.ENG(T)/PRIX ORGE(T-1)]	-	-	-	-	-	-	-0.808	-
(En Log.)							(-4.89)	
I. P. ENGRAIS(T)	-	-	-	-	-	-	-	-1.19
(En Log.)								(-2.41)
PRIX ORGE(T-1)	-	-	-	-	-	-	-	0.89
(En Log.)								(4.75)
R**2	0.33	0.52	0.47	0.54	0.31	0.52	0.54	0.56
D-W	1.73	1.88	2.06	2.20	1.77	1.87	1.96	1.88

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

recherches nécessitent la collecte de données au niveau des exploitations sur l'utilisation des engrais pour chaque produit céréalier.

Les équations (7) et (8) du Tableau VII-6 testent l'effet indirect des prix des engrais sur le rendement. La spécification en termes de prix relatif donne une élasticité du rendement de l'orge par rapport aux engrais chimiques de l'ordre de 0.81 alors que celle séparant les deux prix donne une élasticité d'environ 1.2. Pour l'orge la réaction aux changements des prix des engrais n'est pas symmétrique à celle aux changements des prix de l'output.

VII-2-2 DETERMINANTS DES RENDEMENTS PAR PRODUIT AU NIVEAU REGIONAL :

L'analyse des déterminants du rendement par par produit sera limitée essentiellement à la région du Nord. Le fait que le Centre/Sud ne consomme pas beaucoup d'engrais et la non disponibilité d'une répartition des engrais par produit; rend l'analyse pour le Centre/Sud unitile. Les résultats pour cette région seront cependant évoqués brièvement dans la conclusion de cette partie de l'étude. La consommation totale d'engrais dans le Nord sera utilisée comme approximation de la consommation pour chaque produit. Ici aussi, les résultats doivent être interprétés avec beaucoup de prudence.

Les équations du rendement du blé dur dans le Nord sont présentées dans le Tableau VII-7. Dans cette région, le rendement a augmenté au taux annuel moyen de 3.2% qui est presque le même que le taux de croissance annuel moyen du blé dur au niveau national. L'inclusion de la pluviométrie dont le coefficient est positif mais non statistiquement significatif n'affecte pas ce taux. Encore une fois la pluviométrie dans le Nord ne semble pas affecter le rendement. Les estimations des différentes élasticités sont faites sans tenir compte de la pluviométrie dont l'effet sur les coefficients estimés s'est avéré négligeable.

Les équations (3), (4) et (5) du Tableau VII-7 donnent des estimations des élasticités du rendement du blé dur par rapport aux différents engrais. L'élasticité par rapport à l'ensemble des engrais est de l'ordre de 0.3, celle par rapport à l'Ammonitre est de 0.26 et celle par rapport au Super 45 est de 0.33. Ces élasticités sont légérement inférieures à celles obtenues pour le blé dur au niveau national. L'effet indirect des prix des engrais et du prix du blé dur sur le rendement est estimé dans les équations (8) à (10). L'élasticité par rapport aux prix relatifs est de l'ordre de 0.84 qui est assez proche de celle obtenue en incluant séparément les prix des engrais et celui du blé dur qui est de l'ordre de 0.77 confirmant ainsi la validité de la spécification en termes de prix relatifs.

Pour le blé tendre, les équations du rendement dans le Nord sont présentées dans le tableau VII-8. Là aussi, la pluviométrie ne semble pas jouer un rôle important. Le taux de croissance

TABLEAU VII-7

EQUATIONS DU RENDEMENT DU BLE DUR DANS LE NORD

****

PERIODE : 1962/1987

****

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT DU BLE DUR									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE							FORME REDUITE		
CONSTANTE	-0.530	-0.620	-1.700	-0.930	-1.190	-0.420	-0.890	2.220	2.17	1.98
	(-5.82)	(-2.98)	(-5.36)	(-5.82)	(-4.58)	(-5.65)	(-1.31)	(4.72)	(4.32)	(1.44)
PLUVIOMETRIE(T)	-	0.0002	_	_	_	_	_	_	0.0001	_
(Decembre-Avril)		(0.46)							(0.34)	
ENGRAIS/HA(T)	_	_	0.298	_	_	_	0.106	_	_	_
(En Log.)			(5.10)				(0.69)			
AMMONITRE/HA(T)	_	_	_	0.26	_	_	_	_	_	_
(En Log.)				(5.42)						
SUPER 45/HA(T)	_	_	_	_	0.3345	_	_	_	_	_
(En Log.)					(4.27)					
SUPERFICIE DESHERBEE(T)	_	_	_	_	_	0.037	0.025	_	_	_
(En Log.)						(5.38)	(1.36)			
TEMPS	0.032	0.032	_	_	_	_	_	_	_	_
	(5.41)	(5.32)								
[I.P.ENG(T)/I.P.BLE DUR(T-1)]	_	_	_	_	_	_	_	-0.837	-0.840	_
(En Log.)								(-4.90)	(-4.82)	
I. P. ENGRAIS(T)	_	_	_	_	_	_	_	_	_	-0.777
(En Log.)										(-2.14)
PRIX BLE DUR(T-1)	_	_	_	_	_	_	_	_	_	0.818
(En Log.)										(4.08)
R**2	0.55	0.55	0.52	0.35	0.43	0.55	0.56	0.51	0.51	0.5
D-W	2.2	2.22	2.19	2.19	2.30	2.12	2.17	2.48	2.48	2.46

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

TABLEAU VII-8

EQUATIONS DU RENDEMENT DU BLE TENDRE DANS LE NORD

****

PERIODE : 1962/1987

****

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT DU BLE TENDRE								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE							FORME REDUITE	
CONSTANTE	-0.590	-0.810	-2.260	-1.130	-0.430	-0.430	-2.570	3.660	4.3
	(-4.11)	(-2.51)	(-4.47)	(-4.32)	(-3.80)	(-3.80)	(-4.16)	(6.11)	(2.19)
PLUVIOMETRIE(T) (Decembre-Avril)	-	0.0006	-	-	-	-	0.0007	-	-
		(0.75)					(0.88)		
ENGRAIS/HA(T) (En Log.)	-	-	0.426	-	-	-	0.436	-	-
			(4.59)				(4.63)		
AMMONITRE/HA(T) (En Log.)	-	-	-	0.366	-	-	-	-	-
				(4.63)					
SUPER 45/HA(T) (En Log.)	-	-	-	-	0.5000	-	-	-	-
					(4.22)				
SUPERFICIE DESHERBEE(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	0.055	-	-	-
						(5.14)			
TEMPS	0.047	0.0472	-	-	-	-	-	-	-
	(4.97)	(4.98)							
[I.P.ENG(T)/I.P.BLE TEND.(T-1) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-1.266	-
								(-6.06)	
I. P. ENGRAIS(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.42
									(-2.83)
PRIX BLE TENDRE(T-1) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.31
									(5.24)
R**2	0.51	0.52	0.47	0.47	0.42	0.52	0.48	0.61	0.62
D-W	1.58	1.49	1.61	1.57	1.62	1.70	1.52	1.82	1.85

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

annuel moyen du rendement du blé tendre estimé à 4.7% sans contrôler la variable pluviométrie ne change pas sensiblement avec l'inclusion de cette derniére. Les équations (3), (4) et (5) donnent des estimations des élasticités par rapport aux différents engrais sans tenir compte de la pluviométrie dont l'effet est négligeable. Ces élasticités s'élévent à 0.43 pour l'ensemble des engrais, 0.36 pour l'Ammonitre et 0.50 pour le Super 45. Ces élasticités sont systématiquement plus élevées que celles obtenues pour le blé dur ce qui confirme le résultat obtenu au niveau national. Les élasticités par rapport aux prix qui varient entre 1.26 et 1.42 selon que l'on adopte une spécification en termes de prix relatifs ou une spécification où les prix rentrent dans l'équation séparément sont aussi plus élevées que celles obtenues pour le blé dur. Ce dernier résultat est aussi conforme à celui obtenu au niveau national.

Enfin les équations du rendement pour l'orge dans le Nord sont présentées dans le Tableau VII-9. Le taux de croissance annuel moyen pour l'orge est estimé à 2.8%. Ce taux différe de celui enregistré au niveau national qui varie entre 3.1 et 4% selon que l'on tient compte de la pluviométrie ou non. Cette différence s'explique par l'importance du Centre/Sud dans la culture de l'orge. La pluviométrie a un effet positif mais non statistiquement significatif. Les estimations des différentes élasticités sont faites en tenant compte de la pluviométrie malgré que son effet est marginal.

Les équations (3) à (5) du Tableau VII-9 donnent des élasticités variant entre 0.24 et 0.27 pour les différents engrais. Ces élasticités sont systématiquement inférieures à celles obtenues pour les autres produits céréaliers dans le Nord. Pour ce qui est des élasticités par rapport aux prix, l'équation (7) où la spécification est en termes de prix relatifs donne une élasticité de l'ordre de 0.5. L'inclusion des prix des engrais et du prix de l'orge séparément (équation (8)) donne une élasticité par rapport aux prix des engrais de 0.85 ce qui confirme le résultat trouvé plus haut que la spécification en terme de prix relatifs n'est pas appropriée pour l'orge.

VII-3 RESUME ET CONCLUSIONS :

L'étude des déterminants des rendements a permis de dériver les élasticités par rapport aux quantités d'engrais utilisées et celles par rapport aux prix des engrais et des produits céréaliers. Ces élasticités estimées au niveau national et pour le Nord et le Centre/Sud ont concerné l'ensemble du secteur céréalier et les différents produits. Les estimations des élasticités par rapport aux engrais par produit sont faites en utilisant la quantité totale d'engrais comme variable approximative étant donné que la répartition des engrais utilisés par produit n'est pas disponible. Il faut rappeler que ces résultats et en particulier ceux concernant les élasticités par rapport à l'utilisation des engrais doivent être interprétés avec beaucoup de prudence pour les raisons suivantes : premiérement, les erreurs de mesure dans la variable engrais sont suceptibles

TABLEAU VII-9

EQUATIONS DU RENDEMENT DE L'ORGE DANS LE NORD

****

PERIODE : 1962/1987

****

VARABLE DEPENDANTE	LOGARITHME DU RENDEMENT DE L'ORGE							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
METHODE D'ESTIMATION	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)	(MCO)
	FORME STRUCTURELLE						FORME REDUITE	
CONSTANTE	-0.560	-0.820	-1.870	-1.220	-1.340	-0.660	1.160	2.7
	(-4.74)	(-3.12)	(-3.82)	(-3.87)	(-3.07)	(-2.68)	(2.26)	(1.58)
PLUVIOMETRIE(T) (Decembre-Avril)	-	0.0007	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0008	0.0007
		(1.09)	(1.17)	(1.19)	(1.10)	(1.14)	(1.24)	(1.14)
ENGRAIS/HA(T) (En Log.)	-	-	0.262	-	-	-	-	-
			(3.49)					
AMMONITRE/HA(T) (En Log.)	-	-	-	0.24	-	-	-	-
				(3.91)				
SUPER 45/HA(T) (En Log.)	-	-	-	-	0.2720	-	-	-
					(2.73)			
SUPERFICIE DESHERBEE(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	0.0287	-	-
						(3.21)		
TEMPS	0.028	0.0286	-	-	-	-	-	-
	(3.65)	(3.73)						
(I.P.ENG(T)/I.P.BLE TEND.(T-1)) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-0.493	-
							(-3.30)	
I. P. ENGRAIS(T) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	-0.85
								(-2.11)
PRIX BLE TENDRE(T-1) (En Log.)	-	-	-	-	-	-	-	0.58
								(3.29)
R**2	0.32	0.39	0.36	0.41	0.26	0.33	0.35	0.37
D-W	2.1	2.09	2.12	2.21	1.96	2.11	2.27	2.5

NB : Les chiffres entre parentheses representent les T de Student.

d'être assez importantes. Pour les années 1975/1987, les données de l'Enquête de Base ont été corrigées par les données de la STEC. Ce processus de correction a montré que la divergence entre les données de la STEC et celles de l'Enquête de Base est parfois importante. Aucune correction n'a été faite pour les données d'avant 1975. Ces erreurs de mesure sont suscebtibles de donner des coefficients biaisés plutôt vers le bas. Deuxiémement, l'utilisation de la quantité totale d'engrais comme variable approximative dans les regressions par produit risque aussi de donner des coefficients biaisés. Troisiémement, l'exclusion de variables pertinentes comme la superficie désherbée ou les semences sélectionnées est de nature à donner une surestimation des différentes élasticités. L'effet net de toutes ces anomalies n'est pas clair.

Les résultats obtenus sont présentés dans le Tableau VII-10. Pour l'ensemble du secteur céréalier, **les élasticités du rendement par rapport aux engrais utilisés aussi bien au niveau national que dans la région du Nord sont de l'ordre de 0.3 pour les différents engrais. Ce résultant n'est pas surprenant vu l'importance du Nord dans le secteur céréalier.** Pour le Centre/Sud, les élasticités par rapport aux engrais sont presque nulles ce qui est attendu étant donné que la consommation d'engrais dans cette région est négligeable. **Les élasticités par rapport aux prix sont presque égale à l'unité au niveau national et de l'ordre de 0.8 pour le Nord.** Pour le Centre/Sud, l'élasticité par rapport aux prix des engrais est négligeable alors que celle par rapport au prix des céréales, elle est de l'ordre de 0.8 ce qui est aussi attendu. **Ces résultats impliquent que l'application des mesures prévues dans le cadre du Programme d'Ajustement Structurel va toucher le rendement surtout dans le Nord et pas dans le Centre/Sud.**

Il faut noter ici que les élasticités au niveau régional et celles au niveau national ne sont pas tout à fait comparable étant donné la divergence constatée entre les données relatives au rendement au niveau national et celles au niveau régional. cette divergence concerne surtout les données des années soixantes et celles relatives à l'année 1975. Aucune tentative de réconciliation de ces données n'a été faite dans cette étude.

En ce qui concerne les élasticités du rendement par produit, les résultats indiquent aussi bien au niveau national que régional, que c'est surtout le rendement du blé tendre qui va être le plus affecté par l'élimination des subventions sur les engrais. Les différentes élasticités pour ce produit sont de loin plus élevées que pour les autres produits.

TABLEAU VII-16

ELASTICITES RELATIVES AU RENDEMENT CEREALIER

RENDEMENT	QUANTITE ENGRAIS	QUANTITE L'AMMONITRE	QUANTITE SUPER 45	PRIX DES ENGRAIS	PRIX DES CEREALES	PRIX DE L'ORGE	PRIX DU BLE TEND.	PRIX DU BLE DUR
NATIONALE	0.300	0.270	0.300	0.97/1.1	1.0	-	-	-
**NORD	0.303	0.267	0.337	0.86	0.82	-	-	-
**CENTRE/SUD	N	N	N	N	0.76	-	-	-
NATIONALE EN B.D	0.384	0.340	0.400	1.00	-	-	-	1.00
**NORD EN BLE DUR	0.256	0.260	0.334	0.77/0.84	-	-	-	0.82
**CENTRE/SUD EN B.D	N	N	N	N	-	-	-	N
NATIONALE EN B.T	0.570	0.485	0.650	1.15/1.30	-	-	1.26	-
**NORD EN BLE T.	0.426	0.366	0.500	1.26/1.42	-	-	1.31	-
**CENTRE/SUD EN B.T	0.433	0.389	N	1.19/1.35	-	-	1.31	-
NATIONALE EN ORGE	0.449	0.402	0.451	0.81/1.19	-	0.89	-	-
**NORD EN ORGE	0.262	0.240	0.272	0.49/0.85	-	0.58	-	-
**CENTRE/SUD EN ORGE	N	N	N	N	-	0.66	-	-

"N" = QUANTITE NEGLIGEABLE
"-" = NON APPLICABLE

SOURCES = TABLEAUX VII-1 JUSQU'A VII-12

VIII-DETERMINANTS DE LA PRODUCTION

Bien que l'intérêt de ce chapitre soit de quantifier l'incidence des prix des engrais sur la production, il est important de spécifier de la manière la plus précise possible le rôle joué par les autres facteurs les plus pertinents qui influent soit sur le rendement, soit sur les emblavures et par là sur les quantités produites.

VIII-1 FACTEURS INFLUANT SUR LA PRODUCTION

Les fonctions d'offre de céréales peuvent être estimées soit dans la forme structurelle, soit dans la forme réduite. Dans la première, la quantité produite est exprimée directement en fonction des quantités d'intrants utilisés et de la pluviométrie. On obtient ainsi des fonctions de production estimées à partir de séries chronologiques qui nous permettent d'évaluer la productivité des engrais. Dans la forme réduite, les variables de prix sont substituées aux quantités d'intrants pour expliquer l'offre. Cette forme permet d'obtenir directement des élasticités-prix et notamment l'élasticité par rapport aux prix relatifs des engrais. Les deux formes ont des interpretations utiles et seront estimées successivement.

La pluviométrie rentre dans les deux formes structurelle et réduite et doit, en principe, exercer des effets puissants et conjugués sur les surfaces et les rendements. Comme dans les estimations de la demande d'engrais, cette variable a été mesurée alternativement par le volume des précipitations de la période de semis (septembre à décembre), de la période de croissance de la plante (janvier à avril), et au cours de toute la période allant de septembre à avril. La fonction gamma traduisant des effets asymmétriques du manque de précipitations ou de sécheresse et d'excès d'humidité a été aussi introduite dans certaines équations.

La surface cultivée est une variable importante dans la forme structurelle et doit expliquer dans une large mesure les fluctuations de la production, mais elle n'explique pas la croissance de long terme puisqu'elle a plus ou moins stagné au cours de la période étudiée; ce n'est qu'au Sud que l'expansion des superficies a été significative.

La quantité d'engrais est parmi les intrants les plus importants et les plus contrôlables; les engrais phosphatés et les azotés sont techniquement complémentaires entre eux et tous les deux substituables avec la surface; statistiquement il n'est pas possible de dissocier leurs effets sur la production ; ils ont été pour cette raison agrégés en un seul intrant d'engrais chimiques mesuré par leur valeur aux prix constants de 1980.

Le désherbage chimique peut être aussi un facteur très important en céréaliculture. Certaines expériences agronomiques telle que celle révélée par le projet de Fretissa montrent qu'il peut être même plus important quant à l'effet sur le rendement

que les engrais. Nos estimations en tiennent compte à travers la variable- part de la surface totale désherbée chimiquement.

Plusieurs autres facteurs agissent évidemment sur le volume de production : la mécanisation, les effectifs employés, le type de variété cultivé, les connaissances techniques des exploitants, etc. Pour tous ces facteurs il n'a pas été possible de collecter des données fiables et couvrant toute la période d'estimation. Ils ont été saisis par la variable- temps dont le coefficient en traduirait le résultat net; l'introduction de ce terme crée toutefois un problème statistique qui sera explicité ultérieurement.

Dans la forme réduite les quantités disparaissent en tant que variables explicatives pour laisser la place aux prix des intrants et des céréales. Au niveau national et global, l'offre de céréales dépendrait alors du prix des engrais, déflaté par l'indice des prix des céréales, de ce dernier indice déflaté à son tour par l'indice des prix de gros pour tenir compte du coût d'intrants autres que les engrais et éventuellement des possibilités de substitution qui puissent exister entre la céréaliculture et d'autres activités; les autres variables pouvant intervenir sont la part de la surface désherbée chimiquement, le crédit en tant que facteur limitatif des achats d'engrais ou d'autres intrants, et le temps qui rendrait compte d'autres facteurs évoqués précédemment. Dans les estimations par produit, il a été aussi tenu compte des possibilités de substitution entre les trois types de céréales à travers leurs prix relatifs.

VIII-2-DETERMINANTS DE LA PRODUCTION GLOBALE AU NIVEAU NATIONAL

Les résultats des estimations de la production dans la forme structurelle figurent dans le tableau VIII-1. L'équation (1) qui ne contient que la pluviométrie en tant que variable explicative a été estimée pour voir dans quelle mesure les précipitations déterminent à elles seules les récoltes réalisées; quoique significative à moins que 20 %, elle n'en explique que 10 % et les résidus sont fortement correlés probablement en raison de la nature des fluctuations pluviométriques et surtout de l'omission d'autres variables évoluant de manière systématique à travers le temps. Dans l'équation (2) la pluviométrie est aussi la seule variable explicative mais elle est spécifiée sous la forme de la fonction gamma qui a été mentionnée précédemment en vue de tester l'hypothèse d'asymmétrie entre le manque et l'excès de précipitations. Ce phénomène semble être vérifié puisque les coefficients sont du bon signe et statisquement significatifs et le coefficient de détermination, qui est de 0.24, est nettement plus élevé que dans la première équation; l'autocorrélation des erreurs est toutefois encore plus forte que dans la première équation.

Dans l'équation (3) le temps est introduit avec la pluviométrie. Les deux variables sont significatives à moins que

TABLEAU VIII-1 Equations de la production totale et nationale (structurelles)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1) MCO	(2) MCO	(3) MCO	(4) MCO	(5) MCO	(6) MCO	(7) MCO
Constante	10.48	-16.6	9.9	-13.94	5.89	-0.32	4.13
	(26.4)	(-1.42)	(31.3)	(-1.73)	(5.09)	(-0.11)	(1.23)
Pluviometrie totale	0.0014	-0.0103	0.0015	-0.0087	0.00146	0.0005	0.0005
	(1.64)	(-2.02)	(2.39)	(-2.50)	(2.22)	(0.77)	(0.76)
Log.pluviometrie		5.32		4.68			
		(2.32)		(2.96)			
Temps			0.038	0.036			
			(4.57)	(5.06)			
Quantité d'engrais					0.375	0.319	-0.11
					(4.12)	(3.74)	(-0.50)
Surface totale						1	1.05
						(2.44)	(2.76)
% Sup. désherbé chim							0.05
							(2.08)
Coefficient de déter	0.1	0.28	0.54	0.67	0.5	0.61	0.68
Durbin-Watson	1.05	0.84	2.06	1.85	1.98	1.95	2.12
Période d'estimation	63/87	63/87	63/87	63/87	63/87	62/87	63/87

5% et leur pouvoir explicatif s'élève à 54 %; elle implique toutefois, comme d'ailleurs anticipé, que presque la totalité de la croissance de la production (3.8 % sur 3.9 %) est saisie par le terme de tendance et reste donc largement inexpliquée. Dans l'équation (4) la relation entre pluviométrie et production est de nouveau de la forme gamma qui donne de meilleurs résultats que la forme semi-logarithmique supposée dans (3).

La quantité d'engrais est prise en considération dans l'équation (5); son coefficient, qui représente l'élasticité de la production céréalière par rapport à la consommation d'engrais, s'élève à 0.375 ; il est statistiquement significatif à 1%. Le coefficient de détermination est de 0.5, ce qui implique que les utilisations d'engrais n'expliquent avec la pluviométrie que 50% de la production. Dans l'équation (6) l'autre intrant important, la superficie cultivée, est introduit; les trois coefficients sont significatifs et le coefficient de détermination augmente à 0.61. Il est interessant de noter que l'élasticité par rapport à la surface est unitaire, signifiant que la production varie dans les mêmes proportions que la surface, la quantité d'engrais restant constante. Cette valeur unitaire est peut-être trop élevée puisqu'elle implique des rendements d'échelle assez importants; elle traduirait donc non seulement les variations de la surface mais aussi d'autres facteurs omis de l'équation. L'élasticité par rapport aux engrais baisse à 0.32 environ par rapport à la valeur de 0.37 de l'équation (5).

Les résultats ne sont plus satifaisants pour la variable-engrais lorsqu'on introduit d'autres variables soit directement comme dans le cas du désherbage chimique, soit indirectement à travers le terme de tendance. Dans l'équation (7) où le désherbage est mesuré par la part de la surface désherbée chimiquement, le coefficient des engrais devient même négatif quoique statistiquement non significatif. L'élasticité par rapport à la surface garde presque la même valeur unitaire de l'équation précédente alors que le coefficient du désherbage est à la fois du bon signe et statistiquement significatif. Le changement de signe du coefficient des engrais ne doit certainement pas être interprété comme l'absence d'effet sur la production; il serait dû plutôt à un problème de multicolinéarité entre le désherbage et les utilisations d'engrais qui ne se pose pas avec les surfaces qui ont fluctué de manière assez indépendante autour d'une moyenne plus ou moins stagnante.

Le terme de tendance qui est sensé rendre compte de l'évolution technique, de l'amélioration de l'information, etc. est significatif dans les équations où il est introduit; il rend toutefois le coefficient des engrais négatif à cause de la forte correlation existant entre les deux variables. L'équation la plus statistiquement acceptable est l'équation (6) qui donne une élasticité probablement surestimée pour la surface et une élasticité plus ou moins acceptable pour les engrais. Une augmentation des utilisations d'engrais de 10 % entraînerait selon cette équation un accroissement de la production céréalière totale d'environ 3.2 %.

Les estimations des équations réduites figurent dans le tableau VIII-2. Dans la première équation la pluviométrie et le prix des engrais déflaté par le prix des céréales décalé sont les seules variables explicatives retenues. Ces deux variables ont des coefficients significatifs à moins que 5 % avec une élasticité-prix légèrement supérieure à l'unité. Le coefficient de détermination est relativement élevé (0.64) et l'autocorrelation des erreurs n'est pas forte. L'élasticité obtenue doit être interprétée comme une valeur de long terme puisque l'ajustement de la production aux variations de prix est supposé être dans cette équation plus ou moins immédiat. Il faut noter aussi que contrairement au coefficient de la variable d'engrais qui ne représente dans l'équation structurelle que l'effet de variations des utilisations d'engrais, le coefficient du prix relatif de l'équation réduite doit être interprété comme un effet total, en ce sens qu'il représente l'incidence indirecte sur plusieurs intrants : engrais, superficie, désherbage, utilisations de variétés à meilleur rendement, etc. Il faut se rappeler de cette remarque quand on vérifie la cohérence entre les estimations de la demande d'engrais, de la superficie et de la production.

L'introduction du temps en plus du prix relatif dans l'équation (2) n'ajoute rien au pouvoir explicatif de l'équation précédente; le coefficient du temps n'est pas significatif et le seul changement est une augmentation de l'élasticité-prix qui passe à 1.48. Dans l'équation (3) la part de la superficie désherbée n'a pas d'effet indépendant, contrairement au résultat obtenu dans la forme structurelle où elle accapare même la contribution des engrais. Dans une forme réduite pure il ne doit figurer en principe que des prix relatifs et les quantités d'intrants qui sont plus ou moins fixes dans le court terme; c'est la non disponibilité des données qui nous a obligé d'utiliser une forme mixte avec le désherbage comme variable explicative. Théoriquement les utilisations d'engrais et de désherbants chimiques sont complémentaires car l'intensification d'engrais augmente le rendement anticipé ce qui nécessite plus de soins contre les mauvaises herbes. Elles peuvent être toutefois substituables en ce sens que le même rendement peut être obtenu en utilisant moins d'engrais et plus de désherbants et vice versa. Ces effets, complémentaires ou substituables, ainsi que autres effets éventuels sur les semences et bien sûr sur la demande d'engrais seraient tous reflétés dans le coefficient de la variable-engrais.

Dans l'équation (4) du tableau VIII-2, le crédit est introduit car les estimations de la demande d'engrais présentées dans le chapitre V ont montré qu'il en a été l'un des déterminants les plus importants. Le coefficient de cette variable est négatif et significatif ce qui est contraire à l'hypothèse de la contrainte de crédit; ce résultat n'a aucun fondement théorique et peut être attribué à la forte colinéarité existant entre les deux variables -crédit et prix relatifs des engrais. La multicolinéarité serait d'ailleurs à l'origine de

Tableau VIII.2 Equations reduites pour la production totale nationale (1963-1987)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1) MCO	(2) MCO	(3) MCO	(4) MCO	(5) MCO	(6) MCO
Constante	10.86	11.3	10.85	11.5	13.63	10.86
	(40.78)	(18.2)	(24.05)	(19.10)	(6.57)	(19.10)
Pluviometrie totale	0.00129	0.0012	0.0013	0.001	0.0014	0.00129
	(2.33)	(2.12)	(2.27)	(1.78)	(2.57)	(2.28)
Prix-eng(t)/prix-céréales(t-1)	-1.068	-1.48	-1.05	-1.59	-1.3	-1.07
	(-5.68)	(-2.49)	(-2.19)	(-3.49)	(-5.09)	(-4.91)
Temps		-0.017				
		(-0.73)				
% Sup. désherbée chi			0.0008			
			(0.038)			
Crédit				-0.2		
				(-1.90)		
Production (t-1)					-0.248	
					(-1.34)	
(Prix-céréa/prix-gro (t-1)						-0.006
						(-0.008)
Coefficient de déter	0.64	0.64	0.64	0.61	0.66	0.64
Durbin-Watson	2.56	2.75	2.55	2.9	2.2	2.56

l'augmentation assez nette de la valeur de l'élasticité-prix qui est passée de l'unité environ dans les équations (1) et (2) à presque 1.60 dans l'équation (4). L'effet du crédit aurait été donc accaparé par la variable de prix de telle sorte que la valeur de 1.60 surestime la vraie élasticité-prix.

La production décalée figure dans l'équation (5) en tant que variable d'ajustement partiel de la production à travers des ajustements de la surface ou des quantités d'intrants et notamment d'engrais dont les utilisations se répercutent sur les rendements. Théoriquement le modèle adaptatif implique un coefficient positif et inférieur à l'unité pour cette variable. La valeur négative obtenue dans cette équation n'est donc pas conforme à ce modèle, d'autant plus que l'élasticité-prix est encore plus forte que dans le modèle statique. La production décalée pourrait être une variable auxiliaire traduisant d'autres variables qui sont négativement correlées avec elle mais ceci n'est qu'une hypothèse et la valeur négative de son coefficent reste inexpliquée. Enfin, la rentabilité relative de la céréaliculture par rapport à d'autres activités agricoles ou non agricoles est prise en considération dans la dernière équation (8) du tableau VIII-2 à travers la variable de prix des céréales déflaté par le prix de gros. Cette variable n'est toutefois pas significative et l'élasticité-prix des engrais garde presque la même valeur que dans les équations (1) et (3). C'est cette dernière valeur qui est légèrement supérieure à l'unité qui doit être retenue au niveau de toute la production nationale.

VIII-3-DETERMINANTS DE LA PRODUCTION DANS LE NORD

Au niveau régional on se limite dans ce chapitre à la production dans le Nord puisqu'elle dépasse en moyenne les 80 % de la production nationale et que plus que 90 % des engrais chimiques sont utilisés dans la céréaliculture du Nord. Les équations structurelles et réduites qui ont été estimées pour tout le pays sont reprises pour le Nord; les modifications introduites par rapport à tout le pays concernent la pluviométrie et la surface pour la forme structurelle, et la pluviométrie pour la forme réduite. Les estimations figurent dans le tableau VIII-3.

L'équation (1) ne comprend que les précipitations du Nord de la période de Septembre à Avril et le terme de tendance; ainsi la production aurait augmenté de 2.7 % par an si le volume des précipitations était resté constant. Il est évident que ce sont les intrants et autres variables qui sont derrière ce terme de tendance. La quantité d'engrais est introduite dans l'équation (2); son coefficient est positif et statistiquement significatif à moins que 1 % et l'élasticité de la production du Nord par rapport au prix relatif des engrais est de 0.26. Dans l'équation (3) on tient compte de la superficie emblavée; son coefficient est encore plus élevé qu'au niveau national et implique qu'une augmentation de la surface de 10 % entraîne un accroissement de la production de 13.7 %. Ceci surestime toutefois l'élasticité par rapport à la surface et traduit probablement les effets

conjoints à la fois de la surface et de facteurs autres que les engrais qui lui sont fortement liés. Par contre, la valeur de l'élasticité par rapport aux engrais est très proche de celle trouvée pour tout le pays(0.33 contre 0.32).

La forme réduite est estimée dans les équations (5) à (9) du tableau VIII-3. Dans l'équation (5) où les variables explicatives sont la pluviométrie et le prix relatif des engrais, l'élasticité-prix est de 0.67 avec un degré de signification très élevé.Dans les équations (6) à (8) le crédit et la production décalée sont introduits successivement avec des résultats aussi mauvais que pour les estimations nationales:mauvais signe pour le crédit, quoique non significatif, et des coefficients négatifs et significatifs à 20 % pour la production décalée. Les interprétations avancées à propos des estimations nationales s'appliquent ici mais elles ne sont pas tout à fait convaincantes. Enfin l'équation (9) est présentée dans le même tableau avec plusieurs variables décalées. Elle découle de la formulation la plus rigoureuse du modèle d'ajustement partiel. A prt la production et le prix des engrais décalés dont les coefficients ne correspondent pas aux signes du modèle théorique, toutes les autres variables ont leurs avec les signes anticipés quoique non significatifs dans certains cas.

Les valeurs obtenues pour l'élasticité-prix varient entre 0.67 et 0.87 si l'on fait abstraction de la valeur très faible figurant dans l'équation (9). Ces valeurs sont relativement plus faibles mais assez proches de celles qui ont été trouvées au niveau national. Etant donné que la production décalée a toujours le mauvais signe là ou elle a été introduite, l'élasticité obtenue dans l'équation (1) et qui s'élève à 0.67 est celle qui sera utilisée ultérieurement pour évaluer la politique de subvention des engrais. Il faut noter enfin qu'en ce qui concerne la pluviométrie, les estimations n'ont pas dégagé de coefficients significatifs quoiqu'ils soient tous positifs; ce résultat contraste avec ce qu'on a obtenu au niveau national et les mêmes différences ont été observées pour les équations des surfaces. Il va sans dire que les précipitations jouent un rôle très important qui doit faire partie de toute explication sérieuse de l'évolution de la production céréalière; les coefficients de cette variable sont positifs, ce qui est conforme au bon sens, mais peu significatifs , peut-être à cause d'une spécification qui n'est pas tout à fait adéquate.

VIII-4-DETERMINANTS DE LA PRODUCTION PAR PRODUIT

Dans l'étude par produit les estimations ont été effectuées pour l'ensemble du pays et pour le Nord séparément. Dans cette section le commentaire porte seulement sur les équations estimées pour le Nord où se trouve la majeure partie de la production nationale et, plus encore, où la quasi-totalité des engrais sont consommés. Les estimations pour tout le pays figurent en annexe à la fin de ce chapitre. Il faut noter que seules les équations réduites sont estimées vu que la ventilation des utilisations d'engrais par type de céréales n'est pas disponible. Les

TABLEAU VIII.3 Equations de la production totale Nord (1963-1987)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
CONSTANTE	8.05	5.25	-4.78	7.92	8.67	8.81	11.59	11.62	15.87
	(35.06)	(6.66)	(-0.67)	(4.09)	(38.59)	(17.45)	(6.23)	(6.47)	(6.95)
Pluviometrie	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.00045	0.0004	0.0004	0.0005	0.0003
	(1.22)	(1.14)	(0.81)	(1.18)	(1.07)	(0.93)	(1.16)	(1.2)	(0.63)
Temps	0.027								
	(4.39)								
Quantite d'engrais		0.262	0.334	0.02					
		(4.11)	(4.16)	(0.12)					
Surface tot.Nord			1.37						
			(1.42)						
% Sup.désherbée chim				0.029					0.0578
				(1.50)					(2.11)
Prix-eng.(t)/Prix-céréales (t-1)					-0.669	-0.779	-0.868	-0.87	-0.31
					(-4.15)	(-1.96)	(-4.28)	(-4.4)	(-0.31)
Pluviométrie(t-1)							-0.0009		-0.00016
							(-0.22)		(-0.4)
Production(t-1)							-0.32	-0.33	-0.71
							(-1.52)	(-1.64)	(-2.98)
Credit						-0.020			0.039
						(-0.31)			(0.18)
(Prix-eng/prix-cer) (t-1)									-1.01
									(-2.06)
Credit (t-1)									-0.4
									(-1.6)
% Sup.desherbe chim. (t-1)									-0.004
									(-0.16)
Coefficient de deter	0.48	0.45	0.5	0.5	0.47	0.47	0.53	0.53	0.74
Durbin-Watson	2.39	2.32	2.21	2.4	2.54	2.56			

équations structurelles estimées pour le rendement doivent donc être interprétées avec beaucoup de précaution car l'hypothèse faite est que la quantité totale d'engrais sert comme variable auxiliaire en l'absence de données sur les quantités spécifiques.

Les estimations par produit présentent un double intérêt : le premier, c'est que rien ne dit à priori que l'élasticité par rapport au prix des engrais est la même pour les trois types de céréales; le deuxième, c'est que les possibilités de substitution seraient beaucoup plus importantes entre les céréales qu'entre ces dernières et d'autres produits. Les résultats figurent dans les tableaux VIII-4 à VIII-6.

BLE DUR: En plus des variables incluses dans les équations pour l'ensemble de la production, les ratios des prix des trois types de céréales ont été pris en compte. Les estimations sont présentées dans le tableau VIII-4. La première équation montre que la pluviométrie toute seule explique très peu de la production dans le Nord, moins que 5 %. Dans l'équation (2), l'intoduction de la variable de prix des engrais augmente le coefficient de détermination à 0.41 et l'élasticité du prix des engrais est de 0.668; cette valeur est presque identique que pour la production céréalière totale du Nord (0.669) du fait que le blé dur en constitue la majeure partie. La pluviométrie pose toujours le même problème puisque son coefficient n'est pas significatif.

Dans les équations (3) et (4) figurent successivement la production décalée et le crédit; les deux variables sont du mauvais signe quoique non significatifs et la pluviométrie est encore non significative. L'élasticité-prix reste toutefois assez significative avec une valeur proche de celle obtenue dans l'équation (1). Enfin, la substitution entre céréales est prise en compte dans l'équation (5) à travers le rapport de prix entre le blé dur et l'orge; le coefficient de cette variable est du bon signe en ce sens qu'une élévation du prix du blé dur par rapport à l'orge doit inciter à cultiver plus du premier produit aux dépens du deuxième, mais il est non significatif; les résultats en utilisant le rapport de prix avec le blé tendre sont encore pires puisque le coefficient est dans ce cas négatif. Vu que les valeurs estimées pour l'élasticité-prix des engrais sont assez proches et que les variables additionnelles par rapport à l'équation (2) ne sont pas significatives, la valeur de 0.67 obtenue dans (2) semble être raisonnable.

BLE TENDRE : quoique les utilisations d'engrais ne soient pas ventilées par produit, il est généralement reconnu que c'est la culture du blé tendre qui est la plus intensive en engrais. Sa production serait alors la plus sensible par rapport aux prix d'engrais. Ceci se trouve en effet vérifié dans l'équation (2) du tableau VIII-5. L'élasticité s'élève à presque 0.9 contre une valeur de 0.67 pour le blé dur et une valeur encore plus faible pour l'orge comme le montreront les estimations pour ce dernier produit. La pluviométrie est significative dans cette équation à 20 %.

TABLEAU VIII.4 Équation de la production du blé du nord (1963-1987)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Constante	5.94	7.86	8.79	8.8	7.91
	(22.0)	(14.2)	(5.20)	(5.27)	(10.71)
Pluviometrie (Nord)	0.0005	0.0003	0.0003	0.00025	0.00031
	(0.94)	(0.76)	(0.77)	(0.56)	(0.65)
Prix-eng(t)/prix blé dur (t-1)		-0.668	-0.738	-0.92	-0.69
		(-3.77)	(-3.41)	(-1.99)	(-2.21)
Production blé dur (t-1)			-0.12		
			(-0.58)		
Credit				-0.068	
				(-0.59)	
(prix blé dur/prix orge)(t-1)					0.066
					(0.108)
Coefficient de deter	0.04	0.41	0.42	0.42	0.42
Durbin-Watson	1.4	2.31		2.37	2.32

TABLAEU VIII.5 Equations de la production de ble tendre nord (1963-1987)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Constante	4.08	6.78	3.71	4.39	5.3	7.57
	(9.8)	(8.90)	(3.37)	(4.47)	(4.78)	(10.98)
Pluviometrie Nord	0.001	0.00088	0.0008	0.0009	0.0009	0.00056
	(1.39)	(1.37)	(1.22)	(1.29)	(1.60)	(1.01)
Prix engrais (t)/ Prix ble tendre(t-1)		-0.899	-0.76	-0.84	-0.229	-1.42
		(-3.92)	(-2.40)	(-1.12)	(-0.52)	(-5.57)
Production ble tendre (t-1)			0.165			
			(0.74)			
Credit				0.018		
				(0.09)		
(Prix bletendre/ble dur)(t-1)					4.45	
					(1.76)	
(Prix ble tendre/ orge)(t-1)						2.42
						(3.14)
Coefficient de corre	0.08	0.46	0.42	0.41	0.53	0.63
Durbin-Watson	0.89	1.42		1.39	1.33	1.75

TABLEAU VIII.6 Equations de la production d'orge nord (1963-1987)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Constante	4.77	6.58	7.69	5.12	7.55	7.13
	(12.4)	(9.17)	(4.54)	(1.66)	(6.71)	(8.57)
Pluviometrie Nord	0.0005	0.0004	0.0004	0.0005	0.0002	0.0002
	(0.68)	(0.61)	(0.59)	(0.69)	(0.32)	(0.35)
Prix engrais(t)/ prix orge (t-1)		-0.54	-0.63	-0.22	-1.04	-0.848
		(-2.84)	(-2.79)	(-0.31)	(-2.16)	(-2.76)
Credit				0.123		
				(0.48)		
Production orge(t-1)			-0.168			
			(-0.73)			
(prix ble dur/prix orge)(t-1)					1.51	
					(1.12)	
(Prix ble tendre/ prix orge)(t-1)						1.44
						(1.26)
Coefficient de corre	0.02	0.28	0.3	0.29	0.32	0.33
Durbin-Watson	1.42	2	1.7	2.03	2.24	2.11

Les équations (3) et (4) montrent que, contrairement aux estimations pour le blé dur et pour l'ensemble des céréales, la production décalée et le crédit ont le signe positif attendu; ils restent toutefois non significatifs alors que la valeur de l'élasticité-prix baisse légèrement en valeur. Le grand changement par rapport au blé dur se situe au niveau des variables de substitution; en effet le blé tendre semble se substituer au blé dur et surtout à l'orge si l'on se réfère aux résultats figurant dans les équations (5) et (6), avec le prix du blé tendre par rapport au blé dur dans (5) et le même prix par rapport à l'orge dans (6); l'élasticité par rapport au blé dur est très forte, s'élevant à 4.45 et étant significative à 10 %, alors que celle par rapport au blé tendre est nettement plus significative mais d'une valeur relativement plus faible égale à 2.42. Les élasticités-prix des engrais sont toutefois très divergentes, étant respectivement de 0.23 et 1.42; il est vrai que l'équation (6) est meilleure que l'équation (5) sur le plan statistique en terme de significativité des coefficients (le coefficient du prix des engrais n'étant même pas significatif), de pouvoir explicatif de la regression et d'autocorrelation des erreurs; l'équation (5) doit donc être rejetée en faveur de (6), mais on retient la valeur de 0.9 obtenue pour l'élasticité dans l'équation (2) tout en sachant qu'elle constitue une valeur-plancher.

ORGE : Les engrais sont supposés être le moins utilisés dans la culture d'orge. Leur part dans le coût total de production étant plus faible que pour le blé, la production d'orge devrait être moins élastique par rapport à leur prix que celle du blé. Les estimations figurant dans le tableau VIII-6 confirment dans une certaine mesure cette hypothèse. En effet la valeur de l'élasticité-prix est de 0.54 dans l'équation (2) contre des valeurs de 0.9 et 0.67 respectivement pour le blé tendre et le blé dur et étant donné les mêmes spécifications. Le pouvoir explicatif des prix est nettement plus faible que pour le blé puisqu'il dépasse à peine les 30 % contre 40 % pour le blé tendre et 40 à 60 % pour le blé dur.

La production décalée introduite dans l'équation (3) n'a pas de coefficient significatif, ce qui est en contradiction avec l'hypothèse d'ajustement partiel qui a été vérifiée pour la demande d'engrais. L'élasticité-prix augmente même en valeur par rapport au modèle statique , impliquant que l'élasticité de court terme dépasse celle de long terme. Un tel résultat n'est évidemment pas soutenable et l'absence d'effet décalé serait plutôt dû au rôle joué par la superficie dont l'ajustement est plus ou moins immédiat comme les équations s'y rapportant l'ont montré. C'est cet ajustement immédiat qui aurait dominé l'ajustement partiel qui a été vérifié statistiquement pour les engrais.

L'effet du crédit significatif pour la demande d'engrais n'est pas non plus significatif pour la production d'orge au Nord comme le montre l'équation (4); aucune des variables explicatives

n'est d'ailleurs significative dans cette équation y compris le prix des engrais. Les équations (5) et (6) tiennent compte des effets de substitution entre l'orge d'une part et le blé dur et le blé tendre d'autre part. Dans l'équation (5) l'élasticité de la production d'orge par rapport au blé dur est estimée à 1.5 mais elle est peu significative alors que l'élasticité-prix des engrais augmente à 1.04; le pouvoir explicatif de l'équation reste toutefois faible à 32 %. Dans l'équation (6) la substitution est testée par rapport au blé tendre; l'élasticité par rapport à ce dernier est de l'ordre de 1.4 mais elle reste peu significative statistiquement alors que le coefficient du prix des engrais s'élève à 0.85 à un degré de signification assez élevé. La valeur de 0.54 donnée par l'équation (2) serait une valeur minimale pour cette élasticité tout en se rappelant que celle-ci doit rester plus faible que pour le blé dur et tendre.

En résumé de toute l'analyse de ce chapitre sur l'apport des engrais à la production céréalière et sur l'élasticité de cette dernière par rapport aux prix des engrais, les résultats suivants se dégagent : L'élasticité par rapport à la quantité utilisée est de l'ordre de 0.32 ce qui signifie que des variations des utilisations de 10 % entraînerait des variations de la production céréalière au Nord de l'ordre de 3.2 %; cette élasticité n'a pu être différenciée par produit puisque les utilisations ne sont pas ventilées par produit. Le deuxième résultat est que la production est sensible aux prix des engrais avec une élasticité de l'ordre de 0.7 pour l'ensemble des céréales; le blé tendre a une élasticité plus élevée que cette moyenne alors que l'orge est relativement moins élastique. Les valeurs obtenues sont très proches de celles obtenues pour les rendements.

TABLEAU VIII.7 Equations structurelles de la production du ble dur (nationale)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Constante	3.67	-1.21	-15.1	6.97	11.2
	(3.56)	(-0.52)	(-1.27)	(9.65)	(18.19)
Pluviometrie totale *(ble dur)	0.0013	0.0005	-0.0085	0.0012	0.001
	(2.07)	(0.80)	(-1.67)	(1.87)	(2.07)
Quantite d'engrais	0.35	0.316			
	(4.34)	(4.14)			
Surface ble dur		0.84			
		(2.31)			
Pluviometrie totale (ble dur) en Log			4.51		
			(1.94)		
(Prix ble dur/prix orge)(t-1)				0.74	
				(0.71)	
Temps				0.049	
				(2.54)	
Prix engrais/prix cereales(t-1)					-1.15
					(-5.74)
Coefficient de deter	0.5	0.6	0.22	0.53	
Durbin-Watson	1.81	1.98	0.76	1.31	
	62/87	62/87	63/87	63/87	63/87

TABLEAU VIII.8 Equations de la production de ble tendre (nationale)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1) MCO	(2) MCO	(3) MCO	(4) MCO	(5) MCO	(6) MCO	(7) MCO	(8) MCO
Constante	6.33	5.94	2.74	-1.76	9.84	4.2	8.43	13.2
	(15.30)	(15.9)	(2.19)	(-1.02)	(11.7)	(7.05)	(4.28)	(4.75)
Pluviometrie totale ,(ble tendre)	0.0015	0.0015	0.0014	0.0009	0.0013	0.0014	0.0013	0.0014
	(1.82)	(2.07)	(2.0)	(1.46)	(1.99)	(2.27)	(1.87)	(2.18)
Temps		0.031						
		(3.20)						
Quantite d'engrais totale			0.299	0.412				
			(2.99)	(4.56)				
Surface ble tendre				0.68				
				(3.30)				
(Prix de gros/prix ble tendre)t-1								-1.33
								(-1.62)
Prix des engrais (t-1)/prix ble tendre (t-1)					-0.838		-0.8	-0.89
					(-3.65)		(-2.90)	(-4.0)
(Prix relatif b.t/orge)(t-1)						3.168		
						(3.32)		
Credit						0.365		
						(4.59)		
Production b.t(t-1)							0.046	
							(0.22)	
Coefficient de deter	0.12	0.4	0.37	0.58	0.46	0.56	0.46	0.52
Durbin-Watson	1	1.46	1.45	1.66	1.53	1.7	1.6	1.55
	62/87	62/87	62/87	63/87	63/87	63/87	63/87	

TABLEAU VIII.9 Equations de la production d'orge (nationale)

VARIABLE INDEPENDANTE	(1) MCO	(2) MCO	(3) MCO	(4) MCO	(5) MCO
Constante	-31.1	0.99	-2.36	9.9	12.18
	(-2.0)	(0.68)	(-1.48)	(12.5)	(5.58)
Pluviometrie orge	-0.015	0.0019	0.001	0.0019	0.0022
	(-2.18)	(2.07)	(1.35)	(2.15)	(2.36)
Pluvio.orge (Log)	7.51				
	(2.46)				
Quantite d'engrais		0.47	0.309		
		(4.16)	(2.86)		
Surface en orge			0.936		
			(3.30)		
Prix engrais/prix orge (t-1)				-0.97	-1.17
				(-4.40)	(-4.11)
Production orge (t-1)					-0.226
					(-1.12)
Coefficient de deter	0.27	0.47	0.65	0.51	0.54
Durbin-Watson	0.94	2.12	1.7	2.28	
	62/87	62/87	62/87	63/87	

IX- ESTIMATION DES ELASTICITES-PRIX DANS LES CULTURES MARAICHERES :

INTRODUCTION :

Les cultures maraîchères viennent en deuxiéme position aprés les céréales dans la consommation des engrais chimiques. Durant la période 1976/1987, ce secteur a consommé environ 15% de l'ammonitre, 13.6% du Super 45 et presque le tiers du Super 16. La consommation de la Potasse qui était relativement importante dans ce secteur a baissé beaucoup durant ces derniéres années. Ce secteur est aussi un grand utilisateur des semences subventionnées en particulier dans la production des pommes de terre. Pour ces raisons il est nécessaire d'étudier les déterminants de la demande des engrais, des superficies cultivées, du rendement et de la production dans ce secteur afin d'évaluer l'impact de l'élimination des subventions sur les engrais chimiques et sur les semences dans ce secteur.

L'étude des cultures maraîchéres est rendu difficile par l'absence de données couvrant une longue période concernant la consommation des engrais chimiques, la production et les surfaces cultivées. C'est pour cette raison que l'on s'est limité à la période 1976/1987 dans les modéles économétriques estimés ci-dessous. La fiabilité des résultats ainsi obtenus ne peut que s'en faire ressentir.

IX-1 DETERMINANTS DE LA DEMANDE DES ENGRAIS CHIMIQUES DANS LES CULTURES MARAICHERES :

Comme pour le secteur céréalier la consommation des engrais chimiques dans les cultures maraîchéres a enregistré une augmentation assez élevée durant la période 1976/1987. En effet pour l'ensemble des engrais, le taux de croissance annuel moyen est de l'ordre de 10%. Durant cette même période l'indice des prix des engrais par rapport à celui des produits de la culture maraîchére a diminué au taux annuel moyen de 2.7%. Cette partie de l'étude vise à estimer la relation entre la consommation par hectare des différents engrais et les prix relatifs de ces engrais en vue d'aboutir à une estimation de l'élasticité de la demande par rapport aux prix des engrais. Cette élasticité doit permettre d'évaluer l'impact de l'élimination des subventions sur les engrais sur la demande de ces engrais et indirectement sur la production.

Les résultats des estimations pour l'ensemble des engrais ainsi que pour chaque type d'engrais sont présentés dans le Tableau IX-1. Durant la période 1976/1987, la consommation par hectare a augmenté de l'ordre de 6.3% pour l'ensemble des engrais, 11.8% pour le Super 45, 8.7% pour le Super 16 et seulement 5.6% pour l'ammonitre ce dernier ayant un coefficient qui n'est pas statistiquement significatif. Globalement les résultats économétriques indiquent que les prix des engrais n'ont pas affecté sensiblement la consommation. En effet dans toutes les équations, la variable prix des engrais a le bon signe mais

TABLEAU IX-1

EQUATIONS DE LA DEMANDE D'ENGRAIS DANS LA CULTURE MARAICHERE

****

PERIODE : 1976/1987

****

VAR. DEPENDENTE (En log)	ENGRAIS/HA (1)	ENGRAIS/HA (2)	SUPER45/HA (1)	SUPER45/HA (2)	SUPER45/HA (3)	AMMONIT/HA (1)	SUPER167HA (1)	SUPER167HA (2)	SUPER167HA (3)	SUPER167HA (4)
CONSTANTE	6.6	6.7	3.2	-15	0.11	4.53	3.94	2.59	-12.85	1.28
	(12.1)	(8.9)	(15.5)	(-3.56)	(0.64)	(6.51)	(10.36)	(1.6)	(-2.69)	(0.79)
TEMPS	0.063	0.051	0.118	-	-	0.056	0.087	0.09	-	-
	(1.22)	(0.80)	(5.99)			(0.85)	(4.21)	(4.32)		
I. P. ENGRAIS(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-0.44	-	-0.147	-0.33	-	-	-0.336	-0.49	-0.19
		(-.34)		(-0.26)	(-0.57)			(-0.84)	(-1.14)	(-0.52)
DEMANDE(T-1) (En Log)	-	-		-		-		-	0.17	
									(0.61)	
ENGRAIS/ha (T-1) (En Log)	-	-	-	-	0.75	-	-	-	-	0.59
					(3.68)					(4.70)
PRODUCTION(T-1) (En Log)	-	-	-	2.67		-	-	-	2.22	
				(4.04)					(3.95)	
R**2	0.14	0.16	0.8	0.73	0.69	0.07	0.67	0.7	0.66	0.73
D-W	2.6	2.6	1.8	2.11	2.23	2.14	1.21	1.51	1.41	2.28

n'est pas statistiquement significative. Pour le Super 45 (équation (3)), et pour le Super 16 (équation (4)), le modéle d'ajustement partiel donne un coefficient pour la variable dépendante décallée d'une période du bon signe et statistiquement significatif; mais l'élasticité de la demande par rapport aux prix des engrais dans ces deux équations est négligeable.

Le fait que les prix des engrais ne semblent pas avoir d'effet sur la consommation par hectare peut au moins partiellement s'expliquer par le niveau faible d'utilisation des engrais. Les équations relatives au Super 45 et au Super 16 montrent que la production décallée d'une période joue un rôle important dans la détermination de la consommation par hectare. Cette variable représente l'effet de la contrainte financiére dans la demande des engrais. Ceci implique que dans la culture maraîchére, c'est plutôt la contrainte financiére et non les prix des engrais qui détermine la consommation.

IX-2 DETERMINANTS DE LA SUPERFICIE CULTIVEE DANS LES CULTURES MARAICHERES :

Cette étude des déterminants des superficies cultivées concerne la surface totale allouée aux cultures maraichéres ainsi que les superficies allouées aux principaux produits à savoir : les tomates, les melons-pastéques, les piments et la pomme de terre. Comme pour les céréales la superficie cultivée dépendrait des prix relatifs des inputs par rapport au prix de l'output ainsi que de la pluviométrie. Dans le cas des cultures maraichéres, à côté des prix des engrais chimiques il faut considérer les prix des semences qui surtout pour la pomme de terre représentent un pourcentage assez élevé du coût total. La culture maraichére en Tunisie est essentiellement une culture irriguée. Durant la période étudiée la superficie irriguée a représentée presque la totalité de la superficie pour tous les produits sauf le pastéque. Dans ces conditions, la variable pluviométrie ne joue pas un rôle important dans la détermination des superficies cultivées. D'ailleurs les résultats économétriques ont montré que le rôle de la pluviométrie est assez limité dans les cultures maraichéres ce qui a conduit à l'élimination de cette varible des équations estimées.

Les équations des déterminants de la surface cultivée sont représentées dans le Tableau IX-2. La superficie totale cultivée a augmenté au taux annuel moyen de 3.4%. Pour les principaux produits le taux de croissance annuel moyen de la superficie cultivée est de l'ordre de 6% pour les pastéques, 4.4% pour les piments, 4% pour la pomme de terre et 2.5% pour les tomates. L'analyse ci-dessous vise à expliquer cette augmentation générale de la surface allouée aux cultures maraichéres.

Pour ce qui concerne la surface totale, l'inclusion de la variable prix relatifs des engrais seule dans l'équation (2) donne une élasticité de la surface par rapport aux engraix chimiques de l'ordre de 0.4. Cette élasticité assez élevée est fort probablement une surestimation de la vraie valeur de

TABLEAU IX-2

EQUATIONS DE LA SUPERFICIE MARAICHERE

PERIODE : 1976/1987

VAR. DEPENDANTE (En log)	SURFACE TOTALE (1)	(2)	(3)	(4)	TOMATE (1)	(2)	(3)	(4)	PASTEQUE (1)	(2)	(3)	(4)	PIMENT (1)	(2)	(3)	(4)	POMME DE TERRE (1)	(2)	(3)
CONSTANTE	4.27	4.65	4.2	0.32	2.71	1.54	0.29	2.92	2.52	-0.64	0.95	0.79	2.44	2.44	-0.87	1.01	2.04	-1.44	0.14
	(141.7)	(106.5)	(81.0)	(0.48)	(46.7)	(2.17)	(0.45)	(2.95)	(30.99)	(-0.74)	(1.75)	(1.58)	(30.9)	(26.24)	(-0.96)	(2.39)	(16.2)	(-0.56)	(0.12)
TEMPS	0.034	-	0.039	-	0.025	0.016	-		0.0596	-	-	-	0.044	0.035	-	-	0.04	-	-
	(11.0)		(8.96)		(4.20)	(1.81)			(7.12)				(5.47)	(3.1)			(3.09)		
I. P. ENGRAIS(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-0.407	0.083	-0.039	-	-	-	-0.293	-		-0.23	-0.26	-	-0.22	-	-0.304	-	-	-0.029
		(-2.19)	(1.0)	(-0.38)				(-2.66)			(-1.6)	(-1.91)		(-1.34)		(-2.39)			(-0.07)
P. FUMIER(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.08
																			(-0.18)
SURFACE(T-1) (En Log)	-	-	-	0.93	-	-	0.38	0.4	-	0.77	0.72	0.74	-		0.69	0.61	-	1.02	0.87
				(6.28)			(1.52)	(1.88)		(4.77)	(4.16)	(4.72)			(4.39)	(3.89)		(4.44)	(2.84)
P. REEL PRODUIT (En Log)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.66	-
																		(1.80)	
P. REEL ENGRAIS (En Log)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.36	-
																		(-0.90)	
P. LAIT/P. PRODUIT(T) (En Log)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28	-	-	-	-	-	-	-
												(1.66)							
I. P. GROS(T)/ P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-	-	-		-0.315	-0.39		-	-0.3		-	-		-0.34		-	-	-
						(-1.62)	(-2.14)			(-1.7)					(-2.0)				
R**2	0.92	0.32	0.93	0.87	0.61	0.68	0.65	0.71	0.82	0.77	0.76	0.82	0.73	0.73	0.76	0.79	0.46	0.72	0.59
D-W	1.39	0.8	1.76	2.56	1.45	1.76	2.03	1.95	1.71	2.44	2.4	2.56	1.25	1.35	2.4	2.36	0.76	2.55	2.5

l'élasticité car l'équation (2), avec une seule variable explicative est mal spécifiée. L'introduction de la variable temps à côté de celle des prix relatifs des engrais (équation (3)), change radicalement le résultat. En effet alors que le coefficient du temps reste statistiquement significatif, celui des prix relatifs des engrais a le mauvais signe et n'est pas statistiquement significatif. Dans l'équation (4), un modéle d'ajustement partiel est estimé. Ce modéle donne pour la surface décallée d'une période un coefficient qui a le bon signe et qui est statistiquement significatif. Ce coefficient montre une forte autocorrelation des surfaces cultivées. Pour ce qui est des prix relatifs des engrais le coefficient de cette variable a le bon signe mais n'est pas statistiquement significatif. Ainsi, au niveau de la superficie maraichére totale les prix des engrais ne semblent pas jouer un rôle important.

En ce qui concerne les tomates, les équations (2) et (3) indiquent l'existence d'une substitution de la culture du tomate à d'autres activités en fonction des prix relatifs. L'élasticité de la surface par rapport à l'indice des prix de gros indique que toute autre chose restant égale par ailleurs, une augmentation de 10% de l'indice des prix de gros se traduit par une diminution variant entre 3 et 4% de la surface cultivée en tomate. L'équation (4) correspondant à un modéle d'ajustement partiel donne une élasticité de court terme par rapport aux prix des engrais de l'ordre de 0.3. L'élasticité de long terme qui en découle est estimée à 0.5. Ce résultat indique une réaction potentielle assez importante de la culture des tomates aux prix des engrais.

Les résultats pour la culture des melons-pastéques et ceux pour la culture des piments sont similaires à ceux des tomates. Pour les melons-pastéques, l'équation (2) montre l'existence d'une substitution avec d'autres activités en fonction des prix relatifs avec une élasticité estimée à 0.3. Les équations (4) et (5) donnent une élasticité de court terme par rapport aux prix des engrais variant entre 0.23 et 0.26. L'élasticité de long terme qui en découle varie entre 0.8 et 1. Pour les piments, l'équation (4) donne une élasticité de court terme par rapport aux prix des engrais de l'ordre de 0.3 et une élasticité de long terme estimée à 0.75. Enfin, pour la pomme de terre, le coefficient de la variable prix des engrais dans l'équation (3) a le bon signe mais n'est pas statistiquement significatif. La surface cultivée en pommes de terre ne semble pas être affectée par la variation des prix des engrais chimiques. Les prix des semences de pomme de terre ainsi que le prix du fumier ont été essayés sans résultat significatif.

Malgré les limitations imposées par les données, la discussion précédente suggére que globalement la superficie maraichére cultivée est susceptible d'être affectée par l'application des mesures prévues dans le cadre du programme d'ajustement structurel. Les différentes élasticités de court terme qui varient entre 0.2 et 0.3 indique qu'une augmentation des prix des engrais de 10% se traduirait par une diminution de

la surface cultivée variant entre 2 et 3% dans le court terme. Dans le long terme, cette diminution serait entre 5 et 10%.

IX-3 DETERMINANTS DU RENDEMENT DANS LES CULTURES MARAICHERES :

Les équations du rendement ont été estimées pour l'ensemble des cultures maraichéres, les tomates, les melons-pastéques, et la pomme de terre. Les équations du piment n'ont pas donné un résultat et n'ont donc pas été reportées. On ne dispose pas d'une répartition des engrais chimiques utilisés dans la culture maraichére par produit. Ainsi, la forme structurelle permettant d'évaluer l'effet direct des engrais chimiques sur le rendement a été estimée uniquement pour l'ensemble des cultures maraichéres. Pour les différents produit seule la forme réduite donnant l'effet indirect des prix des engrais sur le rendement a été estimée. Les résultats des estimations sont présentés dans le Tableau IX-3. Durant la période 1976/1987, le taux de croissance annuel moyen du rendement pour l'ensemble des cultures maraichéres a été quasiment nul en dépit de l'augmentation de la consommation des engrais chimiques enregistrée dans ce secteur. Pour les principaux produits, le taux de croissance annuel moyen du rendement a été de l'ordre de 2.7% pour les tomates, presque nul pour les pommes de terre et de -1.6% pour les melons-pastéques. Pour ce dernier produit, la baisse du rendement peut s'expliquer par l'augmentation durant les années récentes des surfaces cultivées à sec.

Les équations sous forme réduite (2) et (3) relatives au rendement global testent l'effet indirect des prix des engrais sur le rendement. Les coefficients de la variable prix relatifs des engrais ont le bon signe mais sont marginalement significatifs. Les élasticités estimées du rendement par rapport aux prix des engrais d'aprés ces équations sont relativement faibles variant entre 0.11 et 0.14. Ceci est conforme aux résultats donnés par les équations structurelles (4) et (5). D'aprés ces équations, l'élasticité directe du rendement par rapport aux engrais utilisées par hectare est marginalement significative et ne dépasse pas 0.3.

Pour les principaux produits considérés, les résultats sont variables. L'équation (3) relative au rendement des tomates estimée dans le cadre d'un modéle d'ajustement partiel donne une élasticité par rapport aux prix des engrais de l'ordre de 0.4 mais le coefficient de la variable rendement décallé d'une période a le mauvais signe et n'est pas statistiquement significatif. Pour les melons-pastéques, seule la variable taux d'irrigation paraît avoir une influence significative sur le rendement. Les coefficients de la variable prix des engrais ont le bon signe mais ne sont pas statistiquement significatifs. Enfin pour la pomme de terre, il semble que c'est plutôt les prix relatifs des semences qui affectent le rendement et non les prix des engrais chimiques. L'élasticité de court terme par rapport aux prix des semences de pomme de terre est de l'ordre de 0.27 ce qui veut dire qu'une augmentation de 10% des prix des semences

TABLEAU IX-3

EQUATIONS DU RENDEMENT MARAICHERE

PERIODE : 1976/1987

VAR. DEPENDENTE (En log)	RENDEMENT GLOBAL (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	TOMATE (1)	(2)	(3)	PASTEQUE (1)	(2)	(3)	POMME DE TERRE (1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	2.47	2.52	3.23	2.33	2.29	2.62	2.86	3.48	2.7	1.48	1.13	2.35	1.98	2.43	1.51
	(64.44)	(42.9)	(4.50)	(12.9)	(13.86)	(16.01)	(10.6)	(3.79)	(35.6)	(2.23)	(2.29)	(16.01)	(6.6)	(10.6)	(1.86)
TEMPS	.004	.0007	-	0.003	-	0.027	.018	-	-0.016	-0.002	-	0.009	0.001	0.003	
	(1.2)	(.15)		(.61)		(4.18)	(1.49)		(-2.07)	(-0.19)		(0.59)	(0.06)	(0.16)	
I. P. ENGRAIS(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-.11	-.14	-	-	-	-.18	-.42	-	-0.03	-0.01	-	-	-0.25	-
		(-1.17)	(-1.98)				(-0.98)	(-2.93)		(-0.34)	(-0.12)			(-.62)	
P. FUMIER(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENDEMENT(T-1) (En Log)	-	-	.27	-	-	-		-0.08	-	-	0.16	-		-	0.17
			(.96)					(-0.28)			(0.61)				(0.61)
ENGRAIS/ha (T) (En Log)	-	-		.02	.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				(.82)	(1.35)										
TAUX D'IRRIGATION (T) (En Log)	-	-		-		-	-	-	-	0.26	0.23	-	-	-	-
										(2.04)	(2.27)				
P. SEMENCES(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-0.26	-	-0.27
													(-1.48)		(-1.70)
R**2	.13	.24	.31	.18	.15	0.61	.62	.53	0.28	0.69	0.7	0.03	0.22	0.07	0.25
D-W	2.46	2.20	1.72	2.52	2.45	2.94	2.6	1.71	0.95	2.53	2.68	1.86	1.64	1.68	2.03

des pommes de terre se traduirait par une diminution du rendement de l'ordre de 2.7%. L'élasticité de long terme est estimée à 0.32. Ainsi l'élimination des subventions sur les semences des pommes de terre risque d'affecter beaucoup la rentabilité de cette culture par son impact sur le rendement.

IX-3 DETERMINANTS DE LA PRODUCTION DANS LES CULTURES MARAICHERES :

Comme pour les déterminants du rendement des équations sous forme structurelle et réduite sont estimées pour l'ensemble des cultures maraîchères et des équations sous forme réduite uniquement pour les principaux produits. Les résultats des estimations sont présentés dans le Tableau IX-4. Ces résultats concernent la production globale du secteur ainsi que celle des principaux produits à savoir : les tomates, les melons-pastéques, les piments et la pomme de terre. La production totale des cultures maraîchères a enregistré un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 4% durant la période 1976/1987. Pour les principaux produits, le taux de croissance annuel moyen été de 5.2% pour les tomates, 4.9% pour la pomme de terre, 4.3% pour les melons-pastéques et 2.5% pour les piments.

Les équations (2), (3) et (4) relatives à la production globale du secteur ne montrent pas un effet indirect significatif des prix des engrais sur la production. L'effet direct de l'utilisation des engrais (équations (5) et (6)) n'est pas statistiquement significatif aussi. Ces résultats sont conformes à ceux trouvés dans les équations du rendement et de superficie cultivée. En d'autres termes au niveau de tout le secteur les prix des engrais ne semblent avoir un effet ni sur la surface ni sur le rendement et par conséquent pas sur la production. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que l'utilisation des engrais chimiques au niveau du secteur reste relativement faible.

Pour les tomates, les résultats donnent une élasticité de court terme par rapport aux prix des engrais de l'ordre de 0.4 lorsqu'on adopte une spécification en termes de prix relatifs et une élasticité de l'ordre de 0.8 lorsque le prix des engrais est séparé du prix du produit. Ce dernier résultat est plus en conformité avec les élasticités relatives à la surface cultivée et au rendement ce qui indique que la spécification en termes de prix relatifs n'est pas appropriée dans ce cas. L'élasticité de long terme est de l'ordre de 1.3. Ceci implique que la culture des tomates serait largement affectée par l'élimination des subventions sur les engrais chimiques.

Pour les melons-pastéques, le coefficient des prix des engrais de l'ordre de 0.2 est relativement faible et marginalement significatif. Ceci est conforme au résultat du rendement où l'effet des prix des engrais est quasiment nul. Ainsi dans le cas des melons-pastéques, seule la superficie cultivée serait légérement sensible aux variations des prix des engrais chimiques. Les résultats pour les piments sont similaires à ceux du melon-pastéque en ce sens que ni le rendement ni la

TABLEAU IX-4

EQUATIONS DE LA PRODUCTION MARAICHERE

PERIODE : 1976/1987

VAR. DEPENDANTE (En log)	PRODUCTION TOTALE (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	TOMATE (1)	(2)	(3)	PASTEQUE (1)	(2)	PIMENT (1)	(2)	POMME DE TERRE (1)	(2)	(3)
CONSTANTE	6.72	1.44	4.93	2.81	2.19	2.2	5.33	5.86	7.13	5.24	2.85	4.58	4.22	4.4	0.69	0.91
	(1.7)	(1.06)	(2.75)	(1.18)	(4.57)	(4.58)	(57.46)	(5.9)	(1.85)	(82.5)	(2.53)	(43.5)	(3.4)	(52.6)	(0.62)	(0.80)
TEMPS	0.041	-	-	-	-	-	0.052	0.033	-	0.043	-	246	-	0.049	-	
	(10.49)						(5.44)	(1.95)		(6.66)		(2.28)		(5.71)		
I. F. ENGRAIS(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-0.15	0.083	-	-	-		-0.41		-	-0.19	-	-0.12	-	-	-0.3
		(-1.02)	(1.0)					(-1.6)			(-1.59)		(-0.67)			(-1.03)
P. SEMENCES(T)/ I.P.PRODUIT(S)(T-1) (En Log)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.26	-0.17
															(-2.22)	(-1.14)
PRODUCTION(T-1) (En Log)		0.8		0.46	-	-			0.35	-	0.51	-	0.51	-	0.76	0.76
		(4.22)		(1.3)					(0.97)		(2.56)		(2.56)		(3.36)	(3.35)
P. REEL PRODUIT (En Log)	-	-	0.4	0.21	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
			(4.18)	(1.24)					(0.43)							
P. REEL ENGRAIS (En Log)	-	-	0.056	0.0001	-	-	-	-	-0.87	-	-	-	-	-	-	-
			(0.001)	(0.001)					(-1.52)							
ENGRAIS(T) (En Log)	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					(1.04)											
AMMONITRE(T) (En Log)	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
						(1.03)										
SUPERFICIE(T) (En Log)	-	-	-	-	0.99	1.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					(7.57)	(8.7)										
R**2	0.92	0.81	0.79	0.83	0.92	0.92	0.75	0.77	0.49	0.8	0.62	0.32	0.1	0.75	0.64	0.64
D-W	2.58	2.97	1.87	2.87	2.49	2.47	2.2	2.34	2.14	2.25	2.17	1.69	1.69	2.2	2.78	2.72

production ne seraient sensibles aux modifications des prix des engrais. L'effet des prix des engris toucherait plutôt la surface cultivée.

Enfin pour les pommes de terre, l'équation (2) indique que l'élasticité de la production par rapport au prix des semences est de l'odre de 0.26 dans le court terme et dépasse légérement l'unité dans le long terme. Ceci implique qu'une augmentation des prix des semences de 10% se traduirait par une diminution de la production de l'ordre de 2.6% dans le court terme et de plus de 10% dans le long terme. La culture des pommes de terre est donc trés sensible aux prix des semences et serait largement affecté par l'élimination des subventions sur ces produits. Ces résultats sont conformes à ceux trouvés dans les équations du rendement et de surface. Rappelons que l'élasticité de court terme du rendement des pommes de terre par rapport au prix des semences est estimée à 0.27 et que celle de long terme à presque l'unité alors que l'élasticité de la surface cultivée en pommes de terre est presque nulle.

IX-4 CONCLUSIONS :

Les résultats des estimations des différentes élasticités sont résumés dans le Tableau IX-5. Sur la base de ces résultats et de la discusion précédente on peut tirer les conclusions suivantes :

(1)- La demande des engrais dans les cultures maraîchéres dépend essentiellement des moyens financiers mis à la disposition des agriculteurs. La baisse relative des prix des engrais ne semble pas avoir encouragé beaucoup l'utilisation de ces engrais. Seule une politique de facilité de crédit est susceptible d'induire une intensification dans l'utilisation des engrais dans ce secteur.

(2)- L'étude relative à l'ensemble du secteur des cultures maraîchéres n'a pas révélé un effet significatif des prix des engrais sur la surface, le rendement ou la production. Ce résultat s'explique fort probablement par le faible niveau d'utilisation des engrais dans ce secteur.

(3)- Pour les produits étudiés, l'élimination des subventions aurait un effet relativement important surtout pour les tomates et la pomme de terre. En ce qui conserne les tomates, L'élasticité de court terme de la production par rapport aux prix des engrais est estimées à 0.8 et celle de long terme à 1.3. En d'autres termes une augmentation de 10% des prix des engrais risque de se traduire -toute autre chose restant égale par ailleurs- dans le long terme par une baisse de la production de 13%. Vu l'importance de ce produit dans l'industrie agro-alimentaire, l'impact de cette baisse de la production risque d'affecter cette derniére. Enfin pour ce qui est des pommes de terre, l'élasticité de court terme de la production par rapport aux prix des semences est de l'ordre de 0.26, alors que celle de long terme est presque égale à l'unité. Les subventions sur les semences de pomme de terre étant relativement importante, leur élimination aurait un effet important sur la production.

TABLEAU IX-5

ELASTICITES RELATIVES AUX CULTURES MARAICHERES

TYPE	TOTAL		TOMATE		PASTEQUES		PIMENT		POMME DE TERRE	
	C.T	L.T	C.T	L.T	C.T	L.T	C.T	L.T	C.T	L.T
SURFACE	N	-	0.3	0.5	.23/.26	1	0.3	0.75	N	-
RENDEMENT	N	-	0.4	-	N	-	N	-	0.27	0.32
PRODUCTION	N	-	0.8	1.3	N	-	N	-	0.26	1

"N" = QUANTITE NEGLIGEABLE
"-" = NON DISPONIBLE OU NON APPLICABLE

SOURCES = TABLEAUX IX-2 JUSQU'A IX-4

TROISIEME PARTIE

INCIDENCE DE LA REDUCTION DES SUBVENTIONS SUR LES REVENUS DES AGRICULTEURS ET SUR LA RENTABILITE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

TROISIEME PARTIE

X-INCIDENCE DE LA REDUCTION DES SUBVENTIONS SUR LES REVENUS DES AGRICULTEURS ET SUR LA RENTABILITE ECONOMIQUE ET FINANCIERE :

Pour déterminer l'incidence de toute politique de subvention d'intrants sur la rentabilité financière ou économique, il faut disposer d'estimations des coefficients techniques de production pour les cultures retenues dans l'étude. Il existe principalement trois sources de données à partir desquelles on peut déterminer ces coefficients : les fiches technico-économiques du Ministère de l'Agriculture qui contiennent des normes d'utilisation d'intrants; les données de l'enquête de base menée annuellement au mois de Mars auprès d'un échantillon assez important d'exploitations et enfin les données fournies par l'étude du CNEA sur les exploitations-type. Etant donné que ces sources ne sont pas toujours concordantes ,il serait utile de simuler des politiques alternatives de subvention d'intrants sur la base de chacune d'entre elles, afin de pouvoir établir des comparaisons et parvenir aux ordres de grandeur les plus fiables quant aux effets attendus. Dans cette section, les estimations seront faites essentiellement à partir des normes techniques et accessoirement en utilisant les données des exploitations-type, les données de l'enquête de base ne sont pas directement comparables avec les deux premières.

L'analyse suivante porte aussi bien sur la rentabilié commerciale ou financière que sur la rentabilité économique , la protection(déprotection) dont jouissent(souffrent) certaines cultures et sur le degré d'efficience auquel les ressources sont appliquées. Le programme d'ajustement structurel ayant été mis en execution à partir du dernier trimestre de l'année 1986, il serait intéressant d'analyser l'évolution de ces indicateurs de performance entre l'année agricole 1985/86 et l'année 1987/88 avant d'estimer à partir de cette dernière année les effets des réductions de subventions envisageables dans le futur.

X-1 Subventions d'Intrants et Rentabilité Financière :

Cette rentabilité est mesurée par le revenu net de l'exploitant qui est la différence entre la valeur de la production et les coûts de tous les intrants, y compris ceux pour lesquels il n'y a pas de décaissement et dont les coûts sont donc des coûts d'opportunité. Parmi ces intrants figurent la terre, même si l'exploitant est propriétaire, et la main d'oeuvre qu'elle soit familiale ou salariale. En outre la valeur de tout sous-produit est déduite du coût de production du produit principal. Le revenu net ainsi obtenu est donc le revenu de l'exploitant en tant qu'entrepreneur puisque tous les coûts sont pris en compte y compris le coût d'usage des équipements et le coût d'opportunité du fonds de roulement.

Les cultures retenues dans cette analyse sont les céréales, à savoir le blé dur, le blé tendre et l'orge, la pomme de terre, et les agrumes (les oranges maltaises destinées à

l'exportation). Le choix de ces produits a été fait en raison de leur part dans les utilisations totales des intrants pour lesquels l'élimination des subventions a été inscrite au programme d'ajustement structurel.

En termes de production, les céréales n'ont représenté que 13 % en moyenne durant la période 1984-86; l'élevage les devance de loin avec une part moyennant 32 % durant la même période. L'arboriculture est aussi plus importante. Toutefois, les céréales dominent du point de vue occupation du sol avec une surface emblavée en 1986/87 de 1.824 millions ha sur une surface totale cultivée s'élevant à 4.290 millions d'ha.

En termes d'intrants subventionnés, les céréales viennent en premier lieu comme les sections précédentes de cette étude l'ont montré. Au cours de la campagne agricole de 1986/87, les utilisations d'ammonitre et de super 45 dans la céréaliculture ont représenté respectivement 60 et 52 % des utilisations totales, alors que le désherbage à l'aide de produits chimiques l'a concernée presque exclusivement (96 % de la surface désherbée). La pomme de terre a été retenue en raison de l'importance des subventions accordées aux achats de pommes de terre de semences qui sont importées.

Les projections des effets de la réduction des subventions sont faites principalement sur la base des normes d'utilisation d'intrants figurant dans les fiches technico-économiques (Ministère de l'Agriculture), et accessoirement à partir de données d'exploitations-type (étude du CNEA sur les exploitations-type). Contrairement aux données des fiches qui sont spécifiques à chaque spéculation, le deuxième type de données suppose le plus souvent plus qu'une culture ainsi que l'association de production végétale et d'élevage dans la même exploitation.

Les normes techniques sont établies par zone climatique et par taille de l'exploitation. Les zones sont au nombre de trois : la zone humide-subhumide caratérisée par une pluviométrie relativement élevée, la zone semi-aride avec une pluviométrie moyenne et le Centre et le Sud du pays où les précipitations sont très faibles. Les tailles sont pour les céréales au nombre de trois : la petite (moins que vingt ha), la moyenne (entre 20 et 100 ha), et la grande (plus que 100 ha). Cette différentiation est importante car la rentabilité par ha ainsi que le relèvement compensatoire du prix-producteur varieraient selon la taille.

Par ailleurs, les semences certifiées sont utilisées de manière intensive par les grandes exploitations de la zone humide-subhumide (HUSHUM) produisant du blé dur, du blé tendre ou de l'orge, et à un degré moindre par les grandes exploitations cultivant du blé dur dans la zone semi-aride (SA), (Tableau X-1). Toutes les autres exploitations sont supposées n'utiliser que des semences traditionnelles. En ce qui concerne les engrais, le super 45 est utilisé de manière presque égale pour toutes les cultures et les tailles alors que l'ammonitre est appliqué de

TABLEAU : X-1 COUT DE PRODUCTION DES CEREALES CAMPAGNE 1987/1988

(Quantites d'input par hectare)

ITINERAIRE TECHNIQUE	BDHSHGR	BDHSHMDY	BDHSHPET	BDSAGR	BDSAMDY	BDSAPET	BTHSHGR	BTHSHMDY	BTSAGR	BTSAMDY	DRHSHGR	DRBSHMDY	DRHSHPET	DRSAGR	DRSMDY	DRSAPET
MAIN D'OEUVRE																
Total. Main d'Oeuvre	8.00	8.00	11.00	7.00	7.00	6.00	8.00	7.00	7.00	7.00	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	6.00
Charges Sociales																
SEMENCES																
....Traditionelles	0.00	1.10	1.10	0.77	1.10	1.00		1.10		1.10	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
....Certifiees	1.20			0.33			1.20		1.10		1.00					
AUTRES INTRANTS																
....2-4-D	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00		1.20	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00		1.20		
....Polyvalents	3.00	2.50	0.00	0.90			3.00	2.50	0.90							
....Engrais																
Super 45%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80
Ammonitre 33%	3.00	2.00	1.80	1.50	1.00		3.00	2.00	1.50	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00		
....Autres																
Sacheries+Ficelles	22.00	16.00	15.00	14.00	11.00	10.00	24.00	22.00	19.00	13.00	18.00	14.00	11.00	12.00	10.00	8.00
TRACTION MECANIQUE																
....Préparation du sol	11.20	11.00	8.00	11.20	8.00	4.30	11.20	11.00	11.20	8.00	9.00	7.50	6.00	5.80	4.50	4.50
....Epandage	2.00	1.50	1.50	1.50	0.70	0.70	2.00	1.50	1.50	0.70	1.50	1.50	1.50	1.50	0.70	0.70
....Semis	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
....Entretien	1.50	1.50	0.70	0.70	0.70		1.50	1.50	0.70	0.70	0.70	0.70		0.70		
....Moissonneuse-Batteuse	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
....Pressage	100.00	75.00	50.00	1.00	60.00	50.00	90.00	60.00	60.00	40.00	80.00	70.00	50.00	70.00	50.00	40.00
....Transport	2.00	2.00	1.50	1.50	1.50	1.00	2.00	2.00	1.50	1.50	2.00	1.50	1.50	2.00	1.50	1.50
COUTS D'OPERATION ET MAINTIEN																
....Location de la terre	4.00	4.00	4.00	3.00	2.50	2.00	4.00	4.00	3.00	2.50	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00
....Immobilisation c	216.13	188.33	151.68	154.66	119.06	80.54	214.28	183.82	157.44	116.06	112.69	114.89	70.27	95.57	67.51	65.53
....Assurances																
....Rémunération de l'e	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
LIVRAISON AU POINT D'ACHAT																
....Transport	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
COUT DE PRODUCTION (grais)																
....Valeur des balles d	100.00	60.00	50.00	70.00	60.00	50.00	90.00	60.00	60.00	40.00	80.00	70.00	50.00	70.00	50.00	40.00
COUT NET DE PRODUCTION																
RENDEMENT	22.00	18.00	15.15	15.00	11.00	7.00	24.00	18.00	15.00	11.90	24.00	18.00	15.00	15.00	13.50	9.87
COUT NET UNITAIRE DE PROD (grais)																

manière plus intensive sur les grandes exploitations de la zone HUSHUM cultivant du blé que sur les autres exploitations; les petites exploitations de la zone semi-aride et toutes les exploitations du Centre et du Sud n'utilisent presque pas d'ammonitre selon les normes. Pour la pomme de terre et les agrumes, ces engrais sont assez utilisés mais ils sont dominés par la potasse qui elle n'est pas subventionnée.

L'herbicide 2-4-D est utilisé presque à la même intensité par les grandes et les moyennes exploitations cultivant du blé et uniquement par les grandes pour l'orge, les petites exploitations ne pratiquant presque pas de désherbage chimique. Les cultures de pomme de terre et d'agrumes ne sont pas concernées par le 2-4-D.

(a)Evolution de la rentabilité financière : 1985/86-87/88

Pour la plupart des cultures céréalières les coûts de production ont augmenté de plus que 20 % entre la campagne agricole qui a précédé le programme d'ajustement (85/86) et la deuxième année d 'application de ce programme. Les accroissements de coût ont été faibles pour les céréales cultivées dans le centre et le sud où les intrants subventionnés sont très peu utilisés.(Tableau X-2). Par ailleurs les coûts de la pomme de terre et des agrumes ont augmenté de manière nettement plus faible que les coûts céréaliers en raison de l'importance d'intrants autres que ceux qui sont subventionnés.

Les prix des intrants concernés par le programme d'ajustement ont augmenté de manière beaucoup plus rapide que ceux des autres éléments, les prix du super 45 et de pomme de terre de semences ayant augmenté le plus rapidement, aux taux respectifs de 75 et 60 % entre les années 85/86 et 87/88(tableau X-3). Toutefois, les prix à la production, qui sont fixés par les pouvoirs publics dans le cas des céréales, ont été relevés de manière encore plus importante, ce qui s'est traduit comme on le verra ci-après par des augmentations en termes réels des revenus nets pour les cultivateurs de blé dur et d'orge.

Les différences de rendement entre exploitations distinguées par taille et par zone sont telles que les grandes exploitations de la zone HSHUM dégage les revenus nets par ha les plus élevés(Tableau X-4). Pour une exploitation de 280 ha, ce qui est la taille moyenne pour les grandes exploitations, le revenu net était en 1985/86 de 34160 dinars pour la culture de blé tendre, de 29540 pour le blé dur et de 22960 D pour l'orge. Les revenus par ha sont dans la plupart des cas plus que trois fois plus élevés que dans les moyennes exploitations de la même zone ou dans les grandes exploitations de la zone S.A. Les revenus des petites exploitations sont quasi-nuls ou négatifs à l'exception de celles qui sont localisées dans la zone HSHUM et cultivant du blé dur.

Parmi les céréales, le blé tendre était donc en 1985/86 la culture la plus rentable, suivi du blé dur et de l'orge. Pour les autres spéculations, la culture de pomme de terre de saison a

Tableau :X-2

EVOLUTION DES COUTS FINANCIERS DE PRODUCTION PAR CULTURE/ZONE/TAILEE

CULTURE	ZONE	TAILLE	RENDEMENT	COUT FINANCIER/HA (en D) 1985/86	1986/87	1987/88	VARIATION 87/88-85/86 %	VARIATION 86/87 - 88/86 %	COUT FINANCIER/QL (en D) 1985/86	1986/87	1987/88
BLE DUR	HSUM.	GRANDE	22.00	246.40	275.00	304.00	23.38	10.55%	11.20	12.50	13.82
		MOYENNE	17.00	245.80	270.20	295.90	20.38	9.51%	14.46	15.89	17.41
		PETITE	15.00	211.80	236.90	261.90	23.65	10.55%	14.12	15.79	17.46
	SEM.ARI.	GRANDE	14.00	203.50	225.90	247.00	21.38	9.34%	14.54	16.14	17.64
		MOYENNE	11.00	156.90	176.80	194.80	24.16	10.18%	14.26	16.07	17.71
		PETITE	7.00	122.50	139.80	152.20	24.24	8.87%	17.50	19.97	21.74
BLE TENDRE	HSUM.	GRANDE	24.00	262.00	289.00	318.00	21.37	10.03%	10.92	12.04	13.25
		MOYENNE	19.00	251.00	276.00	300.00	19.52	8.70%	13.21	14.53	15.79
	SEM.ARI.	GRANDE	16.00	216.00	240.00	260.00	20.37	8.33%	13.50	15.00	16.25
		MOYENNE	13.00	170.00	190.00	207.00	21.76	8.95%	13.08	14.62	15.92
ORGE	HSHUM.	GRANDE	22.00	160.00	184.00	208.00	30.00	13.04%	7.27	8.36	9.45
		MOYENNE	16.00	159.00	183.00	203.00	27.67	10.93%	9.94	11.44	12.69
		PETITE	14.00	152.00	175.00	192.00	26.32	9.71%	10.86	12.50	13.71
	SEM.ARI.	GRANDE	14.00	130.00	148.00	164.00	26.15	10.81%	9.29	10.57	11.71
		MOYENNE	12.00	110.00	127.00	137.00	24.55	7.87%	9.17	10.58	11.42
		PETITE	9.00	117.00	134.00	144.00	23.08	7.46%	13.00	14.89	16.00
	CENT/SUD		4.00	56.40	56.20	59.40	5.32	5.69%	14.10	14.05	14.85
POMME DE TERRE		PRIMEUR		2047.66	2119.60	2224.63	8.64	4.96%	13.50	14.10	14.80
		SAISON		2116.23	2185.53	2290.56	8.24	4.81%	10.60	10.90	11.50
AGRUMES(Cuvette/trac. mec)				3928.96	3228.09	3893.96	-0.89		12.70	10.40	12.50

UNITE : D/QL

	1985/86	1986/87	1987/88	SCEN.I	SCEN.II	VAR. 1985/86 87/88	VAR. 87/88- SCEN. I	VAR. 87/88- SCEN. II
SEMENCES SELECTIONEES(a)								
... BLE DUR	21.08	23.85	27.16	31.82	29.59	28.85%	17.14%	8.94%
...BLE TENDRE	20.49	22.87	25.33	29.16	26.01	23.62%	15.11%	2.69%
...ORGE	15.27	15.81	19.70	22.78	21.24	29.01%	15.63%	7.82%
...POMME DE TERRE	21.00	33.40	33.40	47.61	40.51	59.05%	42.55%	21.28%
... 2-4-D	2.90	2.90	3.90	4.80	4.35	34.48%	23.08%	11.54%
ENGRAIS								
...Super 45	6.24	7.35	10.90	14.06	12.48	74.68%	29.00%	14.50%
...Ammonitre	7.86	8.41	11.27	12.78	12.03	43.51%	13.39%	6.70%

(a). Prix de vente public;Source: Ministere de l'Agriculture
Pour les semences, le prix moyen a ete calcule pour la grande exploitation en supposant qu'elle est d'une taille moyenne de 280 ha et compte tenu du systeme d'echange.

rapporte en 1985/86 380 dinars /ha, soit plus que le double des primeurs; les agrumes étaient les plus rentables avec un revenu net de 600 dinars à l'ha.

Les accroissements de prix à la production qui ont eu lieu entre 1985/86 et 1987/88 , plus que 30 % pour le blé dur et27 % pour l'orge, ont entrainé de nettes améliorations dans les revenus provenant de ces deux cultures, comme le montre le Tableau X-4. Pour le blé dur, l'amélioration s'élève à plus que 50 % alors que pour l'orge elle est supérieure à 20 % ,sauf dans la petite exploitation de la zone semi-aride où le revenu net nominal n'a augmenté que de 5 % en terme nominal et dans les exploitations du centre et du sud où le revenu est devenu négatif en raison d'un rendement trop faible dont l'appréciation en valeur n'a pu compenser l'élevation des coûts. Compte tenu d'un taux d'inflation moyen de l'ordre de 7 % par an durant la même période, l'augmentation du revenu réel a été très nette pour ces deux cultures, si l'on fait abstraction des deux cas précédents. Cette augmentation est plus du tiers pour le blé dur et plus que 7 % pour l'orge, ce qui représente une évolution très favorable par rapport à celle des revenus tirés d'autres activités non agricoles.

Le revenu tiré de la culture du blé tendre a par contre stagné en terme réel ou même baissé comme il en est le cas dans la zone semi-aride où le revenu nominal n'a augmenté que de 10 % sur la grande exploitation et de 5% sur la moyenne, ce qui est insuffisant pour compenser une augmentation du niveau général des prix (mesuré par l'indice des prix à la consommation) de l'ordre de 14 % en deux ans. Cette évolution est de nature à inciter les céréaliculteurs à cultiver plus de blé dur et à un degré moindre plus d'orge au détriment du blé tendre devenu moins rentable.

Malgré les accroissements de prix à la production, les petites exploitations situées en dehors de la zone HSHUM. continuent à être déficitaires toujours en raison de leur faible rendement.

Les cultivateurs de pomme de terre ont réalisé des revenus plus élevés en termes réels grace aux augmentations dans les prix à la fois en saison et en avant saison pour les primeurs.

(b) Incidence financière des réductions futures de subventions :

Le programme d'ajustement structurel(PASA I) prévoit l'élimination progressive des subventions des engrais chimiques, de l'herbicide(2-4-D), des semences sélectionnés des céréales et des pommes de terre de semence sur une période de cinq campagnes agricoles en commençant par celle de 1986/87.Le schéma suivant montre le calendrier de réduction de subventions pour chaque intrant, tel que prévu au programme initial:

	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91
Engrais					

TABLEAU : X-4

ESTIMATION DE LA RENTABILITE FINANCIERE ET ECONOMIQUE POUR LES CAMPAGNES AGRICOLES 1985/86-1987/88 SUR LA BASE DES NORMES

CULTURE	ZONE	TAILLE	RENTABILITE FINANCIERE IMPUTEE (d/ha) 1985/86	1986/87	1987/88	VARIATION 1985/86 1987/88	RENTABILITE ECONOMIQUE 1986/87	1987/88	VARIATION 1986-87/ 1987/88
BLE DUR	HSUM.	GRANDE	105.50	151.90	157.50	49.29%	16.03	65.86	310.84%
		MOYENNE	26.70	44.30	61.80	131.46%	-52.93	-45.20	14.60%
		PETITE	28.20	40.50	53.00	87.94%	-28.89	-22.86	20.87%
	SEM.ARI.	GRANDE	20.40	33.00	47.00	130.39%	-48.62	-45.42	6.58%
		MOYENNE	19.10	26.70	36.10	89.01%	-42.86	-43.64	-1.82%
		PETITE	-10.50	-10.30	-5.20	50.48%	-58.01	-56.04	3.40%
BLE TENDRE	HSUM.	GRANDE	122.00	118.00	138.00	13.11%	5.02	40.07	698.21%
		MOYENNE	53.00	47.00	61.00	15.09%	-49.08	-24.59	49.90%
	SEM.ARI.	GRANDE	40.00	33.00	44.00	10.00%	-53.87	-35.36	34.36%
		MOYENNE	38.00	31.00	40.00	5.26%	-37.60	-22.47	40.25%
ORGE	HSHUM.	GRANDE	82.00	80.00	99.00	20.73%	78.35	52.12	-33.48%
		MOYENNE	17.00	9.00	21.00	23.53%	19.71	2.45	-87.57%
		PETITE	2.00	-7.00	4.00	100.00%	6.40	-8.03	-225.47%
	SEM.ARI.	GRANDE	24.00	20.00	32.00	33.33%	17.04	4.69	-72.48%
		MOYENNE	22.00	17.00	31.00	40.91%	15.82	6.48	-59.04%
		PETITE	-18.00	-25.00	-17.00	5.56%	-22.50	-31.33	-39.24%
	CENT/SUD		12.00	-12.00	-7.00	-158.33%	-29.34	-34.87	-18.85%
POMME DE TERRE		PRIMEUR	180.00	378.29	273.17	51.76%	3414.17	3693.91	8.19%
		SAISON	380.00	589.76	484.70	27.55%	5553.80	5868.50	5.67%
AGRUMES(Cuvette/Trac. Mec)			600.00	180.40	109.38		761.00		

* Ammonitre /_____/

* Super 45 /_____/

Herbicides(2-4-D)/_____/

Semences /_____/

Etant donné les très mauvaises récoltes de l'année 1987/88 et les contraintes financières très sévères qu'elles ont causées,les ajustements de prix d'intrants prévus au programme initial sont difficilement envisageables. Il serait donc utile d'étudier des scénarios alternatifs qui donnent lieu à des incidences variées sur la rentabilité financière ou économique. Les scénarios étudiés ci-dessous sont:

Scénario I : Maintien du programme initial ce qui signifie que les subventions doivent être réduites en 1989/90 d'un montant tel que le retard qui sera accusé en 1988/89 soit rattrapé.

Scénario II: Extension de la période d'application du programme d'une année.

Dans le scénario I, les subventions d'engrais devront être réduites des deux tiers en 1989/90 pour rattraper le retard qui sera accusé en 1988/89. En considérant que la subvention totale actuellement accordée est égale à la différence entre le prix de revient de la STEC et son prix de cession, le prix de vente public du super 45 devra passer de 10.9 D le quintal à 14.061 D; la subvention restante sera de 1.581 D/Ql.(Tableau X-3). Cette augmentation est de l'ordre de 29 %. Les ajustements de prix varieront entre 13 % pour l'ammonitre et 59 % pour la pomme de terre de semences.

Les résultats de cette simulation figurent dans les tableaux X-5 et X-6. Le premier tableau montre l'incidence sur les coûts de production par ha. Elle est la plus forte pour les grandes exploitations de la zone HSHUM., représentant entre 4 et 5 % du coût de 1987/88. Cela est du à la part relativement importante des intrants subventionnés,de l'ordre de 16 % pour les engrais et le 2-4-D uniquement, dans leur coût de production. L'accroissement dans les grandes exploitations de la zone S.A. est moins forte ,se situant entre 3 et 4 % en raison d'une part moins importante des intrants subventionnés dans leur coût. L'incidence sur le coût des petites exploitations est encore plus faible, ne dépassant pas les 2 %. Si l'on tient compte des autres cultures, le coût de la pomme de terre est plus fortement affecté que celui des céréales, subissant un accroissement de l'ordre de 7 %. La différence est due à l'importance des semences de pomme

de terre. Le coût de production d'agrumes n'augmente que dans des proportions assez faibles (1.2 %), les engrais Super 45 et ammonitre étant dominés par la potasse qui elle n'est pas subventionnée.

Le Tableau X-6, montre l'incidence de la réduction des subventions sur les revenus nets, en supposant que ni les autres éléments de coût, ni le prix à la production ne changent par rapport à la situation initiale de 1987/88. La baisse des revenus dépasse les 10 % dans la plupart des cas; les petites exploitations sont relativement les plus affectées en raison de leur très faible revenu à l'état initial.

Les ajustements de prix à la production qui devraient accompagner les mesures figurant dans ce scénario, si l'objectif est en même temps de maintenir le revenu net au niveau de l'année antérieure, seront en moyenne de 0.5 d pour le blé dur, de 0.480 pour le blé tendre et de 0.325 d pour l'orge. Théoriquement, les ajustements requis ne sont pas uniformes; les augmentations compensatoires requises sont plus élevées pour les grandes exploitations que pour les moyennes ou les petites, la différence dépassant dans certains cas les 50% (Tableau X-5). Il va être donc impossible de compenser les céréaliculteurs de manière uniforme tout en maintenant pour tous les revenus à leur niveau antérieur et en isolant la caisse de compensation de toutes ces mesures.

Dans le scénario II, la période d'application de PASA I sera étendue d'une année de telle sorte que les subventions soient totalement éliminées en 1991/92 au lieu de 1990/91. Celà se traduit au cours de la campagne agricole 1989/90 par les réductions des subventions suivantes : du tiers pour le Super 45, son prix de vente public passant de 10.9 D le quintal à l'année de base 1987/88 à 12.481 D (Tableau X-3); du tiers aussi pour l'ammonitre; et enfin de la moitié pour les semences et pour l'herbicide 2-4-D. L'incidence de ces mesures sur les coûts et sur la rentabilité financière figurent dans les tableaux X-5 et X-6. Puisque les prix de ces intrants n'augmentent que de la moitié des accroissements du premier scénario, il y aura des accroissements de coût et des baisses de revenus nets deux fois plus faibles que dans le scénario I.

(c) Analyse des Exploitations Types du CNEA :

Le rapport du CNEA élabore vingt-quatres exploitations types, supposées représenter la gamme des fermes tunisiennes. Pour chaque exploitation, le rapport donne une grande diversité de renseignements : l'occupation du sol, les normes techniques d'utilisation d'intrants, et des budgets d'exploitation. Toutes les régions, toutes les cultures importantes (et plusieurs qui ne le sont pas), toutes les technologies de production, et toutes les tailles d'exploitation s'y trouvent.

En dépit du détail et de la rigueur évidente des modèles, l'on peut remarquer un défaut majeur, à savoir que les taux

PAR CULTURE/ZONE/TAILLE

CULTURE ZONE	TAILLE	1987/88	PART EN % DES ENGRAIS ET DU 2,4 D	COUT FINANCIER/HA (En D) SCENARIO I	VARIAT. (En %)	SCENARIO II	VARIAT. (En %)	RENDEMENT /HA	AUGMENTATION COMPENSATOIRE DU PRIX DU PRODUIT (D/QL) SCENARIO I	COUT FINANCIER/QL 1987/88	SCENARIO I	SCENARIO II
BLE DUR	GRANDE	304.00	16.20	318.80	4.87%	311.70	2.53%	22.00	0.67	13.82	14.49	14.17
	MOYENNE	295.50	12.60	302.30	2.16%	298.70	0.95%	17.00	0.38	17.41	17.78	17.57
	PETITE	261.50	13.40	268.70	2.60%	265.30	1.30%	15.00	0.45	17.46	17.91	17.69
	GRANDE	247.00	12.80	254.80	3.16%	250.90	1.58%	14.00	0.56	17.64	18.20	17.92
	SEM.ARIMOYENNE	194.80	13.40	200.40	2.87%	197.60	1.44%	11.00	0.51	17.71	18.22	17.96
	PETITE	152.20	7.10	155.40	2.10%	153.80	1.05%	7.00	0.46	21.74	22.20	21.97
BLE TENDRE	GRANDE	318.00	15.50	331.00	4.09%	323.00	1.57%	24.00	0.54	13.25	13.79	13.46
	MOYENNE	300.00	12.40	306.00	2.00%	303.00	1.00%	19.00	0.32	15.79	16.11	15.95
	GRANDE	260.00	12.20	271.00	4.23%	264.00	1.54%	16.00	0.69	16.25	16.94	16.50
	SEM.ARIMOYENNE	207.00	12.60	212.00	2.42%	209.00	0.97%	13.00	0.38	15.92	16.31	16.08
ORGE	GRANDE	208.00	14.40	218.00	4.81%	213.00	2.40%	22.00	0.45	9.45	9.91	9.68
	MOYENNE	203.00	12.80	209.00	2.96%	206.00	1.48%	16.00	0.38	12.69	13.06	12.88
	PETITE	192.00	6.60	196.00	2.08%	194.00	1.04%	14.00	0.29	13.71	14.00	13.86
	GRANDE	164.00	16.40	169.00	3.05%	166.00	1.22%	14.00	0.36	11.71	12.07	11.86
	SEM.ARIMOYENNE	137.00	6.30	140.00	2.19%	138.00	0.73%	12.00	0.25	11.42	11.67	11.50
	PETITE	144.00	6.00	146.00	1.39%	145.00	0.69%	9.00	0.22	16.00	16.22	16.11
	CENT/SUD	59.40	0.00	59.40	0.00%	59.40	0.00%	4.00	0.00	14.85	14.85	14.85
POMME DE TERRE	PRIMEUR	2224.63		2544.29	14.37%	2384.46	7.18%			14.80	17.00	15.90
	SAISON	2290.56		2610.23	13.96%	2450.40	6.98%			11.50	13.10	12.30
AGRUMES	Cuvette/tract.	3893.96		3942.00	1.23%	3905.00	0.28%			12.50	15.90	14.20

INCIDENCE SUR LA RENTABILITE FINANCIERE
****

CULTURE	ZONE	TAILLE	-RENTABILITE FINANCIERE-/HA IMPUTEE 1987/88	SCENARIO I	VAR(en %)	SCENARIO II	VAR(en %)
		GRANDE	157.50	143.00	-9.21%	150	-4.76%
	HSUM.	MOYENNE	61.80	55.00	-11.00%	58	-6.15%
		PETITE	53.00	46.30	-12.64%	49.7	-6.23%
BLE DUR							
		GRANDE	47.00	39.00	-17.02%	43	-8.51%
	SEM.ARI.	MOYENNE	36.10	31.00	-14.13%	33	-8.59%
		PETITE	-5.20	-8.00	53.85%	-7	34.62%
		GRANDE	138.00	125.00	-9.42%	133	-3.62%
BLE	HSUM.	MOYENNE	61.00	54.00	-11.48%	58	-4.92%
TENDRE							
		GRANDE	44.00	33.00	-25.00%	40	-9.09%
	SEM.ARI.	MOYENNE	40.00	35.00	-12.50%	37	-7.50%
		GRANDE	99.00	90.00	-9.09%	95	-4.04%
	HSHUM.	MOYENNE	21.00	15.00	-28.57%	18	-14.29%
ORGE		PETITE	4.00	0.10	-97.50%	2	-50.00%
		GRANDE	32.00	26.00	-18.75%	29	-9.38%
	SEM.ARI.	MOYENNE	31.00	28.00	-9.68%	30	-3.23%
		PETITE	-17.00	-20.00	17.65%	-19	11.76%
	CENT/SUD		-7.00	-7.00	0.00%	-7	0.00%
		PRIMEUR	273.17	-46.49	-117.02%	113.34	-58.51%
POMME DE TERRE		SAISON	484.70	165.03	-65.95%	324.9	-32.97%
AGRUMES(Cuvette/Trac. Mec)			109.38	-1.27	-101.16%	54.12	-50.52%

d'utilisation d'intrants ne se basent pas sur des données réelles concernant les fermes, mais plutôt sur des estimations normatives. Une indication de ce probléme est que toutes les exploitations types céréaliéres utilisent de l'engrais; alors que dans la réalité une grande proportion des cultivateurs céréaliers n'en utilisent point. D'autres problémes s'y trouvent, tels que le manque de distinction entre blé tendre et blé dur, et l'absence de détails concernant l'origine des semences utilisées. Toutefois l'utilisation des intrants varie significativement entre les exploitations types ce qui fait les normes utilisées sont un compromis entre l'idéal et le réel, et le rapport CNEA reste l'une des sources les plus profondes de renseignements sur l'économie des fermes en Tunisie.

Des fichiers sur Lotus 1-2-3 ont été crées pour chacune des exploitations type. Ces fichiers contiennent les éléments nécessaires pour le calcul de la valeur des subventions aux agriculteurs : l'occupation du sol, les normes d'utilisation des intrants, et les rendements des cultures. Nous avons calculé la valeur des subventions des semences, des engrais et des herbicides à partir de ces fichiers. Etant donné l'absence de renseignements sur les semences ou la répartition du blé entre blé tendre et blé dur, nous avons fait le suivant, de façon tout à fait arbitraire en ce qui concerne les semences:

-- pour les exploitations (supérieures à 25 ha.), nous avons retenu l'hypothése que les exploitants cultivent 50% de blé tendre et 50% de blé dur.
--pour les exploitations (inférieures à 25 ha.), nous avons adopté l'hypothése que les exploitants cultivent le blé dur à 100%.
--nous avons supposé que tous les exploitants utilisent les semences sélectionnées subventionnées. Ceci conduit évidemment à une surestimation de la valeur des subventions .

Le résultat de ces hypothéses est certainement de diminuer les écarts de la valeur des subventions entre les grandes et les petites exploitations. Ceci s'explique par le fait que la subvention unitaire des semences de blé dur est supérieure à celles de blé tendre, et aussi par le fait que les grands cultivateurs ont généralement un accés plus facile aux semences sélectionnées subventionnées.

Ensuite nous avons calculé la valeur des subventions relatives à la superficie, à la valeur totale de production, à la valeur de la production végétale (la valeur totale de la production moins la valeur de la production animale), et à la valeur du revenu net.

Le Tableau X-7, montre la grande variation de l'importance des subventions aux différentes exploitations. On constate que la valeur totale des subventions varie de presque 10.000 dinars aux exploitations 3, 4 et 16, à moins d'un dinar pour les petites exploitations 22 à 24. La variation est toute aussi grande pour

TABLEAU : X-7 VALEUR DES SUBVENTIONS AUX EXPLOITANTS

Par Ha. et en Pourcentage des Revenus

****

No.	-- SUPERFICIE --			-- VALEUR DES SUBVENTIONS --				
				Totale	en Dinars	en Pourcentage de		
Expl.	totale	cultiv	irrig.	en Dinars	par ha.	prod.tot	prod.veg	rev.net
16	1000	625	0	8980.00	8.98	4.53	4.87	10.94
3	600	460	0	9607.11	16.01	3.92	5.06	7.69
11	550	370	0	5638.57	10.25	4.64	6.30	10.63
4	430	320	50	7860.02	18.28	3.28	4.71	5.67
8	300	295	15	6094.87	20.32	3.12	3.45	13.68
13	85	50	0	872.72	10.27	3.43	3.66	5.24
6	30	25	0	339.03	11.30	3.42	6.19	6.56
10	15	14	0	189.95	12.66	2.67	6.94	6.06
7	20	14	6.5	350.41	17.52	1.35	1.82	1.73
20	15	10	0	2.33	0.16	0.13	0.16	0.18
21	10	9.5	0	17.94	1.79	1.19	1.19	1.90
12	10	8.5	1	89.09	8.91	3.02	3.18	5.04
2	10	8	0	87.34	8.73	3.67	6.45	6.78
17	10	7.5	0.65	81.60	8.16	3.03	3.21	4.51
19	7	5.5	0	29.13	4.16	2.71	3.42	3.88
15	5	4.5	0	25.65	5.13	3.63	4.12	4.98
5	5	4	0	48.79	9.76	4.32	8.38	7.11
9	3	3	1.5	132.62	44.21	0.86	0.86	1.21
24	5	2.75	0	0.58	0.12	0.12	0.23	0.16
18	3	2	0	9.79	3.26	3.47	6.94	7.25
14	2	2	0.6	206.97	103.49	1.03	1.03	1.35
1	0.5	0.4	0	2.22	4.44	1.33	1.64	1.68
22	0.25	0.25	0.04	0.26	1.04	0.03	0.03	0.03
23	0.25	0.25	0.06	0.33	1.32	0.07	0.07	0.11

chaque type d'intrants. Ces variations se retrouvent lorsqu'on calcule des proportions(Tableau X-7) : la valeur des subventions par hectare varie de 0,12 D à plus de 100 D, ou en pourcentage du revenu net de 0,03% à 13,68%, et ainsi de suite. L'incidence de l'élimination des subventions sur les revenus paraît plus faible que celle analysée précédemment à partir des fiches technico-économiques établies pour chaque spéculation, zone écologique et taille. La baisse du revenu net, dépasse les 10% selon cette derniére et est plus importante en termes relatifs pour les petites que pour les moyennes ou les grandes exploitations. Les différences sont dues à deux facteurs : Premiérement dans la plupart des cas, les exploitations types ne sont pas spécialisées dans une seule culture. Elles comprennent au moins deux spéculations ainsi que l'élevage. Deuxiémement, le revenu net calculé pour ces exploitations comprend la rémunération de la main d'oeuvre et le loyer de la terre, contrairement à la définition utilisée dans la section précédente qui ne retient en tant que revenu net que celui de l'exploitant en tant qu'entrepreneur.

X-2 Subventions d'intrants, Rentabilité Economique et Protection:

La rentabilité financière et les coûts financiers analysés précédemment sont des critères de performance pertinents pour l'exploitant. Ils ne coincident toutefois pas nécessairement avec la rentabilité et les coûts pour la collectivité ou l'économie prise dans son ensemble. Le coût économique se mesure par le coût des intrants échangeables, net de toutes taxes et de subventions, auquel on ajoute le coût des intrants non échangeables (Terre, main d'oeuvre et capital) évalué aux prix de référence. Le revenu net économique est la différence entre la valeur de la production aux prix-frontière(CAF pour les produits importables et FOB pour les produits exportables) et le coût économique. Si l'on fait abstraction de la rémunération de l'exploitant en tant qu'entrepreneur, ce revenu doit traduire la compétitivité du produit sur le marché international. Pour que le produit soit compétitif il faut que le revenu une valeur positive.

Pour les produits concernés par cette étude, les prix équivalents à la frontière ont été définis et calculés à partir des fichiers de l'étude de l'AIRD sur " La rentabilité Agricole, la Protection et l'Avantage comparatif " (Juin, 1987). Pour les céréales, ce prix est estimé par la somme du prix international FOB, du frêt et du coût net de toutes taxes et subventions de manutention et de livraison du port au point de vente de comparaison avec le produit local. Pour la pomme de terre dont une partie de la production de primeurs a été de en temps exportée, le prix équivalent à la frontière, qui est supposé être le même pour la pomme de terre de saison que pour les primeurs, est estimé par le prix prévalant à Marseille duquel sont déduits les frais d'assurance et de frêt du port de Tunis à Marseille et le coût de transport du point de comparaison au port de Tunis. L'hypothèse de même prix international pour les primeurs et pour la pomme de terre de saison est assez restritive et il faut interpreter les indicateurs économiques qui en sont fortement

influencées avec beaucoup de précaution. Le prix équivalent à la frontière pour les oranges maltaises a été estimé de la même manière que pour la pomme de terre, en partant du prix caf de Marseille.

Les prix internationaux fluctuant au cours de l'année, des moyennes annuelles ont été retenues. Le tableau suivant donne les prix-producteur intérieurs et les prix équivalents à la frontière

	1985/86		1986/87		1987/88	
	Fron.	Inté.	Fron.	Inté.	Fron.	Inté.
Blé dur	12.590	16	12.690	18.5	13.76	21.5
Blé tendre	11.42	16	11.45	17	13.05	19
Orge	9.95	11	9.82	12	9.7	14
Pomme de terre						
Oranges Maltaises						

La rentablité économique des différentes spéculations n'est pas affectée par la politique de subvention d'intrants puisque le coût économique est déjà estimé net de toutes taxes et de subventions pourvu que les coefficients techniques de production soient insensibles aux prix des intrants. Cette hypothèse a été adoptée dans ce rapport préliminaire comme hypothèse approximative en attendant les estimations économétriques de la demande d'intrants subventionnés. L'analyse est limitée ici à une actualisation des calculs de l'étude de l'AIRD pour les deux premières années d'application de PASA I. Les calculs figurent dans le Tableau X-4.

Le revenu net économique est nettement plus faible que le revenu financier; il est négatif pour toutes les exploitations de moyenne et de petite taille à l'exception des exploitations moyennes des deux zones HSHUM. et SA. produisant de l'orge. Ces différences sont dues à deux facteurs : une protection nominale assez importante , de l'ordre de 40 % en moyenne pour les céréales en 1987/88; et des subventions d'intrants qui quoique diminuant continuent à placer le coût des intrants échangeables globalement à un niveau inférieur au coût international. Seules les grandes exploitations de la zone HSHUM dégagent des revenus économiques largement positifs et cela pour les trois types de céréales.

Pour la pomme de terre, le revenu économique dépasse de loin le revenu financier en raison du prix frontiére presque deux fois et demi plus élevé que les prix interieurs. Le revenu financier a progressé entre 1985/86 et 1987/88 passant de 380 à 484 D/Ha pour la pomme de terre de saison(Tableau X-4), mais il est resté nettement en deçà du revenu économique qui a atteint 5868 D à

1'ha en 1987/88. La dépréciation du dinar par rapport au franc Français qui a été de l'ordre de 45% entre 1985/86 et 1987/88 et l'augmentation consécutive du prix équivalent à la frontière de 0.280 D le kg en 1985/86 à 0.407 D en 1987/88 ont entraîné un accroissement important de ce revenu.

En ce qui concerne la protection, l'un des objectifs visés par le PASA I, c'est d'atteindre une protection effective de 25% pour tous les produits agricoles d'ici 1991 à travers des réajustements des prix des extrants et des intrants. Le coefficient de protection effective qui relie la valeur ajoutée aux prix intérieurs à celle aux prix internationaux dépend aussi bien de la protection nominale des extrants que celle des intrants. La protection effective est d'autant plus importante que les intrants sont fortement déprotégés et l'extrant est fortement protégé.

Durant les années récentes, le relèvement des prix producteurs des céréales ont donné lieu à une protection nominale positive pour ces produits. C'est ainsi qu'en 1987/88 les taux de protection nominale pour le blé dur, le blé tendre et l'orge ont été respectivement de 47%, 40% et 37%(Tableau X-8). La réduction des subventions n'aura évidemment pas d'incidence sur le degré de cette protection sauf si les autorités augmentent de manière compensatoire les prix à la production. Dans ce cas, la protection nominale augmentera de trois points pour chacune des trois cultures céréalières.

Le coefficient de protection nominale des intrants est inférieur à l'unité à des subventions. En 1985/86, ce coefficient était le plus faible(de l'ordre de 0.8) pour les grandes exploitations du Nord puisqu'elles utilisent relativement plus les intrants subventionnés. En 1987/88, l'augmentation des prix de ces intrants a rapproché les prix locaux des prix internationaux de telle sorte que le coefficient de protection nominale se situe actuellement autour de 0.92 pour la plupart des cultures et des exploitations(Tableau X-8). Les différences entre les exploitations de différentes tailles deviennent relativement faibles.

Le résultat de la protection nominale des extrants céréaliers et de la subvention nette de leurs intrants a été une protection effective supérieure à leur protection nominale. En 985/86, le blé tendre était le plus fortement protégé au taux moyen de 75% suivi par le blé dur à 55% et l'orge à 17%. Les modifications des prix intérieures des céréales et l'évolution de leurs prix mondiaux depuis 1985/86 ont entraîné une augmentation de la protection effective des cultures du blé dur et d'orge malgré la réduction assez importante des écarts entre les prix locaux et les prix internationaux des intrants subventionnées. C'est le blé dur qui bénéficie actuellement de la protection la plus forte alors que l'orge n'a fait que rattraper le retard qu'il accusait par rapport au blé tendre(Tableau X-8).

La protection effective de la pomme de terre et des agrumes est largement déterminée par la protection nominale de ces produits qui est négative. Les coefficients de protection

ET D'EFFICIENCE PAR CULTURE/ZONE/TAILLE

CULTURE	ZONE	TAILLE	PROTECTION NOMINALE INPUTS 1985/86	1986/87	1987/88	VARIATION 1985/86 1987-88	PROTECTION NOMINALE OUTPUT 1985/86	1986/87	1987/88	PROTECTION EFFECTIVE 1985/86	1986/87	1987/88	VARIATION 1987/88 1985/86	C.R.I 1985/86	1986/87	1987/88	VARIATION 1987/88 1985/86
BLE DUR	HSUM.	GRANDE	0.81	0.88	0.93	14.81%	1.22	1.40	1.47	1.63	1.80	1.77	8.83%	0.92	0.90	0.70	-23.93%
		MOYENNE	0.81	0.87	0.94	16.05%	1.22	1.40	1.47	1.90	2.02	2.01	5.53%	1.67	1.46	1.33	-20.32%
		PETITE	0.90	0.87	0.95	5.56%	1.22	1.40	1.47	1.50	1.79	1.84	22.83%	1.14	1.23	1.16	1.32%
	SEM.ARI.	GRANDE	0.85	0.86	0.92	8.24%	1.22	1.40	1.47	1.47	2.08	2.09	42.57%	0.82	1.54	1.43	73.56%
		MOYENNE	0.86	0.83	0.87	1.16%	1.22	1.40	1.47	1.44	2.08	2.14	48.15%	0.97	1.59	1.53	57.13%
		PETITE	0.86	0.79	0.85	-1.16%	1.22	1.40	1.47	1.42	2.48	2.39	67.94%	0.80	2.59	2.25	180.37%
BLE TENDRE	HSUM.	GRANDE	0.80	0.88	0.95	18.75%	1.34	1.43	1.40	1.83	1.88	1.69	-7.64%	0.89	0.96	0.81	-8.79%
		MOYENNE	0.81	0.88	0.94	16.05%	1.34	1.43	1.40	1.86	2.07	1.81	-2.78%	1.01	1.42	1.16	15.33%
	SEM.ARI.	GRANDE	0.85	0.87	0.93	10.02%	1.34	1.43	1.40	1.63	2.15	1.87	14.98%	0.72	1.59	1.29	79.94%
		MOYENNE	0.88	0.87	0.92	4.55%	1.34	1.43	1.40	1.75	2.04	1.81	3.15%	1.09	1.46	1.21	10.87%
ORGE	HSHUM.	GRANDE	0.88	0.93	0.93	5.68%	1.05	1.16	1.37	1.18	1.25	1.59	35.09%	0.92	0.54	0.67	-27.19%
		MOYENNE	0.90	0.88	0.94	4.44%	1.05	1.16	1.37	1.22	1.31	1.66	36.09%	1.23	0.81	0.96	-21.98%
		PETITE	0.91	0.87	0.91	0.00%	1.05	1.16	1.37	1.23	1.35	1.68	36.53%	1.55	0.92	1.07	-31.03%
	SEM.ARI.	GRANDE	0.89	0.88	0.93	4.49%	1.05	1.16	1.37	1.18	1.37	1.72	46.13%	0.71	0.80	0.93	31.69%
		MOYENNE	0.90	0.86	0.90	0.00%	1.05	1.16	1.37	1.13	1.35	1.68	48.12%	0.65	0.80	0.90	37.89%
		PETITE	0.89	0.85	0.88	-1.12%	1.05	1.16	1.37	1.18	1.51	1.95	65.68%	0.94	1.44	1.65	75.23%
	CENT/SUD		0.98	0.98	0.98	-0.45%	1.05	1.16	1.37	1.09	1.29	1.66	52.10%	1.49	2.08	2.31	55.32%
POMME DE TERRE		PRIMEUR	0.95	0.81	0.87	-8.64%	0.57	0.45	0.43	0.46	0.34	0.30	-34.80%	0.42	0.26	0.25	-40.09%
		SAISON	1.05	1.06	1.08	2.99%	0.48	0.37	0.36	0.34	0.27	0.24	-29.91%	0.27	0.18	0.18	-32.71%
AGRUMES(Cuvette/Trac. Mec)			0.88	0.81			0.55	0.49		0.46	0.43			0.37	0.23		

effective correspondants sont trés faibles, inférieures à 0.5. Il faut toutefois interpréter ces résultats avec beaucoup de précaution en raison de l'hypothése peut-être peu réaliste que la pomme de terre peut être exportée en grande quantité aux prix déjà réalisés pour des petites quantités exportées sur Marseille. Les résultats concernant la pomme de terre de primeur et les maltaises resteraient néanmoins largement valables.

Le coût en ressources intérieures(CRI), indique le degré d'efficience auquel les ressources productives sont utilisées pour réaliser des gains ou des épargnes de devises. Il est mesuré par le rapport de la valeur des intrants non échangeables évalués en principe à leurs prix de reférence, à la valeur aux prix-frontiére de la production nette des intrants échangeables. Une spéculation est d'autant plus efficiente que son CRI est faible.

Les résultats des calculs figurent dans le Tableau X-8. Ce Tableau montre que les grandes exploitations de la région HSHUM sont les plus efficientes surtout dans la culture du blé tendre et de l'orge. La région SA n'est efficiente que dans la culture de l'orge alors que le Centre et le Sud est trés inefficient.

Les cultures de pomme de terre et d'agrumes sont trés efficientes en concordance avec les niveaux assez élevés des revenus économiques qu'elles dégagent.

Le revenu économique et le CRI sont insensibles à la réduction des subventions puisque ces derniéres en sont déjà exclues. C'est la protection effective qui en est influencée. Etant donné que l'un des objectifs de la suppression des subventions est la réduction des distorsions causées par une protection excessive, il serait utile de prévoir l'incidence de cette mesure sur la réduction de la protection.

Les résultats de cette prévision figurent dans le Tableau X-9. Les mesures du scénario I raméneraient les prix intérieures des intrants échangeables en moyenne presque au niveau des prix-frontiére. Le coefficient de protection nominale étant trés proche de l'unité. La protection effective baisse en conséquence mais dans des proportions trés faibles de 3 à 4 points dans la plupart des cas en raison de la part encore faible des intrants subventionnés dans le coût total de production de céréales. La protection effective reste encore dominée par les excés des prix intérieures des céréales sur leurs prix internationaux. L'uniformisation de la protection effective à travers les différentes spéculation(au taux de 25% d'ici 1991 tel que prévu dans PASA I) nécessitera beaucoup plus une action par les prix des produits que par ceux des intrants.

TABLEAU : X-9

SIMULATION DE POLITIQUES DE SUBVENTION D'INTRANTS : INCIDENCE SUR LES INDICATEURS DE PROTECTION ET D'EFFICIENCE PAR CULTURE/ZONE/TAILEE

CULTURE	ZONE	TAILLE	PROTECTION NOMINALE INPUTS 1987/88	PROTECTION NOMINALE INPUTS SCENARIO I	PROTECTION NOMINALE INPUTS SCENARIO II	PROTECTION EFFECTIVE 1987/88	PROTECTION EFFECTIVE SCENARIO I	PROTECTION EFFECTIVE SCENARIO II
BLE DUR	HSUM.	GRANDE	0.93	1.00	0.96	1.77	1.73	1.75
		MOYENNE	0.94	1.01	0.97	2.01	1.91	1.95
		PETITE	0.95	1.02	0.99	1.84	1.79	1.81
	SEM.ARI.	GRANDE	0.92	0.98	0.95	2.09	2.03	2.06
		MOYENNE	0.87	0.91	0.89	2.14	2.10	2.12
		PETITE	0.85	0.90	0.87	2.39	2.29	2.34
BLE TENDRE	HSUM.	GRANDE	0.95	1.03	0.99	1.69	1.63	1.66
		MOYENNE	0.94	1.02	0.98	1.81	1.72	1.76
	SEM.ARI.	GRANDE	0.93	0.99	0.95	1.87	1.80	1.84
		MOYENNE	0.92	0.98	0.95	1.81	1.75	1.79
ORGE	HSHUM.	GRANDE	0.93	0.97	0.95	1.59	1.58	1.59
		MOYENNE	0.94	0.99	0.96	1.66	1.63	1.64
		PETITE	0.91	0.96	0.94	1.68	1.64	1.66
	SEM.ARI.	GRANDE	0.93	0.99	0.96	1.72	1.67	1.69
		MOYENNE	0.90	0.93	0.91	1.68	1.66	1.67
		PETITE	0.88	0.92	0.9	1.95	1.72	1.92
	CENT/SUD		0.97	0.97	0.97	1.66	1.66	1.66
POMME DE TERRE		PRIMEUR	0.87	1.10	0.99	0.30	0.24	0.27
		SAISON	1.08	1.10	1.09	0.24	0.21	0.23
AGRUMES(Cuvette/Trac. Mec)			0.96	0.98	0.92	0.39	0.34	0.37

QUATRIEME PARTIE:

EVALUATION DE LA POLITIQUE DE SUBVENTION

INTRODUCTION

Les utilisations d'engrais dans la céréaliculture ont certainement augmenté à un rythme assez rapide depuis le début des années soixante, comme il a été montré dans les deux premières parties de ce rapport. La consommation d'ammonitre et de super triple a en effet augmenté à un taux moyen de l'ordre de 10 % durant la période allant de 1962 à 1987. Le tableau suivant est récapitulatif de cette évolution :

Evolution des Utilisations d'Engrais
Tableau Récapitulatif

	Nationale		Nord	
	Totale	/ha	Totale	/ha
1962/64				
Super45	8880 T	5.8 kgs	8710 T	10.0 kgs
Ammonitre	4832 T	3.1 kgs	4736 T	5.4 kgs
1985/87				
Super45	48196 T	29.5 kgs	46750 T	58.2 kgs
Ammoni.	69080 T	42.2 kgs	68043 T	83.3 kgs

Dans ce tableau les quantités sont des moyennes annuelles pour les périodes indiquées. Ainsi, les utilisations de Super 45 ont plus que quintuplé entre les deux périodes 1962/64 et 1985/87, passant de 8880 à 48196 tonnes; cette évolution est plus ou moins la même au niveau national que pour le Nord, et au niveau de la consommation totale que pour la consommation par hectare puisque la superficie cultivée a stagné durant cette période. Pour l'ammonitre l'évolution a été encore plus rapide puisque les utilisations ont été multipliées par plus que quatorze fois entre les deux périodes.

Cet accroissement assez impressionnant dans les utilisations n'est certainement pas sans rapport avec la productivité des engrais ainsi qu'avec l'évolution très favorable de leurs prix par rapport aux prix des céréales reçus par les producteurs. En effet un quintal d'ammonitre s'échangeait pour plus qu'un quintal de blé dur en 1962 alors qu'il ne vaut plus que 45 kgs en 1987 si l'on se base sur les prix de vente au public; en d'autres termes, un quintal d'ammonitre coûtait au céréaliculteur un quintal de blé dur en 1962 contre 45 kgs en 1987. Pour le Super 45 la baisse du prix relatif a été aussi assez importante, quoique plus faible que pour l'ammonitre; ce prix est passé de 67 à 40 kgs par quintal. Globalement et sur la base des productions et des utilisations d'engrais de l'année 1980, un quintal d'engrais s'échangeait pour presque un quintal de céréales en 1962 alors qu'il n'en coûtait plus en 1987 que 47 kgs, ce qui s'est traduit par une baisse de leur prix moyen relatif de plus que 50 %.

La baisse des prix relatifs des engrais est le résultat de la politique de l'Etat qui a consisté à subventionner les achats de fertilisants en vue d'encourager leurs utilisations. C'est ainsi que durant la campagne 1986/87 les prix de cession de la STEC étaient fixés à 7.968 dinars par quintal pour l'ammonitre contre un prix de revient de 12.565 dinars, et à 7.519 D pour le Super 45 contre un prix de revient de 14.943 D. Les différences entre prix de cession et prix de revient ont été comblées par la Caisse Générale de Compensation dont les charges sont devenues de plus en plus lourdes. L'importance des subventions accordées aux engrais a été déjà étudiée dans la première partie de ce rapport; il suffit de rappeler que leur montant total a atteint un maximum de presque 20 MD en 1985, c'est à dire à la veille de l'adoption du programme d'ajustement structurel(tableau AII-3 de la partie I); ces subventions ont représenté 6 à 8 % du budget total de la Caisse durant ces dernières années. L'objectif de ce chapitre est justement d'évaluer cette politique de subvention en montrant si elle a entraîné des gains nets pour la collectivité ou si elle ne s'est traduite que par des distorsions de prix du type qui réduit le bien-être de la collectivité tel qu'il est défini dans la théorie économique.

XI- SUBVENTIONS, DEMANDE D'ENGRAIS ET PRODUCTION CÉRÉALIÈRE

Pour évaluer la politique de subvention il a fallu estimer la contribution des engrais à la production céréalière, ainsi que les élasticités de la demande d'engrais et de la production par rapport à leurs prix relatifs. Toute la deuxième partie de ce rapport a été consacrée à ces estimations. Ces dernières ont été faites séparément pour la surface, pour le rendement , pour la production et pour la demande d'engrais. Les valeurs obtenues doivent être plus ou moins cohérentes entre elles. Le tableau suivant récapitule les principaux résultats de la deuxième partie:

ELASTICITES-QUANTITES ET- PRIX DES ENGRAIS

	Elasticités/Quantités			Elasticités/Prix		
	Nation.	Nord	Blé dur	Nation.	Nord	Blé dur
Superficie	-	-	-	0.15-0.2	0	0
Rendement	0.3-0.4	0.3	0.35-0.4	1.0	0.8	1
Production	0.32	0.33	0.32	1.07	0.7-0.8	1.15
Engrais :						
Court-terme	-	-	-	0.4-0.6	0.4-0.6	-
Long-terme	-	-	-	0.7-2.25	0.7-2.25	-

Les élasticités-quantités représentent les variations relatives du rendement ou de la production induites par des variations relatives dans les quantités d'engrais utilisées. Etant donné que le Nord consomme la quasi-totalité de ces quantités, ces élasticités sont pratiquement les mêmes pour l'ensemble du pays que pour le Nord. Le résumé figurant dans le tableau ci-dessus montre que ces élasticités tournent autour de 0.3 à 0.4; les utilisations n'étant pas ventilées par produit, l'élasticité de la production de blé dur est estimée en fonction de la quantité totale d'engrais en supposant que la part qui en est consacrée à ce produit est restée plus ou moins constante durant la période d'estimation. En se limitant au Nord on peut donc en déduire qu'une augmentation des utilisations de 10 % entraînerait une augmentation de la production de l'ordre de 3 %, étant donné des conditions pluviométriques stables et normales. Le taux effectif de la croissance des quantités d'engrais étant de 9.5 % par an en moyenne de 1962 à 1987, cet intrant aurait induit une croissance de la production et du rendement de l'ordre de 2.8 % par an; comparé au taux réalisé de 3.9 %, il en représente les 70 %. L'intensification des utilisations d'engrais aurait été donc, d'après ces calculs, le facteur majeur derrière l'accroissement des rendements dans la céréaliculture du Nord.

Les équations réduites donnent pour le Nord des valeurs de l'ordre de 0.7 à 0.8 pour les élasticités du rendement et de la production par rapport au prix relatif des engrais. Ce dernier ayant diminué au taux moyen de 3 % par an durant la période 1962-1987, il en aurait résulté un accroissement de la production de 2.1 à 2.4 %, ce qui est plus faible que le taux de croissance calculé précédemment sur la base de l'équation structurelle; la différence n'est toutefois pas très grande surtout que les deux formes, structurelle et réduite, ont été estimées de manière indépendante.

Il reste une dernière cohérence à vérifier; c'est celle entre l'élasticité de la demande d'engrais par rapport à son prix relatif d'une part, et les deux autres élasticités qui viennent d'être discutées d'autre part. En effet toutes ces élasticités doivent vérifier une certaine relation. Si les engrais sont le seul intrant qui varie en fonction du prix relatif (prix-engrais/prix céréales), l'élasticité de la production céréalière par rapport au même prix relatif doit être égale au produit de l'élasticité de cette production par rapport à la quantité d'engrais, obtenue de l'équation structurelle de l'offre, avec l'élasticité-prix de la demande d'engrais. Le tableau ci-dessus montre une valeur de long terme pour ce dernier coefficient entre 0.7 et 2.25, la valeur réelle étant plutôt supérieure à l'unité. Le produit de ce coefficient avec celui des quantités d'engrais dans la relation de l'offre (0.3) donne une valeur variant entre 0.21 et 0.675. La borne inférieure, qui correspond à l'élasticité de la demande d'engrais restreinte par le crédit, est nettement inférieure à la valeur de l'élasticité de la production obtenue directement par la forme réduite, qui est de 0.7 à 0.8. Cette différence s'explique par le fait qu'il n'y a pas que les utilisations d'engrais qui varient lorsque les prix

de ces derniers changent; le degré d'adoption de nouvelles semences dont le haut rendement est lié aux applications d'engrais et le recours au désherbage chimique en seraient aussi affectés. La valeur de 0.8 pour l'élasticité de la production représenterait en fait le résultat de tous ces effets. Le coefficient de 0.3 de la forme structurelle représenterait d'ailleurs non seulement la contribution des engrais, mais du moins en partie aussi celle de ces autres facteurs qui lui sont fortement correlés.

L'importance de l'effet des prix relatifs des engrais peut être saisie de manière plus claire en calculant ce qu'aurait été le volume de production d'une année récente, par exemple l'année 1987, si ces prix sont restés au même niveau que dans une année de référence. Les simulations sont faites à partir des équations réduites estimées pour le Nord et figurant dans le tableau VIII.3 du chapitre VIII de la deuxième partie. Puisque les regressions introduisant des variables autres que la pluviométrie et les prix relatifs n'ont pas amélioré le pouvoir explicatif de l'équation de production, on se limite à l'équation (5) selon laquelle ces deux variables expliquent 47 % des variations de la production.

L'indice des prix relatifs des engrais, mesuré par le ratio du prix moyen des engrais au prix moyen décalé des céréales, a baissé de 30 % entre 1963 et 1976 et de 25 % entre cette dernière année et l'année 1987. En termes d'indice, avec 1980 comme année de base, l'évolution est la suivante :

Année	Prix-engrais(t) /Prix-céré.(t-1)
1963	184
1976	130
1980	100
1987	98

Nous choisissons comme année de simulation l'année 1987 qui s'est caractérisée par une production très élevée en raison de précipitations nettement au dessus de la moyenne. Les résultats des simulations ne dépendent pas toutefois de la pluviométrie puisque la méthode consiste à ne faire varier que les prix relatifs des engrais. Le tableau suivant montre ce qu'auraient été la valeur aux prix constants de 1980 et le volume de la production en 1987 si les prix des engrais étaient maintenus alternativement à leur niveau de 1963 et 1976, ces deux années ayant été choisies comme années de référence:

SIMULATION DE LA POLITIQUE DES PRIX DES ENGRAIS

	Prix-eng/prix-céré. de 1963		Prix-eng/prix-céré. de 1976	
	Valeur MD	Volume (1000T)	Valeur MD	volume (1000T)
Niveau effec--tif(1987)	120.29	1553	120.29	1553
Variation simulée	- 25.76	- 332.3	- 13.06	- 167.7
Variation(%)	- 21.4	- 21.4	- 10.8	- 10.8

Dans le tableau ci-dessus la valeur de la production est exprimée aux prix constants de 1980. Les résultats montrent que si les prix relatifs des engrais avaient été en 1987 au même niveau qu'en 1963, la production aurait été de 332300 tonnes ou de 21.4 % de moins que la production effective qui était de 1553000 tonnes. Alternativement, si les prix de 1976 avaient continué à prévaloir en 1987, la production de cette dernière année aurait été de 167700 tonnes ou de 10.8 % de moins que la production réalisée. Ces proportions sont assez importantes et montrent que la politique des prix suivie par les pouvoirs publics et qui a consisté à maintenir le coût des engrais à un niveau relativement bas, surtout depuis le début des années soixante dix, a contribué à augmenter de manière significative la production dans le Nord.

La politique des prix a changé depuis 1985 dans le sens d'un renchérissement relatif des engrais de telle sorte que le ratio des prix a presque retrouvé en 1987 son niveau de 1980; il est vrai que le renversement de la tendance des années soixante dix n'est pas encore prononcé vu que les prix des céréales payés aux producteurs ont été relevés de manière sensible en même temps que les prix des engrais; mais la hausse des prix relatifs de ces derniers entre 1985 et 1987, qui est de l'ordre de 7.8 %, aurait entraîné une baisse de la production de 4.75 % par rapport à ce qu'elle aurait pu être si les prix relatifs de 1985 étaient maintenus. Il est important de noter que ces calculs ne concernent que les prix des engrais et que dans la mesure où les prix relatifs d'autres intrants ont baissé l'effet sur la production doit être positif.

Ce qui est encore plus important pour le futur, c'est de projeter l'incidence sur la production de l'élimination totale des subventions sur les engrais. L'évolution des prix de revient des engrais dans le futur n'est évidemment pas connue, mais on peut supposer, comme une première approximation, que l'élimination de ces subventions se traduira par une élévation des prix de l'ammonitre et du Super 45 par les différences respectives entre les prix de revient et les prix de cession de la STEC de l'année 1987; pour quantifier l'effet de cette mesure

on suppose en outre que les prix des céréales payés aux producteurs restent à leur niveau de 1987/88. Sur la base de pondérations proportionnelles aux quantités d'engrais azotés et d'engrais phosphatés consommés en 1987, cela se traduira par un accroissement du prix de vente-public moyen de 23 %, ce prix passant de 11.321 D à 13.721 D le quintal. Etant donné la valeur de 0.668 de l'élasticité-prix de la production, qui a été déjà utilisée dans les simulations précédentes, la production du Nord baisserait de l'ordre de 15 %; sur la base d'une production moyenne de 950 000 tonnes la baisse s'élèverait à 142000 tonnes . Les importations de céréales augmenteront du même volume entraînant des dépenses additionnelles en devises de 20 MD en devises annuellement; il faut signaler toutefois que pour déterminer la perte nette en devises il faut tenir compte des gains découlant de l'exportation des quantités d'engrais libérées par le secteur céréalier suite à la baisse de sa production ainsi que de tout autre gain qui résulte de la libération d'autres ressources productives de ce secteur. En outre, il est probable que cette baisse se réalise graduellement, quoique l'hypothèse d'ajustement partiel n'a pu être appuyée par les estimations économétriques.

Les effets d'une élimination éventuelle des subventions d'engrais sur la production et les rendements se réaliseront de manière indirecte, principalement au niveau des utilisations d'engrais, quoique d'autres intrants tels que les désherbants et les semences à haut rendement risquent eux aussi d'être négativement affectés par cette mesure. La baisse des achats d'engrais qui en résulterait peut être estimée directement à partir des équations du tableau V-3 (chapitre V) relatif à la demande dans le Nord. Contrairement à la production, l'hypothèse d'ajustement partiel est économétriquement appuyée de telle sorte que l'élasticité de court terme est plus faible que celle de long terme. Les résultats des simulations sont présentés ci-dessous :

INCIDENCE DE L'ÉLIMINATION DES SUBVENTIONS SUR LA DEMANDE D'ENGRAIS (EN %)

	Court terme	Long terme
Elasticités:		
-Minimale (avec crédit)	9.7	17.0
-Maximale (sans crédit)	13.0	51.7

Les valeurs minimales pour les élasticités sont celles des équations de demande où le crédit rentre en tant que variable explicative et les valeurs maximales sont obtenues des équations desquelles cette variable est exclue. Comme avancé précédemment, la valeur réelle serait supérieure à l'unité mais la simulation est basée sur les valeurs "extrêmes" afin de parvenir à la fourchette dans laquelle se trouverait la variation de la quantité d'engrais qui sera utilisée. Ainsi la baisse des utilisations d'engrais serait de l'ordre de 9 à 13 % dans la campagne céréalière qui suit l'élimination des subventions et se situerait entre 17 et 51.7 % dans le long terme, c'est à dire une fois que les exploitants auront complètement réajusté leurs achats en fonction des nouveaux prix. Ces baisses sont assez importantes et viennent corroborer les résultats concernant les baisses attendues de la production.

XII-EVALUATION DE LA POLITIQUE DE SUBVENTION:

La conclusion principale tirée de la deuxième partie de ce rapport est que les céréaliculteurs Tunisiens sont sensibles aux variations des prix relatifs, du moins en ce qui concerne les utilisations d'engrais et les rendements. Il est donc tout à fait normal que l'on doit s'attendre à ce que ces derniers baissent suite à la suppression des subventions. Le but principal de cette nouvelle politique serait d'alléger les charges de la Caisse Générale de Compensation et de permettre donc à l'Etat d'épargner des ressources qui se font de plus en plus rares. Compte tenu de ce souci et du coût réel des engrais il est possible que les subventions accordées jusqu'à maintenant ne soient pas justifiées du point de vue des intérêts de la collectivité. La section suivante présente le cadre d'évaluation permettant de fournir des éléments de réponse à cette question.

XII-I-Cadre d'Evaluation:

La politique de subvention a donc induit une intensification des utilisations d'engrais et de meilleurs rendements céréaliers. Ces effets constituent des gains à la fois pour ceux qui travaillent dans ce secteur et pour la collectivité de manière générale car la production aurait été plus faible, comme il a été montré dans la section précédente, si les prix payés par les producteurs n 'étaient pas subventionnés. Les coûts sont tout d'abord ceux qui sont subis par les exploitants sous forme d'achats additionnels d'engrais et éventuellement de désherbants chimiques et d'autres frais liés à l'accroissement de la production; ce sont ensuite les subventions accordées par l'Etat. La politique suivie peut être donc évaluée de deux points de vue: du point de vue des intérêts de ceux qui sont engagés dans la céréaliculture, et de celui des intérêts de la collectivité.

Le cultivateur est incité à utiliser plus d'engrais si les recettes supplémentaires en découlant dépassent le coût additionnel. Si l'on veut savoir si les céréaliculteurs Tunisiens utilisent des quantités d'engrais inférieures ou supérieures aux

quantités optimales compte tenu des coûts effectifs, on doit comparer la valeur de la productivité marginale des engrais, évaluée aux prix reçus par les producteurs de l'Office des Céréales, au prix d'achat d'un quintal d'engrais augmenté de tous autres frais additionnels occasionnés par l'accroissement des utilisations de fertilisants et de la production. Comme premier critère d'évaluation, on dira que les utilisations sont sous-optimales si la recette marginale est supérieure au coût marginal. Dans ce cas il faudrait expliquer pourquoi les cultivateurs n'utilisent pas suffisamment d'engrais;

Pour la collectivité, les éléments de comparaison ne sont pas les mêmes que pour les cultivateurs. Tout d'abord, l'apport des engrais à la production doit être évalué aux prix d'importation des céréales plutôt qu'aux prix intérieurs de l'Office des Céréales car ce sont les premiers qui traduisent les coûts d'opportunité pour le pays; deuxièmement, les engrais doivent eux aussi être évalués à leurs prix internationaux qui sont les prix d'exportation; ces derniers sont plus ou moins égaux aux prix de revient. Un troisième élément concerne la valeur sociale relative des fonds publics par rapport au revenu des céréaliculteurs; les subventions sont en effet des transferts de l'Etat aux producteurs et le résultat de l'élimination de ces subventions se traduit par un transfert inverse vers le Trésor public. Si l'on accorde la même valeur sociale au budget de l'Etat qu'au revenu des producteurs la valeur sociale nette des subventions en tant que transferts est nulle; par contre, si les fonds publics ont plus de valeur, ce qui est plus vraisemblable puisque la préoccupation du gouvernement est d'alléger les charges du budget, les subventions induisent un coût social net égal à la différence entre les valeurs sociales accordées respectivement aux fonds publics et au revenu des céréaliculteurs bénéficiant des subventions. Ce coût net doit être ajouté au coût d'opportunité des engrais. Le critère d'évaluation de la politique de subventions devient le suivant : <u>cette politique est justifiée et les utilisations d'engrais sont encore sous-optimales du point de vue de la collectivité si la valeur marginale sociale de la productivité des engrais est supérieure à leur coût marginal social.</u>

XII-II-Subventions et Rentabilité commerciale et Sociale des Engrais :

L'apport des engrais à la production est estimé à l'aide de l'équation (3) du tableau VIII-3 relatif aux estimations de la forme structurelle de l'offre des céréales pour le Nord; encore une fois, la production du Centre/Sud n'est pas prise en considération car les engrais chimiques sont à peine utilisés dans les cultures céréalières de cette région. Cette équation qui est reproduite ci-dessous est en fait l'équation estimée d'une fonction Cobb-Douglas avec comme intrants la pluviométrie (Pluv) mesurée en mm de précipitations durant la période allant de Septembre à Avril et couvrant les principales stations céréalières du Nord, la quantité d'engrais (ammonitre et super 45) évaluée aux prix constants de l'année 1980 (F), et enfin la

superficie cultivée, exprimée en milliers d'hectares (S). La variable dépendante qui est la production est exprimée en valeur aux prix constants des trois types de céréales de l'année 1980:

$$\log(Q) = \underset{(-0.67)}{-4.78} + \underset{(0.81)}{0.0004\ Pluv} + \underset{(4.16)}{0.334 \log(F)} + \underset{(1.42)}{1.37 \log(S)}$$

$$R^2 = 0.50$$
$$D\text{-}W = 2.21$$

Dans cette équation, l'élasticité de la production par rapport aux engrais a une valeur de 0.334 et un degré de significativité très élevé; il est vrai que la variable de pluviométrie n'est pas significative, quoique de bon signe, et que celle de la superficie n'est significative qu'à 20 % ; en outre, le pouvoir explicatif de l'équation n'est que de 50 %; faute de meilleures estimations, nous la retenons malgré ces limites pour les besoins des calculs.

On peut montrer à partir de cette équation que la productivité marginale des engrais est égale au produit de l'élasticité de la production par rapport à F par le ratio de la valeur estimée de la production (Q) à la quantité d'engrais utilisée (F) :

Productivité marginale des engrais:

$$\frac{dQ}{dF} = 0.334 * \frac{Q}{F}$$

Etant donné que la production et le volume d'engrais sont évalués aux prix constants de 1980, la productivité marginale est aussi en dinars constants de la même année et elle s'interprete comme la valeur de la production additionnelle induite par un accroissement d'utilisations d'engrais d'un montant égal à un dinar. En insérant les valeurs de Q estimé et de F pour une année donnée, on obtient la productivité marginale correspondante. Pour l'année 1987 celle-ci s'élève à 5.153 dinars constants de 1980; cela signifie qu'un dinar d'engrais additionnels rapporterait une production supplémentaire d'une valeur de 5.153 dinars aux prix constants de 1980. L'année 1987 se caractérise par des conditions climatiques très favorables ce qui pourrait donner lieu à une surestimation de la productivité des engrais; l'estimation pour l'année 1986 donne une productivité marginale de 5.040 dinars, ce qui est légèrement inférieur à la valeur estimée pour 1987. Il est certain que la différence entre ces deux valeurs est sous-estimée vraisemblablement parce que l'effet de la pluviométrie est plus important que ne le montre l'équation ci-dessus.

La rentabilité commerciale des engrais peut être estimée en réévaluant la productivité marginale et les engrais aux prix de l'année concernée et en prenant en considération les autres frais qui seront éventuellement occasionnés par la production additionnelle. Ces frais couvriraient le désherbage supplémentaire, le transport, l'utilisation plus intensive des équipements, le transport d'engrais et de céréales vers les centres de collecte de l'Office des Céréales; en plus, le cultivateur aurait à intensifier son effort ce qui se traduit par un coût implicite additionnel. L'évaluation de ces coûts sort du cadre de cette étude, mais on peut prendre comme hypothèse qu'ils ne dépasseraient pas ensemble les 20 % de la production.

Le rapport (Q/F) est calculé pour l'année 1987 en rapportant la valeur estimée de la production céréalière aux prix du blé dur, du blé tendre et de l'orge de la campagne de 1987/88 à la valeur des utilisations d'engrais aux prix de vente-public de l'ammonitre et du Super 45 de la même année agricole. Les calculs donnent un rapport entre la recette marginale et le coût marginal commercial des engrais de l'ordre de 4.5; cela signifie qu'aux utilisations de 1987 et étant donné les prix de 1987/88, la valeur commerciale de la productivité des engrais est quatre fois et demi plus élevée que le coût financier subi par le cultivateur. Des calculs similaires pour l'année 1986, dont les résultats doivent être interprétés avec beaucoup de réserves puisque cette année se caractérise par des conditions pluviométriques très mauvaises, donnent un rapport de 3.8. Il est clair donc que d'un point de vue strictement commercial, les utilisations d'engrais restent encore très sous-optimales. Pour la politique agricole, il est important de connaître les raisons pour lesquelles les cultivateurs n'utilisent pas suffisamment d'engrais alors qu'une intensification des utilisations est de nature à accroître sensiblement leurs revenus. Cette question sera traitée à la fin de cette section.

Pour la collectivité, l'évaluation des céréales et des engrais est faite à l'aide des prix internationaux suivants se rapportant à l'année agricole 1987/88 :

<u>Prix Internationaux par Tonne Métrique</u>
(1987/88)- en dinars

Ammonitre :	130	Blé dur	: 137.6
Super 45 :	148.620	Blé tendre	: 130
		Orge	: 97

La réévaluation du rapport de la productivité marginale au coût marginal aux prix internationaux donne une valeur de 2.2, sur la base des quantités de céréales estimées à partir de l'équation ci-dessus et des quantités d'engrais utilisées en 1987. Cela signifie que l'utilisation d'engrais additionnels d'une valeur d'un dinar aux prix internationaux- qui sont les

prix de revient locaux- induit une production additionnelle dont la valeur nette est de 2.2 dinars aux prix d'importation.

Ainsi les utilisations semblent être sous-optimales du point de vue de la collectivité même si l'écart entre les quantités optimales et les quantités effectives est nettement plus réduit que celui qui se rapporte à la rentabilité commerciale. Sur la base des prix de revient de 1987 et les prix-public de 1987/88, les subventions restantes représentent 23 % environ des prix-public ce qui signifie que le transfert de l'Etat aux utilisateurs d'engrais s'élève à 0.230 D pour chaque dinar dépensé. Si on adopte l'hypothèse extrême que ce transfert n'est du point de vue social que du coût en ce sens que l'avantage qu'il procure au cultivateur a une valeur sociale nulle, l'excès de la valeur sociale de la productivité d'engrais par rapport au coût marginal baissera de 1.2 à 0.97.

En résumé, il semble que les utilisations d'engrais restent encore sous-optimales à la fois du point de vue purement commercial et du point de vue social et cela malgré la politique de subventions suivie depuis plusieurs années. L'opportunité du maintien ou de la suppression des subventions dépend des raisons pour lesquelles la valeur commerciale de la productivité des engrais dépasse encore de manière très prononcée le coût commercial marginal. Plusieurs explications peuvent être fournies mais on se limite à celles qui sont jugées les plus importantes.

Premièrement il y a le facteur-risque qui serait très important dans un pays comme la Tunisie où la pluviométrie est très fluctuante et imprévisible d'une année à l'autre. Les achats d'engrais sont moins élevés que les quantités optimales sans risque afin de réduire les pertes en cas de pluviométrie insuffisante. Ce facteur a du certainement joué un certain rôle dans les décisions des cultivateurs mais il ne peut à lui seul être responsable de l'écart assez élevé de 3.5 dinars entre la recette marginale et le coût marginal des engrais car il impliquerait une aversion excessive vis à vis du risque qui ne correspondrait pas à la réalité, d'autant plus qu'il s'agit de la région du Nord où l'insuffisance d'humidité est nettement moins grave que dans le Sud.

Deuxièmement, les moyens de financement disponibles n'ont pas été suffisants pour réaliser de plus grandes utilisations d'engrais. Les petits et moyens exploitants ont eu très peu d'accès au crédit et il n'est pas certain que pour les grands exploitants la demande de crédit est satisfaite dans sa totalité. Les estimations de la demande d'engrais (voir chapitre V de la deuxième partie) ont montré que la variable de crédit exerce un effet significatif en ce sens que pour des prix relatifs constants, l'accroissement des fonds prêtés augmente les utilisations d'engrais.

Pour un très grand nombre de cultivateurs, les utilisations d'engrais sont donc faibles non pas parce que les prix sont élevés mais parce que les moyens de financement sont limités et

l'accès au crédit est difficile. D'ailleurs l'écart entre productivité marginale et coût marginal doit être beaucoup plus prononcé pour les petites et moyennes exploitations que pour les grandes exploitations. La question du crédit agricole sort du cadre de cette étude et mérite amplement une étude à part, mais on doit insister sur son importance en tant que facteur aidant à promouvoir les utilisations d'engrais et à améliorer les rendements.

Etant donné le facteur de risque, l'insufisance des moyens de financement et le résultat obtenu précédemment qu'aussi bien du point de vue commercial que social les quantités d'engrais utilisées sont encore sous-optimales, peut-on conclure que les subventions sont largement justifiées et qu'elles doivent être maintenues pendant quelques années encore? Quoiqu'elle soit justifiable eu égard au risque, cette option n'est pas la meilleure d'autant plus que ce sont les grands exploitants qui sont en train d'en bénéficier et qu'elle n'est donc pas en train de contribuer à améliorer les revenus des économiquement faibles. La solution réside plutôt dans la réforme du système de crédit agricole pour le rendre plus accessible aux catégories d'exploitants qui en ont été plus ou moins exclues jusqu'à maintenant.

A N N E X E A

TABLEAU : AI-1

UTILISATION DES TROIS PRINCIPAUX
INPUTS(AMONITRE,SUPER 45, SUPER 16)
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE
****

Unite : la tonne

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	138520.0	11290.0	32960.0	52270.0	28090.0	4900.0	268030.0
1985/86	112350.0	9630.0	36120.0	67020.0	28910.0	9250.0	264080.0
1984/85	107777.1	11342.7	39569.1	58344.2	21652.2	7240.0	245926.0
1983/84	109272.0	12136.5	28079.9	41741.9	20659.5	7027.7	219717.5
1982/83	100721.0	8413.4	26050.3	41039.2	22402.1	5067.3	203774.2
1981/82	97073.3	12125.4	26000.6	39080.5	20343.0	8418.6	203049.3
1980/81	88495.7		20790.4	37027.3	14007.3	17003.2	178131.9
1979/80	96236.9		21312.8	27171.3	14452.4	20220.1	179393.5
1978/79	107278.9		20519.1	20385.0	15853.8	10658.6	174695.4
1977/78	69441.2		19029.5	15184.8	26900.1	8156.1	138711.8
1976/77	87059.9		12966.5	15735.5	20456.4	7144.1	143362.4
1975/76	84254.2		13152.5	12922.4	40441.5	4035.2	155605.9

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AI-2

UTILISATION DE L'AMONITRE 33%
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE
********** Unite : la tonne

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrage	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	85270.0	530.0	17970.0	21800.0	14130.0	2640.0	142340.0
1985/86	59710.0	570.0	18810.0	27420.0	19350.0	4070.0	129930.0
1984/85	62260.0	900.0	24450.0	22740.0	12870.0	3660.0	126880.0
1983/84	58081.6	298.3	13867.2	15739.4	11943.5	2324.9	102254.9
1982/83	50480.0	700.0	14230.0	17550.0	13050.0	1870.0	97880.0
1981/82	45502.1	384.2	12417.8	15082.9	11314.2	3417.2	88118.3
1980/81	38989.9	-	9429.8	15131.7	7786.1	2084.2	73421.6
1979/80	37246.8	-	8611.2	10161.6	9106.2	4641,8	69767.7
1978/79	43466.1	-	8346.1	7681.8	11720.9	1296.4	72511.3
1977/78	25207.0	-	7936.1	6213.1	13378.9	2321.0	55056.1
1976/77	33387.2	-	4617.4	5195.8	12238.6	1441.0	56880.0
1975/76	39568.4	-	5446.8	6260.3	30712.6	1890.5	83878.5

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AI-3

UTILISATION DU SUPER 45
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE
********** Unite : la tonne

Culture: ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrage	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	50880.0	7720.0	12700.0	14410.0	9090.0	1990.0	96790.0
1985/86	49510.0	7280.0	14190.0	19200.0	5970.0	3310.0	99460.0
1984/85	40440.0	7380.0	12560.0	12480.0	7220.0	2440.0	82520.0
1983/84	44100.4	7118.1	11122.7	10892.5	5296.1	2432.8	80962.6
1982/83	39772.7	3877.3	7255.0	10183.0	5446.3	1868.7	68403.0
1981/82	35016.8	6788.8	8239.0	8082.1	5783.8	2904.6	66815.1
1980/81	24273.2	-	6660.8	9198.7	3528.6	6333.1	49994.4
1979/80	26051.9	-	7206.0	6969.7	3496.7	7158.8	50883.1
1978/79	22590.7	-	5368.5	4076.8	1850.0	4379.6	38265.6
1977/78	18214.5	-	4748.9	3043.2	5027.2	3321.5	34355.2
1976/77	24553.6	-	3513.1	4712.4	4646.3	3003.1	40428.5
1975/76	19416.0	-	3083.1	3696.9	6843.5	1377.3	34416.7

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : A!-4

UTILISATION DU SUPER 16

****

TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE Unite : la tonne

****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	2370.0	3040.0	2290.0	16060.0	4870.0	270.0	28900.0
1985/86	3130.0	1780.0	3120.0	21200.0	3590.0	1870.0	34690.0
1984/85	5077.1	3062.7	2559.1	23124.2	1562.2	1140.8	36526.0
1983/84	7090.0	4720.0	3090.0	15110.0	3420.0	3070.0	36500.0
1982/83	10469.2	3836.0	4565.3	13306.2	3985.9	1328.6	37491.2
1981/82	16554.5	4952.4	5351.8	15915.5	3245.0	2096.8	48115.9
1980/81	25232.6		4707.8	13496.9	2692.6	8585.9	54715.9
1979/80	32938.2		5495.6	10040.0	1849.5	8419.5	58742.7
1978/79	41222.2		6804.5	8626.4	2282.8	4982.7	63918.5
1977/78	26019.7		6344.6	5928.5	8494.1	2513.6	49300.5
1976/77	29119.1		4836.1	5827.2	3571.5	2700.0	46053.9
1975/76	25269.8		4622.7	2965.3	2885.4	1567.5	37310.7

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

Tableau : AI-5

UTILISATION DES ENGRAIS CHIMIQUES SUR LES CEREALES

INFORMATIONS / REGIONS	EXPLOITANTS: AYANT DES CEREALES	EXPLOITANTS: N'UTILISANT PAS LES ENGRAIS	EXPLOITANTS: N'UTILISANT PAS LES ENG (%)	RAISON PRINCIPALE DE LA NON UTILISATION DES ENGRAIS(en %): PLUIE INSUFFISANTE	NON DISPONIBLE	UTILISATION DU FUMIER	NON CONVAINCU	FINANCES LIMITEES	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	25700.0	4600.0	17.9%	1.2%	2.1%	10.0%	10.0%	58.8%	17.9%	100.0%
NORD-OUEST	56400.0	13400.0	23.8%		3.6%	11.3%	2.7%	68.9%	13.5%	100.0%
TOTAL NORD	82100.0	18000.0	21.9%	0.3%	3.2%	10.9%	4.5%	66.5%*	14.6%*	100.0%
CENTRE-EST	47300.0	45000.0	95.1%	22.5%		7.1%	16.1%	25.3%	29.0%	100.0%
CENT-OUEST	54900.0	53500.0	97.4%	27.4%	1.7%	2.4%	12.9%	46.0%	9.6%	100.0%
SUD	37400.0	37400.0	100.0%	68.6%		1.5%	8.2%	17.0%	4.1%	100.0%
CENT/SUD	139600.0	135900.0	97.3%	37.7%	0.1%	3.3%	12.6%	31.9%*	14.5%*	100.0%
TUNISIE	221700.0	153900.0	69.4%	33.2%	0.1%	4.6%	11.7%	35.9%*	14.5%*	100.0%

Source : Enquete Agricole de Base 1985.

Tableau : AI-6

SUPERFICIE DESHERBEE PAR REGION
ET PAR TYPE DE CULTURE
****

CAMPAGNE AGRICOLE : 1986/87

Unite : 1000 ha

CULTURE / REGION	CEREALES SUPERFI. DESHERB.	CEREALES SUPERFI. CULTIVEE	CEREALES % SUPERF. DESHERB.	LEGUMINEUSES SUPERFI. DESHERB.	LEGUMINEUSES SUPERFI CULTIVEE	LEGUMINEUSES % SUPERF. DESHERB.	TOTAL SUPERF. DESHERB.	TOTAL SUPERF. CULTIVEE	TOTAL %SUPERF. DESHERB.
NORD-EST	109.3	255.3	42.8%	5.1	47.7	10.7%	114.4	303	37.8%
NORD-OUEST	231.3	642.9	36.0%	9.2	51.0	18.0%	240.5	693.9	34.7%
NORD	340.6	898.2	37.9%	14.3	98.7	14.5%	354.9	996.9	35.6%
% DU TOTAL	99.0%			100.0%			99.1%		
CENTRE/SUD	3.4	926.0	0.4%	0.0	15.8	0.0%	3.4	941.8	0.4%
% DU TOTAL	1.0%			0.0%			0.9%		
TUNISIE	344.0	1824.2	18.9%	14.3	114.5	12.5%	358.3	1938.7	18.5%

Source : Enquete Agricole de base 1987

EVOLUTION DES SUPERFICIES DESHERBEES
PAR TYPE DE PRODUITS(en 1000 ha)
****

CEREALES

ANNEE / PRODUITS	1977	1978	1979	1980	1981	MOY. 1977/81	1982	1983	1984	1985
2,4 D	24.2	12.5	17.5	24.7	52.4	26.3	62.4	83.0	110.0	152.0
% TOTAL	16.8%	7.6%	15.6%	13.4%	22.3%	15.7%	27.4%	40.5%	41.8%	53.9%
POLYVAL.	119.5	151.6	94.5	159.0	182.5	141.4	165.4	122.0	153.0	130.0
% TOTAL	83.2%	92.4%	84.4%	86.6%	77.7%	84.3%	72.6%	59.5%	58.2%	46.1%
TOTAL	143.7	164.1	112.0	183.7	234.9	167.7	227.8	205.0	263.0	282.0

Source : Enquete Agricole de Base 1985

Tableau : AI-7

EVOLUTION DES SUPERFICIES CEREALIERES
DESHERBEES PAR TYPE DE PRODUITS(en 1000 Ha)

ANNEE / PRODUIT	1977	1978	1979	1980	1981	MOY. 1977/81	1982	1983	1984	1985	MOY. 1982/85
POLYVALENT	24.2	12.5	17.5	24.7	52.4	26.3	62.4	83.0	110.0	152.0	101.9
% SUPERFI. DESHERBEE	16.8%	7.6%	15.6%	13.4%	22.3%	15.7%	27.4%	40.5%	41.8%	53.9%	41.7%
2,4 D	119.5	151.6	94.5	159.0	182.5	141.4	165.4	122.0	153.0	130.0	142.6
% SUPERFI. DESHERBEE	83.2%	92.4%	84.4%	86.6%	77.7%	84.3%	72.6%	59.5%	58.2%	46.1%	58.3%
SUPERFI.TOT DESHERB.	143.7	164.1	112.0	183.7	234.9	167.7	227.8	205.0	263.0	282.0	244.5
SUPERFI.TOT CULTIVEE	1494.0	1630.0	1776.0	1311.0	1445.0	1531.2	1445.0	1197.0	1788.0	1481.0	1477.8
% SUPERF. TOT CULTI.	9.6%	10.1%	6.3%	14.0%	16.3%	11.0%	15.8%	17.1%	14.7%	19.0%	16.5%

Source : Enquete Agricole de Base 1985.

Tableau : AI-8

LE DESHERBAGE CHIMIQUE DES CEREALES
AU NORD DU PAYS

INFORMATIONS / REGIONS	EXPLOITANTS: AYANT PRATIQUE DESH-CHIMIQUE	N'AYANT PAS PRATIQUE DESH. CHIM.	N'AYANT PAS PRATIQUE DESH. CHIM. (%)	RAISON PRINCIPALE DE LA NON PRATIQUE DU DESHERB. CHIMIQUE(en%): COUT ELEVE DES PRODUITS	NON DISPONIBILITE PRODUITS	NON CONVAINCU	CLIMAT DEFAVORABLE	PRATIQUE DESHERB. MANUEL	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	8200.0	17500.0	68.1%	8.8%	10.8%	1.6%	11.8%	49.0%	18.0%	100.0%
NORD-OUEST	15700.0	40700.0	72.2%	22.2%	3.9%	1.0%	5.3%	58.2%	9.4%	100.0%
TOTAL NORD	23900.0	58200.0	70.9%	18.1%	6.0%	1.2%	7.3%	55.4%	12.0%	100.0%

Source :' Enquete Agricole de Base 1985

Tableau : AI-3

EVOLUTION DE L'UTILISATION DES SEMENCES SELECTIONNEES DE CEREALES

CAMPAGNE	SEMENCES SELECTIONNEES BLE DUR (QL)	BLE TENDRE (QL)	ORGE (QL)	TOTAL (QL)	SUPERFICIES CULTIVEES BLE DUR (1000 HA)	BLE TENDRE (1000 HA)	ORGE (1000 HA)	TOTAL (1000 HA)	SEMENCES SELECTIONNEES BLE DUR (KG/HA)	BLE TENDR (KG/HA)	ORGE (KG/HA)	TOTAI (KG/H
1969/70	21100	57500		78600	700	280	410	1390	3.01	20.54		5.[illegible]
1970/71	23850	22000		45850	771	200	350	1321	3.09	11.00		3.[illegible]
1971/72	20300	23100		43400	940	260	385	1585	2.16	8.88		2.[illegible]
1972/73	55000	18000		73000	980	230	410	1620	5.61	7.83		4.[illegible]
1973/74	54500	19100		73600	990	195	384	1569	5.51	9.79		4.[illegible]
1974/75	88100	25400		113500	924	185	377	1486	9.53	13.73		7.[illegible]
1975/76	123700	21700		145400	1266	126	576	1968	9.77	17.22		7.[illegible]
1976/77	76700	23700		100400	1080	104	311	1495	7.10	22.79		6.[illegible]
1977/78	64300	22000		86300	1031	101	497	1629	6.24	21.78		5.[illegible]
1978/79	113470	31860		145330	1046	88	642	1776	10.85	36.20		8.[illegible]
1979/80	83118	33465		116583	818	80	413	1311	10.16	41.83		8.[illegible]
1980/81	107000	57000		164000	821	94	530	1445	13.03	60.64		11.[illegible]
1981/82	112000	57000		169000	666	88	443	1197	16.82	64.77		14.[illegible]
1982/83	101000	59000	5900	165900	956	121	713	1790	10.56	48.76	0.83	9.[illegible]
1983/84	83500	50600	2875	136975	784	116	579	1479	10.65	43.62	0.50	9.[illegible]
1984/85	94400	48133	5061	147594	883	180	854	1917	10.69	26.74	0.59	7.[illegible]
1985/86	132423	71255	9800	213478	725	115	440	1280	18.27	61.96	2.23	16.[illegible]
1986/87	77240	63045	9015	149300	867	153	691	1711	8.91	41.21	1.30	8.[illegible]
1987/88	153000	55000	16000	224000								
MOY. 70/75	43808	27517		71325	884	225	386	1495	4.95	12.23		4.7
MOY. 76/80	92258	26545		118803	1048	100	488	1636	8.80	26.60		7.[illegible]
MOY. 81/87	101080	58005		163750	815	124	607	1546	12.41	46.83		10.[illegible]
Taux de crois. annuel moyen	8.2%	[illegible].2%	-	-	-0.6%	-4.4%	3.5%	0.2%	8.9%	10.8%	-	-
T de Student	(4.9)	(4.3)			(-.83)	(-2.93)	(3.61)	(.37)	(5.44)	(5.71)		

Source : Ministere de l'Agriculture. DGPDIA.

Tableau : AI-10

UTILISATION DE LA POMME DE TERRE
DE SEMENCES(1)(En Tonnes)
****

ANNEE REGION	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	TAUX DE CROIS. ANNUEL MOYEN	T DE STUDENT
NORD-EST	12450	9750	10800	10050	13800	13800	21000	18750	9.23%	3.3
NORD-OUEST	450	450	600	1200	900	1800	3000	4050	33.18%	9.2
TOT. NORD	12900	10200	11400	11250	14700	15600	24000	22800	11.27%	4.1
% TUNISIE	84.3%	77.3%	80.0%	83.3%	79.7%	85.2%	88.9%	89.4%		
CENTRE-LIT.	1950	2400	2400	1650	3000	2100	1800	2100	-0.86%	-0.3
CENTRE-OUEST	450	600	450	450	450	450	1050	450	3.33%	0.7
SUD				150	300	[illegible]	150	150		
TOT. CEN/SUD	2400	3000	2850	2250	3750	2700	3000	2700	1.40%	0.5
% TUNISIE	15.7%	22.7%	20.0%	16.7%	20.3%	14.8%	11.1%	10.6%		
TUNISIE	15300	13200	14250	13500	18450	18300	27000	25500	9.78%	4.1

Source : Enquete Agricole de Base.
*Estimes a partir des superficies cultivees et la norme d'utilisation de 1500kgs/ha

TABLEAU : AI-11

CONSOMMATION D'ENGRAIS PAR HA DE SUPERFICIE AGRICOLE

KG N, P205, K20

(classes par ordre decrois. de cons. en 1985)

ANNEE	1970	1975	1980	1985
EGYPTE	131.2	177.4	271.4	347.3
EUROPE	106.3	124.4	137.6	142.3
LIBAN	131.3	37.7	84.2	115.2
ISRAEL	46.7	60.2	64.4	74.5
GRECE	36.8	50.8	57.3	74.4
PORTUGAL	36.4	71.8	78.5	73.3
YOUGOSLAVIE	43.2	50.0	57.7	70.2
PAKISTAN	11.6	22.3	42.7	59.3
ESPAGNE	37.9	43.9	53.2	55.0
TURQUIE	11.4	23.5	38.1	40.7
ASIE	10.5	14.7	28.0	35.1
IRAK	1.9	3.5	9.8	18.7
ENSEMBLE PVD	5.1	7.7	14.4	17.3
SYRIE	3.0	5.1	9.1	16.3
IRAN	1.6	5.6	10.6	15.3
JORDANIE	2.4	4.9	12.1	12.8
TUNISIE	4.8	6.9	8.2	12.0
MAROC	3.4	6.2	9.0	10.2
ALGERIE	2.5	2.8	5.4	7.1
AFRIQUE	1.7	2.4	3.4	3.8
LIBYE	1.0	2.6	5.2	3.6

CONSOMMATION D'ENGRAIS PAR HA DE SUPERFICIE AGRICOLE

KG N, P205, K20

(classes par ordre decrois. de cons. en 1970)

ANNEE	1970	1975	1980	1985
LIBAN	131.3	37.7	84.2	115.2
EGYPTE	131.2	177.4	271.4	347.3
EUROPE	106.3	124.4	137.6	142.3
ISRAEL	46.7	60.2	64.4	74.5
YOUGOSLAVIE	43.2	50.0	57.7	70.2
ESPAGNE	37.9	43.9	53.2	55.0
GRECE	36.8	50.8	57.3	74.4
PORTUGAL	36.4	71.8	78.5	73.3
PAKISTAN	11.6	22.3	42.7	59.3
TURQUIE	11.4	23.5	38.1	40.7
ASIE	10.5	14.7	28.0	35.1
ENSEMBLE PVD	5.1	7.7	14.4	17.3
TUNISIE	4.8	6.9	8.2	12.0
MAROC	3.4	6.2	9.0	10.2
SYRIE	3.0	5.1	9.1	16.3
ALGERIE	2.5	2.8	5.4	7.1
JORDANIE	2.4	4.9	12.1	12.8
IRAK	1.9	3.5	9.8	18.7
AFRIQUE	1.7	2.4	3.4	3.8
IRAN	1.6	5.6	10.6	15.3
LIBYE	1.0	2.6	5.2	3.6

SOURCE : FAO, FERTILIZER YEARBOOK 1986

Tableau AI-12

EVOLUTION DES IMPORTATIONS ET DES EXPORTATIONS DES PRINCIPAUX INTRANTS AGRICOLES

PRODUITS IMPORTES	MINERAUX OU CHIMI. AZOTES		MINERAUX OU CHIMI. PHOSPHATES		POTASSIQUES		AUTRES ENGRAIS		TOTAL ENGRAIS	DESINFECTANTS ET INSECTICIDES		POMME DE TERRE DE SEMENCE		TOTAL IMPORTATION
ANNEE	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	VALEUR (1000 D
1980	66.579	5.081			16.812	1.100	0.057	1.474	7.655	1.483	1.474	10.647	2.072	11.20
1981	101.494	9.941			5.638	0.684	0.870	0.123	10.748	1.473	2.846	5.795	1.134	14.72
1982	111.382	11.152	NEG	0.002	5.515	0.753	0.007	0.008	11.916	1.490	2.879	0.095	0.008	14.80
1983	74.548	6.982	NEG	0.002	7.318	1.076	0.027	0.027	8.087	2.176	5.162	0.265	0.038	13.28
1984	34.064	3.321			4.868	0.784	0.080	0.062	4.166	1.752	4.162	13.920	3.831	12.15
1985	11.301	1.245			11.265	1.606	0.012	0.083	2.934	1.540	5.598	19.001	5.349	13.88
1986	8.169	0.630	0.150	0.024	15.221	2.047	0.075	0.110	2.812	12.119	6.085	12.119	4.545	13.44

PRODUITS EXPORTES	SUPER PHOSPHATES TRIPLES		AUTRES ENGRAIS PHOSPHATES		ENGRAIS AZOTES		AUTRES ENGRAIS		TOTAL ENGRAIS
ANNEE	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	QUANTITE (1000 T)	VALEUR (MD)	VALEUR (MD)
1980	470.219	40.314	43.289	1.620					41.934
1981	543.378	52.308	43.107	1.780					54.088
1982	519.528	48.467	36.675	2.414					50.881
1983	541.622	53.016	40.728	2.212			454.532	60.873	116.101
1984	539.298	54.160	380.588	61.162	517.927	3.649	11.604	1.793	120.764
1985	681.961	66.302	423.280	71.979	24.150	3.499	2.862	0.531	142.310
1986	716.117	76.660	619.565	97.316	32.288	3.448			177.423

Source : Annuaires Statistiques Agricoles, Ministere de l'Agriculture.

NEG : Quantite negligeable

Tableau : AI-13

EVOLUTION DES PRIX LOCAUX DES PRINCIPAUX INTRANTS ET DES PRIX DES CEREALES

ANNEE	---ENGRAIS---		-----PESTICIDES------			----------SEMENCES----------				--PRIX PRODUCTEUR--		
	SUPER 45(QL)	AMONIT (QL)	DOSANEX (KG)	ILLOXAN (L)	2,4 D (L)	BLE DUR(QL)	BLE T (QL)	BLE T FLO(QL)	ORGE (QL)	BLE DUR (D/QL)	BLE T (D/QL)	ORGE (D/QL)
1970	4.125	4.675								4.800	4.300	2.800
1971	3.600	3.000								4.800	4.300	2.800
1972	3.600	3.000			0.460					4.800	4.300	2.800
1973	3.600	3.000			0.460					4.800	4.300	2.800
1974	3.600	3.000			0.500	7.195	6.325	6.540		6.100	5.500	4.000
1975	3.600	3.000			0.500	8.852	7.737	7.952	6.029	6.600	6.000	4.500
1976	3.600	5.000			0.500	9.454	8.352	8.567	6.664	6.600	6.000	4.500
1977	3.600	5.000			0.500	9.965	8.856	9.071	6.948	7.135	6.535	5.035
1978	3.600	5.000			0.700	10.760	9.768	9.983	8.069	7.600	7.000	5.500
1979	3.600	5.000			0.870	11.005	9.889	10.104	8.736	7.600	7.000	5.500
1980	3.600	5.000			0.700	11.575	10.459	10.674	8.736	8.600	7.700	5.900
1981	3.600	5.000	2.700	3.450	0.635	13.233	11.695	11.930	9.706	9.600	8.700	6.900
1982	4.700	6.500	2.700	3.450	0.635	14.898	13.296	13.567	11.091	11.000	10.000	8.000
1983	5.200	6.615	3.125	4.150	1.010	17.286	15.484	15.589	12.680	12.800	11.700	9.500
1984	5.200	6.615	3.425	4.750	1.120	20.578	18.519	18.869	15.077	14.000	14.000	10.000
1985	5.765	7.195	3.425	4.750	1.110	22.329	21.549	21.939	16.373	15.000	14.500	10.500
1986	6.240	7.855	4.120	5.595	1.705	25.093	24.234	24.664	17.431	16.000	16.000	11.000
1987	7.438	8.406	5.000	7.755	2.900	29.557	26.731	27.180	20.544	18.500	17.000	12.000
1988	10.900	11.273								21.000	19.000	14.000

Source : Ministere de l'Agriculture, DGPDIA.

Tableau : AI-13a EVOLUTION DES PRIX DES PRINCIPAUX INTRANTS
PAR RAPPORT AU PRIX DU BLE DUR
****

	---ENGRAIS---		-----PESTICIDES------			----------SEMENCES----------			
ANNEE	S45/BD	AMO/BD	DOSA/BD	ILL/BD	24D/BD	BD/BD	BT/BD	BTF/BD	ORGE/BD
1970	0.859	0.974							
1971	0.750	0.625							
1972	0.750	0.625			0.096				
1973	0.750	0.625			0.096				
1974	0.590	0.492			0.082	1.180	1.037	1.072	
1975	0.545	0.455			0.076	1.341	1.172	1.205	0.913
1976	0.545	0.758			0.076	1.432	1.265	1.298	1.610
1977	0.505	0.701			0.070	1.397	1.241	1.271	0.974
1978	0.474	0.658			0.092	1.416	1.285	1.314	1.062
1979	0.474	0.658			0.114	1.448	1.301	1.329	1.149
1980	0.419	0.581			0.081	1.346	1.216	1.241	1.016
1981	0.375	0.521	0.281	0.359	0.066	1.378	1.218	1.243	1.011
1982	0.427	0.591	0.245	0.314	0.058	1.354	1.209	1.233	1.008
1983	0.406	0.517	0.244	0.324	0.079	1.350	1.210	1.218	0.991
1984	0.371	0.473	0.245	0.339	0.080	1.470	1.323	1.348	1.077
1985	0.384	0.480	0.228	0.317	0.074	1.489	1.437	1.463	1.092
1986	0.390	0.491	0.258	0.350	0.107	1.568	1.515	1.542	1.089
1987	0.402	0.454	0.270	0.419	0.157	1.598	1.445	1.469	1.110
1988	0.519	0.537							

Source : Calculs bases sur les donnees du Tableau I-13

Tableau : AI-13b EVOLUTION DES PRIX DES PRINCIPAUX INTRANTS PAR RAPPORT AU PRIX DU BLE TENDRE

ANNEE	---ENGRAIS--- S45/BT	AMO/BT	-----PESTICIDES------ DOSA/BT	ILL/BT	24D/BT	----------SEMENCES---------- BD/BT	BT/BT	BTF/BT	ORGE/BT
1970	0.959	1.087							
1971	0.837	0.698							
1972	0.837	0.698			0.107				
1973	0.837	0.698			0.107				
1974	0.655	0.545			0.091	1.308	1.150	1.189	
1975	0.600	0.500			0.083	1.475	1.290	1.325	1.005
1976	0.600	0.833			0.083	1.576	1.392	1.428	1.111
1977	0.551	0.765			0.077	1.525	1.355	1.388	1.063
1978	0.514	0.714			0.100	1.537	1.395	1.426	1.153
1979	0.514	0.714			0.124	1.572	1.413	1.443	1.248
1980	0.468	0.649			0.091	1.503	1.358	1.386	1.135
1981	0.414	0.575	0.575	0.397	0.073	1.521	1.344	1.371	1.116
1982	0.470	0.650	0.650	0.345	0.064	1.490	1.330	1.357	1.109
1983	0.444	0.565	0.565	0.355	0.086	1.477	1.323	1.332	1.084
1984	0.371	0.473	0.473	0.339	0.080	1.470	1.323	1.348	1.077
1985	0.398	0.496	0.496	0.328	0.077	1.540	1.486	1.513	1.129
1986	0.390	0.491	0.491	0.350	0.107	1.568	1.515	1.542	1.089
1987	0.438	0.494	0.494	0.456	0.171	1.739	1.572	1.599	1.208
1988	0.574	0.593							

Source : Calculs bases sur les donnees du Tableau I-13

Tableau : AI-14 EVOLUTION DES PRIX DES [illegible] INTRANTS ET DES PRIX DES CEREALES

ANNEE	PRIX LOCAL (DT/QL) ENGRAIS SUPER 45	PRIX LOCAL (DT/QL) ENGRAIS AMONIT	PRIX INTERNA. CIF($/T) ENGRAIS SUPER 45	PRIX INTERNA. CIF($/T) ENGRAIS AMONIT	[illegible]	PRIX INTERNA. CIF(D/QL) ENGRAIS SUPER 45	PRIX INTERNA. CIF(D/QL) ENGRAIS AMONIT	PRIX RELATIF LOCAL/INTERN. ENGRAIS SUPER 45	PRIX RELATIF LOCAL/INTERN. ENGRAIS AMONIT	PRIX PRODUCTEUR (D/QL) BLE DUR	PRIX PRODUCTEUR (D/QL) BLE T	PRIX PRODUCTEUR (D/QL) ORGE	PRIX INTERNATIONAL CIF(D/QL) BLE DUR	PRIX INTERNATIONAL CIF(D/QL) BLE T	PRIX INTERNATIONAL CIF(D/QL) ORGE	PRIX RELATIF LOCAL/INTERNATIONAL BLE DUR	PRIX RELATIF LOCAL/INTERNATIONAL BLE T	PRIX RELATIF LOCAL/INTERNATIONAL ORGE
1970	4.125	4.675			0.522													
1971	3.600	3.000			0.509					4.800	4.300	2.800		3.106			1.3842	
1972	3.600	3.000			0.480					4.800	4.300	2.800		3.336			1.2889	
1973	3.600	3.000			0.481					4.800	4.300	2.800		3.194			1.3461	
1974	3.600	3.000			0.410					4.800	4.300	2.800		4.153			1.0354	
1975	3.600	3.000			0.423					6.100	5.500	4.000		7.798			0.7053	
1976	3.600	5.000	100.000	88.777	0.430	4.300	3.917	0.837	1.310	6.600	6.000	4.500		7.631			0.7862	
1977	3.600	5.000	105.000	102.587	0.410	4.305	4.206	0.836	1.189	6.600	6.000	4.500		7.071			0.8484	
1978	3.600	5.000	115.000	114.424	0.461	4.612	4.588	0.781	1.090	7.135	6.535	5.035		5.263			1.2416	
1979	3.600	5.000	170.000	137.703	0.400	6.800	5.508	0.529	0.908	7.600	7.000	5.500		4.998			1.4006	
1980	3.600	5.000	207.500	169.663	0.420	8.715	7.126	0.413	0.702	7.600	7.000	5.500		6.063			1.1545	
1981	3.600	5.000	195.000	164.139	0.494	9.633	8.108	0.374	0.617	8.600	7.700	5.900	12.308	8.016	6.283	0.6987	0.9606	0.9390
1982	4.700	6.500	170.000	124.288	0.590	10.030	7.333	0.469	0.886	9.600	8.700	6.900	12.938	9.836	8.042	0.7419	0.8845	0.8579
1983	5.200	6.615	147.500	106.533	0.679	10.015	7.234	0.519	0.914	11.000	10.000	8.000	11.617	11.202	8.242	0.9468	0.8927	0.9706
1984	5.200	6.615	240.000	128.234	0.777	18.648	9.964	0.279	0.664	12.800	11.700	9.500	14.333	11.831	9.037	0.8930	0.9889	1.0511
1985	5.765	7.195	135.500	112.057	0.834	11.301	9.346	0.510	0.770	14.000	14.000	10.000	16.496	13.103	11.368	0.8487	1.0684	0.8797
1986	6.240	7.855	132.000	83.648	0.794	10.481	6.642	0.595	1.183	15.000	14.500	10.500	15.963	13.715	11.284	0.9396	1.0572	0.9305
1987	7.438	8.406	138.200	92.407	0.828	11.443	7.651	0.650	1.099	16.000	16.000	11.000	13.215	11.398	7.249	1.2107	1.4037	1.5174
1988	10.900	11.273	154.000	104.639	0.814	12.536	8.518	0.870	1.323	18.500	17.000	12.000		11.385			1.4931	
										21.000	19.000	14.000		11.152			1.7037	

SOURCE : FOOD OUTLOOK STATISTICAL SUPPLEMENT, February 1988
MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DGPDIA.

REMARQUES : Pour l'amonitre le prix international est obtenu sur la base de conversion du prix de l'Uree. Le prix CIF est obtenu en ajoutant 10$ au prix FOB Western Europe.
Pour le Super 45, il s'agit du prix FOB de l'Afrique du Nord.
Les prix pour 1987 et 1988 proviennent de l'IFS(moyennes mensuelles de l'annee commerciale).

TABLEAU AII-1 SUBVENTIONS UNITAIRES ET TOTALE SUR LES INTRANTS, 1987

	SUBVENTION UNITAIRE (D/QL)	SUBVENTION TOTALE (D)	SUBVENTION EN %	QUANTITE VENDUE (QX)	SOURCE
ENGRAIS					
AMMONITRE	4.597	5304139	38.60%	1153930	STEC
SUPER 45	7.424	6061394	44.20%	816480	STEC
SUPER 16	2.814	835518	6.10%	296920	STEC
DAP	13.290	1523966	11.10%	114670	STEC
TOTAL(En D)		13725017	100.00%		
% DES SUBV. TOT.		76.69%			
HERBICIDES					
2-4.D (En Litres)	0.900	180000	16.80%	200000	OFFICE DES CEREALES
POLYVALENTS(*)	5.950	892500	83.20%	150000	OFFICE DES CEREALES#
TOTAL(En D)		1072500	100.00%		
% DES SUBV. TOT.		5.99%			
SEMENCES					
BLE DUR	3.647	593367	19.20%	162700	OFFICE DES CEREALES
BLE TENDRE	2.530	142701	4.60%	56400	OFFICE DES CEREALES*
ORGE	2.331	37296	1.20%	16000	OFFICE DES CEREALES
POMME DE TERRE					
-IMPORT.	13.201	2000000	64.60%	151500	DGPDIA-1987/88
-LOCAL	5.000	325000	10.50%	65000	ZIJP,P.47&48**
TOTAL(En D)		3098364	100.00%		
% DES SUBV. TOT.		17.31%			
SUBV. TOT(En D)		17895881			

NOTES

ILLOXAN, DE LOIN LE PLUS IMPORTANT, CHOISI COMME EXEMPLE.

*MOYENNE PONDEREE (PAR QX VENDUS) DES VARIETES FLORENCE ET AUTRES.

** LA SUBVENTION POUR LA POMME DE TERRE LOCALE EST L'ESTIMATION DU COUT DE CONSERVATION PAR LE G.I.I.

EVOLUTION DES SUBVENTIONS DES PRINCIPAUX ENGRAIS

ANNEE	EVOLUTION DES SUBVENTIONS DE L'AMONITRE 33%						EVOLUTION DES SUBVENTIONS DU SUPER 45(g)						EVOLUTION DES SUBVENTIONS DU SUPER 16						SUBV. TOT POUR LES TROIS INTRANTS
	PRIX DE REVIENT (D/T) (a)	PRIX DE CESSION (D/T) (b)	SUBVENTI UNITAIRE (D/T) (c)	SUBV/ PR (%)	QUANTITE (1000 T)	SUBV. TOTALE (MD)	PRIX DE REVIENT (D/T)	PRIX DE CESSION (D/T)	SUBV. UNITAIRE (D/T)	SUBV/ PR (%)	QUANTITE (1000 T)	SUBV. TOTALE (MD)	PRIX DE REVIENT (D/T)	PRIX DE CESSION (D/T)	SUBV. UNITAIRE (D/T)	SUBV/ PR (%)	QUANTITE (1000 T)	SUBV. TOTALE (MD)	(MD)
1981	132.558	54.662	77.896	58.76%	90.028	7.013	73.030	31.812	41.218	56.44%	63.541	2.619	40.644	20.991	19.653	48.36%	54.063	1.063	10.69438
1982	136.558	63.000	73.558	53.87%	99.690	7.333	111.066	38.520	72.546	65.32%	77.404	5.615	52.061	25.400	26.661	51.21%	35.820	0.955	13.90334
1983	135.862	63.000	72.862	53.63%	120.000	8.743	117.251	38.520	78.731	67.15%	76.810	6.047	55.220	25.400	29.820	54.00%	36.750	1.096	15.88665
1984(e)	115.211	63.000	52.211	45.32%	130.000	6.787	134.600	38.520	96.080	71.38%	80.800	7.763	64.251	25.400	38.851	60.47%	33.500	1.302	15.85220
1985(d)	127.628	60.854	66.774	52.32%	114.710	7.660	137.750	46.373	91.377	66.34%	85.000	7.767	65.270	23.082	42.188	64.64%	30.000	1.266	16.69235
1986(f)	131.000	63.314	67.686	51.67%	120.000	8.122	134.605	47.420	87.185	64.77%	90.000	7.847	68.000	26.454	41.546	61.10%	35.000	1.454	17.42308
1987(f)	125.648	79.682	45.966	36.58%	115.393	5.304	149.428	75.190	74.238	49.68%	81.648	6.061	63.573	35.434	28.139	44.26%	29.692	0.836	12.20105
MOYENNE				50.31%						63.01%						54.86%			14.66472

a) Jusqu'a 1984 les chiffres proviennent de la DPCE : La politique des prix. Pour 1985, le chiffre cote en HT est 127.628
b) Meme source que dans (a). Pour 1981 deux prix de cession sont cotes : 48.5 et 63. Pour 1985 deux prix sont cotes : 51.96 et 63.314. Le prix de cession est calcule sur la base d'une moyenne ponderee entre les prix et les quantites.
c) Meme source que dans (a). Pour 1981, deux chiffres : 84.047 et 69.547. Pour 1985 : 69.668 et 64.314
d) Pour 1985 les chiffres donnees par la DPCE sont en hors taxe. Le prix de revient est : 127.628, le prix de cession est 57.96 et 63.314, la compensation unitaire est : 69.668 et 64.314, la quantite est : 52.71 et 62.0 et la compensation totale est 7.6 MD. Ces chiffres different de ceux de la STEC qui donnent 110000 T pour la quantite commercialisee, 131 D (HT) pour le PR et 8.462 MD pour la compensation annuelle.
e) Les chiffres de la STEC different substantiellement. En effet pour l'annee 1984 la quantite commercialisee est evaluee a 121.493 tonnes, le PR unitaire(TTC) a 133 DT, le prix de vente unitaire (TTC) a 63 D (TTC) et la compensation annuelle a 8.504 MD. La subvention unitaire serait donc de : 70 DT/T et la SUBV/PR serait 52,6%.
f) Estimation de la STEC.
g) Pour les annees 1981-1985 les chiffres sont ceux de la DPCE. En ce qui concerne les chiffres pour les annees 1986-1987, ils representent des estimations de la STEC.
Pour les annees 1984-1985, les chiffres de la STEC different substantiellement de ceux de la DPCE. En effet, d'apres les donnees de la STEC on a :

ANNEE	QUANTITEE	PR(HT)	PV(HT)	SUBV.TOT
1984	81.293	138.608	38.406	8.146
1985	85.000	137.35	45.976	7.767

TABLEAU : AII-3

ESTIMATION DE L'EVOLUTION DES SUBVENTIONS DES ENGRAIS PAR RAPPORT AUX DEPENSES DE LA C.G.C

Unite :

ANNEE	DEPENSES DE LA CGC	INTRANTS AGRICOLES (a)		ENGRAIS		
		VALEUR	% DEPENSES DE LA CGC	VALEUR	% DEPENSES DE LA CGC	% SUBV. INTRANTS
1973	8.50	2.35	27.6%	1.10	12.9%	46.8%
1974	27.30	13.70	50.2%	4.00	17.6%	35.0%
1975	59.20	6.35	10.7%	4.90	8.3%	77.2%
1976	32.40	4.00	12.3%	1.00	3.1%	25.0%
1977	33.10	7.30	22.1%	1.30	3.9%	17.8%
1978	48.20	9.40	19.5%	3.00	6.2%	31.9%
1979	60.00	14.06	23.4%	4.00	6.7%	28.4%
1980	67.00	23.53	35.1%	6.50	9.7%	27.6%
1981	157.07	61.80	39.3%	13.84	8.8%	22.4%
1982	167.80	47.80	28.5%	15.80	9.4%	33.1%
1983	182.60			14.90	8.2%	
1984	260.00			15.60	6.0%	
1985	265			19.3	7.3%	
1986(*)	280			16.9	6.0%	

* prevision

source : Le controle des prix et les subventions dans le secteur de l'elevage et des fourrages
Centre d'investissement FAO et DGPOIA PCT/TVW 6652
et donnees de la S.T.E.C

(a) Les subventions accordees aux intrants agricoles touchent les engrais, les aliments de betail, les semences, les pesticides et le carburant

TABLEAU : AII-4

EVOLUTION DES SUBVENTIONS DES SEMENCES SELECTIONNEES :
MONTANTS DES SUBVENTIONS(en D) SELON LE TAUX D'ECHANGE

CAMPAGNE AGRICOLE	BLE DUR			BLES TENDRES					ORGE	
				FxA*		AUTRES				
	QL/QL (a)	QL/1.1QX (b)	QL/1.15QX (c)	QL/1.1QX (b)	QL/1.15QX (c)	QL/QL (a)	QL/1.1QX (b)	QL/1.15QX (c)	QL/QL (a)	QL/1.15QX (c)
1979/80	2.945	2.185	1.805	1.827	1.466	2.549	1.849	-	-	-
1980/81	3.498	2.638	2.208	2.140	1.743	2.933	2.163	-	-	-
1981/82	4.058	3.098	1.658	2.532	2.083	3.429	2.559	-	-	-
1982/83	4.670	3.570	3.020	2.868	2.352	3.899	2.899	-	3.156	1.956
1983/84	5.908	4.628	3.988	3.778	3.210	4.983	3.813	-	3.808	2.383
1984/85	6.343	4.933	4.233	4.103	3.523	5.543	4.143	-	4.489	2.999
1985/86	5.013	3.513	2.763	2.620	1.875	4.111	2.611	-	2.978	1.403
1986/87	5.218	3.618	2.818	2.716	1.895	4.359	2.759	-	2.528	0.878
1987/88	-		3.647	-	2.592	-	-	2.525	-	2.331

NOTES :

- A partir de 1987/88, l'echange se fait au taux unique de 100 kgs contre 115 kgs
- A partir de 1985/86, les agriculteurs doivent payer la sacherie au prix coutant
- Les semences selectionnees d'orge sont distribuees a partir de 1982/83
- FxA* = Variete Florence.
- (a) Echange d'un quintal contre un quintal
- (b) Echange d'un quintal contre 1.1 quintaux
- (c) Echange d'un quintal contre 1.15 quintaux

Source : Office des Cereales.

TABLEAU : AIII-1

UTILISATION DES TROIS PRINCIPAUX INPUTS(AMONITRE,SUPER 45, SUPER 16) PAR TYPE DE CULTURE

****

TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE

****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrage	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	51.7%	4.2%	12.3%	19.5%	10.5%	1.8%	100.0%
1985/86	42.5%	3.6%	13.7%	25.7%	10.9%	3.5%	100.0%
1984/85	43.8%	4.6%	16.1%	23.7%	8.8%	2.9%	100.0%
1983/84	49.7%	5.5%	12.8%	19.0%	9.4%	3.6%	100.0%
1982/83	49.4%	4.1%	12.8%	20.1%	11.0%	2.5%	100.0%
1981/82	47.8%	6.0%	12.8%	19.2%	10.0%	4.1%	100.0%
1980/81	49.7%	:	11.7%	21.2%	7.9%	9.5%	100.0%
1979/80	53.6%	:	11.9%	15.1%	8.1%	11.3%	100.0%
1978/79	61.4%	:	11.7%	11.7%	9.1%	6.1%	100.0%
1977/78	50.1%	:	13.7%	10.9%	19.4%	5.9%	100.0%
1976/77	60.7%	:	9.0%	11.0%	14.3%	5.0%	100.0%
1975/76	54.1%	:	8.5%	8.3%	26.0%	3.1%	100.0%
MOYENNE	51.2%	4.7%	12.2%	17.1%	12.1%	4.9%	100.0%

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-2

UTILISATION DE L'AMONITRE 33%
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE
****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	59.9%	0.4%	12.6%	15.3%	9.9%	1.9%	100.0%
1985/86	46.0%	0.4%	14.5%	21.1%	14.9%	3.1%	100.0%
1984/85	49.1%	0.7%	19.3%	17.9%	10.1%	2.9%	100.0%
1983/84	56.8%	0.3%	13.6%	15.4%	11.7%	2.3%	100.0%
1982/83	51.6%	0.7%	14.5%	17.9%	13.3%	1.9%	100.0%
1981/82	51.6%	0.4%	14.1%	17.1%	12.8%	3.9%	100.0%
1980/81	53.1%	:	12.8%	20.6%	10.6%	2.8%	100.0%
1979/80	53.4%	:	12.3%	14.6%	13.1%	6.7%	100.0%
1978/79	59.9%	:	11.5%	10.6%	16.2%	1.8%	100.0%
1977/78	45.8%	:	14.4%	11.3%	24.3%	4.2%	100.0%
1976/77	56.7%	:	8.1%	9.1%	21.5%	2.5%	100.0%
1975/76	47.2%	:	6.5%	7.5%	36.6%	2.3%	100.0%
MOYENNE	52.8%	0.5%	12.9%	14.9%	16.3%	3.0%	100.0%

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-3

UTILISATION DU SUPER 45
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE
****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	52.6%	8.0%	13.1%	14.9%	9.4%	2.1%	100.0%
1985/86	49.8%	7.3%	14.3%	19.3%	6.0%	3.3%	100.0%
1984/85	49.0%	9.9%	15.2%	15.1%	8.7%	3.0%	100.0%
1983/84	54.5%	8.8%	13.7%	13.5%	6.5%	3.0%	100.0%
1982/83	58.1%	5.7%	10.6%	14.9%	8.0%	2.7%	100.0%
1981/82	52.4%	10.2%	12.3%	12.1%	8.7%	4.3%	100.0%
1980/81	48.6%	:	13.3%	18.4%	7.1%	12.7%	100.0%
1979/80	51.2%	:	14.2%	13.7%	6.9%	14.1%	100.0%
1978/79	59.0%	:	14.0%	10.7%	4.8%	11.4%	100.0%
1977/78	53.0%	:	13.8%	8.9%	14.6%	9.7%	100.0%
1976/77	60.7%	:	8.7%	11.7%	11.5%	7.4%	100.0%
1975/76	56.4%	:	9.0%	10.7%	19.9%	4.0%	100.0%
MOYENNE	53.3%	8.1%	12.7%	13.6%	9.3%	6.5%	100.0%

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-4

UTILISATION DU SUPER 16
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF-TUNISIE
****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	8.2%	10.5%	7.9%	55.6%	16.9%	0.9%	100.0%
1985/86	9.0%	5.1%	9.0%	61.1%	10.3%	5.4%	100.0%
1984/85	13.9%	8.4%	7.0%	63.3%	4.3%	3.1%	100.0%
1983/84	19.4%	12.9%	8.5%	41.4%	9.4%	8.4%	100.0%
1982/83	27.9%	10.2%	12.2%	35.5%	10.6%	3.5%	100.0%
1981/82	34.4%	10.3%	11.1%	33.1%	6.7%	4.4%	100.0%
1980/81	46.1%	:	8.6%	24.7%	4.9%	15.7%	100.0%
1979/80	56.1%	:	9.4%	17.1%	3.1%	14.3%	100.0%
1978/79	64.5%	:	10.6%	13.5%	3.6%	7.8%	100.0%
1977/78	52.8%	:	12.9%	12.0%	17.2%	5.1%	100.0%
1976/77	63.2%	:	10.5%	12.7%	7.8%	5.9%	100.0%
1975/76	57.7%	:	12.4%	7.9%	7.7%	4.2%	100.0%
MOYENNE	38.6%	9.6%	10.0%	31.5%	8.5%	6.6%	100.0%

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-5

UTILISATION DES ENGRAIS PAR TAILLE
DANS LE NORD DE LA TUNISIE en 1983
****

unite : Qx/Ha

SPECULATION / TAILLE	CEREALES	FOURRAGES	ARBORI-CULTURES	CULTURES MARAICHE-RES	AUTRES CULTURES	TOTAL
AMONITRE						
********						
Moins de 5 Ha	0.6	0.4	0.5	1.3	0.1	0.5
5 a moins 10	0.3	0.5	0.3	0.7	1.7	0.5
10 a moins 20	0.3	0.5	0.2	1.3	0.1	0.3
20 a moins 50	0.3	0.3	0.1	0.6	0.1	0.3
50 a moins 100	0.4	0.6	0.4	2.4	*	0.4
100 et plus	1.3	0.9	0.2	1.4	0.2	0.8
TOTAL	0.6	0.7	0.3	1.1	0.3	0.5
SUPER 45						
********						
Moins de 5 Ha	0.3	0.4	0.2	1.3	0.3	0.4
5 a moins 10	0.2	0.3	0.2	0.8	0.3	0.3
10 a moins 20	0.2	0.2	0.1	1.4	0.2	0.3
20 a moins 50	0.2	0.2	0.2	0.7	0.3	0.3
50 a moins 100	0.[illegible]	0.6	0.3	0.5	0.5	0.4
100 et plus	1.2	1.0	0.1	1.1	1.0	0.9
TOTAL	0.5	0.7	0.2	1.0	0.5	0.5
SUPER 16						
********						
Moins de 5 Ha	0.5	0.7	0.1	1.1	0.3	0.4
5 a moins 10	0.2	0.2	0.1	0.7	0.2	0.2
10 a moins 20	0.2	0.2	*	1.0	0.3	0.3
20 a moins 50	0.2	0.3	0.3	1.0	0.2	0.3
50 a moins 100	0.3	0.1	0.1	1.9	*	0.3
100 et plus	0.2	0.1	*	0.1	0.1	0.1
TOTAL	0.2	0.2	0.1	0.9	0.2	0.2
FUMIER						
******						
Moins de 5 Ha	0.1	0.1	9.5	40.3	4.0	7.1
5 a moins 10	0.1	0.1	7.8	25.5	2.0	4.0
10 a moins 20	0.3	0.5	6.3	21.7	0.7	2.5
20 a moins 50	0.1	0.3	0.8	27.8	0.7	1.4
50 a moins 100	*	*	2.7	10.9	*	0.3
100 et plus	0.1	0.4	0.8	13.5	*	0.4
TOTAL	0.1	0.3	3.7	27.3	1.0	1.9

(*) : Quantite Negligeable

Source : Enquete Agricole de Base 1983.

TABLEAU AIII-5a

CORRELATION ENTRE LA QUANTITE UTILISEE
ET LA TAILLE DE L'EXPLOITATION
****

SPECULATION / ENGRAIS	CEREALES	FOURRAGES	ARBORI-CULTURES	CULTURES MARAICHE-RES	AUTRES CULTURES	TOTAL
AMONITRE	0.918	0.897	-	+		0.817
	(4.63)	(4.06)				(2.834)
SUPER 45	0.985	0.922	-	+		0.969
	(11.347)	(4.774)				(7.878)
SUPER 16	-	-	-	+		-0.778
						(-2.479)
FUMIER	-	+	-	-		(-)

NOTES :

- La taille moyenne de differentes categories d'exploitation est tiree des Structures d'Exploitation, Rapport de synthese DGPDIA/1980

- Le signe (-) indique que le coefficient de correlation est negatif mais non statistiquement significatif.
- Le signe (+) indique que le coefficient de correlation est positf mais non statistiquement significatif.
- Les chiffres entre parentheses representent les t de Student.

UTILISATION DES ENGRAIS EN TUNISIE PAR
PAR TAILLE D'EXPLOITATION ET TYPE DE
CULTURE DURANT LA CAMPAGNE 1979/80

unite : Qx/Ha

SPECULATION / TAILLE	AMONITRE				SUPER 45				SUPER 16			
	CEREALES	FOURRAGES	ARBORI-CULTURES	CULTURES MARAICHE-RES	CEREALES	FOURRAGES	ARBORI-CULTURES	CULTURES MARAICHE-RES	CEREALES	FOURRAGES	ARBORI-CULTURES	CULTU MARAI RES
Moins de 5 Ha	0.217	0.212	0.072	0.203	0.154	0.186	0.031	1.418	0.492	0.500	0.009	0.6
5 a moins 10	0.125	0.158	0.055	1.100	0.085	0.090	0.033	0.828	0.092	0.063	0.013	0.5
10 a moins 20	0.128	0.172	0.057	1.530	0.085	0.069	0.136	0.869	0.104	0.093	0.002	0.5
20 a moins 50	0.127	0.078	0.011	0.484	0.093	0.061	0.125	0.438	0.092	0.105	0.003	0.6
50 a moins 100	0.234	0.215	0.072	1.180	0.216	0.222	0.156	0.240	0.211	0.054	-	0.6
100 et plus	0.730	0.709	0.087	0.886	0.639	0.772	0.049	0.949	0.109	0.103	0.009	0.1
TOTAL	0.298	0.365	0.053	1.996	0.247	0.362	0.024	0.935	0.140	0.124	0.006	0.6

SOURCE : MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DGPDIA.

TABLEAU : AIII-6a CORRELATION ENTRE LA QUANTITE UTILISEE ET LA TAILLE DE L'EXPLOITATION PAR TYPE DE CULTURE.

****

SPECULATION / ENGRAIS	CEREALES	FOURRAGES	ARBORI-CULTURES	CULTURES MARAICHE-RES
AMONITRE	0.927 (5.000)	0.837 (3.100)	+	+
SUPER 45	0.922 (4.800)	+	-	+
SUPER 16	-	-	+	-0.911 (-4.500)

NOTES :

- La taille moyenne des differentes categories d'exploitation est tiree des Structures d'Exploitation, Rapport de synthese DGPDIA/1980

- Le signe(-) indique que le coefficient de correlation est negatif mais non statistiquement significatif
- Le signe(+) indique que le coefficient de correlation est positif mais non statistiquement significatif
- les chiffres entre parentheses representent les t de Student

TABLEAU : AIII-7

PART DU NORD DE LA TUNISIE DANS L'UTILISATION DES TROIS PRINCIPAUX INPUTS(AMONITRE, SUPER 45, SUPER 16) PAR TYPE DE CULTURE

****

TABLEAU RECAPITULATIF

****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrage	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	96.8%	95.0%	94.2%	80.9%	81.7%	94.9%	91.7%
1985/86	97.5%	87.7%	89.6%	77.4%	91.9%	77.9%	89.6%
1984/85	97.3%	95.5%	94.8%	74.0%	85.8%	88.7%	90.0%
1983/84	97.7%	97.7%	97.3%	76.3%	86.9%	98.5%	92.6%
1982/83	97.8%	94.5%	96.5%	76.5%	88.1%	93.1%	92.0%
1981/82	98.1%	99.6%	93.4%	70.1%	89.5%	95.1%	91.2%
1980/81	97.9%		87.6%	64.3%	74.0%	95.3%	87.5%
1979/80	98.1%		96.1%	70.2%	69.5%	95.0%	91.0%
1978/79	98.4%		97.4%	76.4%	72.4%	94.2%	93.1%
1977/78	98.5%		95.5%	67.5%	84.3%	62.5%	89.8%
1976/77	99.2%		97.4%	87.0%	87.5%	97.0%	95.9%
1975/76	99.1%		96.5%	85.0%	63.0%	94.1%	88.2%
MOYENNE	98.0%	95.0%	94.7%	75.5%	81.2%	90.5%	91.1%

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-8

PART DU NORD DE LA TUNISIE DANS
L'UTILISATION DE L'AMONITRE 33Z
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF
****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	96.9Z	79.2Z	93.6Z	74.5Z	81.9Z	92.8Z	91.4Z
1985/86	97.3Z	91.2Z	89.6Z	74.3Z	93.9Z	86.7Z	90.5Z
1984/85	97.2Z	90.0Z	95.5Z	55.9Z	81.9Z	86.3Z	87.6Z
1983/84	98.2Z	44.8Z	97.1Z	65.2Z	86.0Z	99.1Z	91.4Z
1982/83	98.6Z	64.3Z	96.3Z	63.0Z	83.9Z	92.5Z	89.6Z
1981/82	97.2Z	91.5Z	92.3Z	55.0Z	88.7Z	91.1Z	87.9Z
1980/81	98.0Z	:	84.0Z	46.1Z	65.5Z	89.8Z	81.8Z
1979/80	97.5Z	:	97.7Z	51.4Z	60.1Z	100.0Z	86.1Z
1978/79	96.8Z	:	96.7Z	56.5Z	66.7Z	97.5Z	87.7Z
1977/78	98.1Z	:	95.8Z	49.6Z	71.5Z	48.0Z	83.7Z
1976/77	99.2Z	:	96.9Z	67.4Z	83.8Z	90.1Z	92.6Z
1975/76	98.4Z	:	95.7Z	78.5Z	54.8Z	92.2Z	80.6Z
MOYENNE	97.8Z	76.8Z	94.3Z	61.5Z	76.6Z	88.9Z	87.6Z

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-9

PART DU NORD DE LA TUNISIE DANS
L'UTILISATION DU SUPER 45
PAR TYPE DE CULTURE
****
TABLEAU RECAPITULATIF
****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	96.5%	94.8%	95.0%	77.0%	86.0%	98.0%	92.3%
1985/86	97.6%	84.5%	91.5%	69.4%	81.2%	83.7%	88.9%
1984/85	97.0%	94.3%	93.8%	67.3%	90.0%	89.3%	91.0%
1983/84	97.0%	98.9%	96.7%	67[illegible]	83.2%	96.7%	92.2%
1982/83	96.3%	94.6%	94.9%	71.4%	89.7%	94.7%	91.8%
1981/82	98.8%	99.8%	92.7%	70.8%	89.1%	97.7%	93.9%
1980/81	97.2%	:	91.4%	55.9%	89.6%	94.6%	88.0%
1979/80	97.1%	:	92.1%	64.9%	84.0%	92.0%	90.4%
1978/79	99.0%	:	96.6%	71.9%	85.1%	99.7%	95.2%
1977/78	99.1%	:	88.8%	50.4%	93.8%	44.3%	87.3%
1976/77	99.2%	:	94.9%	95.2%	97.0%	99.4%	98.1%
1975/76	99.5%	:	94.4%	84.7%	84.7%	92.1%	94.2%
MOYENNE	97.9%	94.5%	93.6%	70.6%	87.8%	90.2%	91.9%

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-10

PART DU NORD DE LA TUNISIE DANS L'UTILISATION DU SUPER 16 PAR TYPE DE CULTURE

****

TABLEAU RECAPITULATIF

****

Culture / ANNEE	Cereales	Legumi-neuses	Fourrages	Cultures maraich.	Arbori-cultures	Autres Cultures	Total
1986/87	97.9%	98.4%	94.8%	93.3%	72.9%	92.6%	90.9%
1985/86	99.4%	100.0%	80.4%	88.7%	99.2%	48.7%	88.4%
1984/85	100.0%	100.0%	92.4%	95.4%	98.7%	94.6%	96.3%
1983/84	98.7%	99.4%	100.0%	94.1%	95.6%	99.3%	96.8%
1982/83	99.3%	100.0%	100.0%	98.3%	99.5%	91.7%	98.9%
1981/82	99.3%	100.0%	97.0%	84.1%	92.6%	98.1%	93.6%
1980/81	98.5%		89.6%	90.3%	78.0%	97.2%	94.5%
1979/80	99.5%		98.7%	93.0%	88.6%	94.8%	97.3%
1978/79	99.8%		99.0%	96.2%	91.3%	88.5%	98.0%
1977/78	98.5%		100.0%	95.0%	98.8%	100.0%	98.4%
1976/77	99.4%		99.6%	97.9%	88.0%	98.1%	98.3%
1975/76	100.0%		98.9%	99.0%	99.0%	98.1%	99.6%
MOYENNE	99.2%	99.6%	95.9%	93.8%	91.8%	91.8%	95.9%

Source : Enquetes Agricoles de Base corrigees par les donnees de la STEC.

TABLEAU : AIII-11 SUPERFICIE CULTIVEE EN 1987

Unite : 1000 Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	255.3	47.7	130.3	58.2	168.8	11.5	671.8
NORD-OUEST	642.9	51.0	92.2	17.0	82.5	12.4	898
TOT. NORD	898.2	98.7	222.5	75.2	251.3	23.9	1569.8
% TUNISIE	49.2%	86.2%	76.3%	54.9%	13.3%	87.5%	36.6%
CENTRE-EST	216.1	10.4	18.0	29.4	793.4	1.1	1068.4
CENTRE-OUEST	469.4	2.4	48.8	23.4	539.0	0.8	1083.8
SUD	240.5	3.0	2.2	9.1	312.4	1.5	568.7
TOT. CEN/SUD	926.0	15.8	69.0	61.9	1644.8	3.4	2720.9
% TUNISIE	50.8%	13.8%	23.7%	45.1%	86.7%	12.5%	63.4%
TUNISIE	1824.2	114.5	291.5	137.1	1896.1	27.3	4290.7

Source : Enquete Agricole de Base 1987

TABLEAU : AIII-12 UTILISATION DE L'AMONITRE DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

Unite : Qx/Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	0.934	0.080	0.736	2.323	0.583	0.539	0.860
NORD-OUEST	0.914	0.008	0.784	1.600	0.210	1.476	0.805
MOY. NORD	0.920	0.043	0.756	2.160	0.460	1.025	0.829
CENTRE-EST	0.026	0.029	0.078	0.942	0.007	0.000	0.038
CENTRE-OUEST	0.045	0.333	0.150	0.739	0.025	0.250	0.056
SUD	0.000	0.000	1.273	1.165	0.019	1.133	0.037
MOY. CEN/SUD	0.029	0.070	0.167	0.898	0.016	0.559	0.045
TUNISIE	0.467	0.046	0.616	1.590	0.075	0.967	0.332
NORD/CEN-SUD	32.02	0.61	4.54	2.40	29.58	1.83	18.44

Source : Enquete Agricole de Base 1987

TABLEAU : AIII-13 UTILISATION DU SUPER 45 DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

Unite : Qx/Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	0.606	0.824	0.523	1.747	0.431	0.348	0.656
NORD-OUEST	0.523	0.665	0.570	0.541	0.065	1.250	0.504
MOY. NORD	0.547	0.742	0.542	1.475	0.311	0.816	0.569
CENTRE-EST	0.028	0.337	0.056	0.432	0.002	0.000	0.023
CENTRE-OUEST	0.025	0.208	0.084	0.500	0.014	0.000	0.033
SUD	0.000	0.000	0.545	0.967	0.013	0.267	0.025
MOY. CEN/SUD	0.019	0.253	0.091	0.536	0.[illegible]	0.118	0.027
TUNISIE	0.279	0.674	0.436	1.051	0.048	0.729	0.226
NORD/CEN-SUD	31.89	4.10	2.39	1.81	26.45	8.99	21.46

Source : Enquete Agricole de Base 1987

TABLEAU : AIII-14 UTILISATION DU SUPER 16 DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

****

Unite : Qx/Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	0.090	0.562	0.159	2.237	0.206	0.217	0.354
NORD-OUEST	0.000	0.061	0.011	1.153	0.008	0.000	0.027
MOY. NORD	0.026	0.303	0.098	1.992	0.141	0.105	0.167
CENTRE-EST	0.001	0.048	0.000	0.082	0.000	0.000	0.003
CENTRE-OUEST	0.001	0.000	0.010	0.094	0.024	0.000	0.015
SUD	0.000	0.000	0.318	0.681	0.000	0.133	0.012
MOY. CEN/SUD	0.001	0.032	0.017	0.174	0.008	0.059	0.010
TUNISIE	0.013	0.266	0.079	1.171	0.026	0.099	0.067
NORS/CEN-SUD	47.84	9.57	5.61	11.42	17.60	1.78	17.24

Source : Enquete Agricole de Base 1987

TABLEAU : III-15 VALEUR/HA. DE LA SUBVENTION DE L'AMONITRE DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

Unite : D/Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	4.294	0.366	3.383	10.679	2.680	2.478	3.955
NORD-OUEST	4.202	0.036	3.605	7.355	0.964	6.784	3.702
MOY. NORD	19.436	0.899	15.975	45.637	9.729	21.663	17.515
CENTRE-EST	0.119	0.133	0.358	4.331	0.034	0.000	0.176
CENTRE-OUEST	0.206	1.532	0.688	3.399	0.117	1.149	0.256
SUD	0.000	0.000	5.851	5.355	0.088	5.210	0.171
MOY. CEN/SUD	0.607	1.471	3.522	18.982	0.329	11.809	0.950
TUNISIE	2.149	0.213	2.834	7.310	0.343	4.445	1.525
NORD/CEN-SUD	32.02	0.61	4.54	2.40	29.58	1.83	18.44

Source : Calculs bases sur les donnees des Tableaux II-1 et III-12.

TABLEAU : III-16 VALEUR/HA. DE LA SUBVENTION DU SUPER 45 DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

Unite : D/Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	4.502	6.117	3.880	12.973	3.202	2.582	4.870
NORD-OUEST	3.881	4.935	4.235	4.018	0.486	9.280	3.743
MOY. NORD	30.123	40.876	29.899	81.281	17.151	44.969	31.367
CENTRE-EST	0.206	2.498	0.412	3.207	0.012	0.000	0.170
CENTRE-OUEST	0.188	1.547	0.624	3.712	0.102	0.000	0.244
SUD	0.000	0.000	4.049	7.179	0.095	1.980	0.188
MOY. CEN/SUD	1.065	13.953	5.032	29.561	0.426	6.484	1.509
TUNISIE	2.071	5.006	3.234	7.803	0.356	5.412	1.675
NORD/CEN-SUD	31.89	4.10	2:39	1.81	26.45	8.99	21.46

Source : Calculs bases sur les donnees des Tableaux II-1 et III-13.

TABLEAU : III-17 VALEUR/HA. DE LA SUBVENTION DU SUPER 16 DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

Unite : D/Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	0.254	1.581	0.447	6.295	0.580	0.612	0.997
NORD-OUEST	0.001	0.171	0.031	3.244	0.024	0.000	0.077
MOY. NORD	0.205	2.399	0.772	15.774	1.119	0.828	1.325
CENTRE-EST	0.003	0.135	0.000	0.230	0.001	0.000	0.009
CENTRE-OUEST	0.002	0.000	0.029	0.265	0.068	0.000	0.042
SUD	0.000	0.000	0.895	1.917	0.000	0.375	0.035
MOY. CEN/SUD	0.004	0.251	0.138	1.382	0.064	0.466	0.077
TUNISIE	0.037	0.747	0.221	3.296	0.072	0.278	0.190
NORS/CEN-SUD	47.84	9.57	5.61	11.42	17.60	1.78	17.24

Source : Calculs bases sur les donnees des Tableaux II-1 et III-14.

TABLEAU : AIII-18 VALEUR/HA. DE LA SUBVENTION DES TROIS PRINCIPAUX ENGRAIS DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

Unite : D/Ha

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	9.050	8.064	7.710	29.947	6.462	5.672	9.822
NORD-OUEST	8.084	5.142	7.871	14.617	1.474	16.064	7.521
MOY. NORD	8.358	6.554	7.777	26.482	4.824	11.064	8.506
CENTRE-EST	0.328	2.766	0.770	7.768	0.047	0.000	0.355
CENTRE-OUEST	0.396	3.079	1.340	7.375	0.287	1.149	0.541
SUD	0.000	0.000	10.796	14.451	0.183	7.565	0.394
MOY. CEN/SUD	0.277	2.289	1.493	8.602	0.151	3.608	0.437
TUNISIE	4.256	5.965	6.289	18.409	0.771	10.135	3.389
NORD/CEN-SUD	29.68	2.82	5.37	2.86	34.23	3.60	19.80

Source : Calculs bases sur les donnees des Tableaux AII-1, AIII-15, AIII-16 et AIII-17

TABLEAU : AIII-19 VALEUR TOT. DE LA SUBVENTION DES TROIS PRINCIPAUX ENGRAIS DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

Unite : 1000 D

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	2310.342	384.647	1004.677	1742.918	1090.739	65.232	6598.555
NORD-OUEST	5196.966	262.236	725.680	248.494	121.588	199.197	6754.160
TOT. NORD	7507.308	646.883	1730.356	1991.412	1212.327	264.430	13352.715
% DU TOTAL	96.7%	94.7%	94.4%	78.9%	83.0%	95.6%	91.8%
CENTRE-EST	70.850	28.770	13.860	228.375	37.336	0.000	379.192
CENTRE-OUEST	185.727	7.390	65.404	172.580	154.499	0.919	586.518
SUD	0.000	0.000	23.750	131.506	57.278	11.347	223.882
TOT. CEN/SUD	256.577	36.160	103.014	532.461	249.113	12.267	1189.591
% DU TOTAL	3.3%	5.3%	5.6%	21.1%	17.0%	4.4%	8.2%
TOTAL	7763.885	683.043	1833.370	2523.873	1461.440	276.696	14542.305

Source : Calculs bases sur les donnees des Tableaux AII-1 et AIII-18

TABLEAU : AIII-20 REPARTITION REGIONALE DE LA SUBVENTION DES TROIS PRINCIPAUX ENGRAIS DURANT LA CAMPAGNE 1986/87

****

	CEREALES	LEGUMINEU	FOURRAGE	MARAICH.	ARBORIC.	AUTRES	TOTAL
NORD-EST	15.9%	2.6%	6.9%	12.0%	7.5%	0.4%	45.4%
NORD-OUEST	35.7%	1.8%	5.0%	1.7%	0.8%	1.4%	46.4%
TOT. NORD	51.6%	4.4%	11.9%	13.7%	8.3%	1.8%	91.8%
CENTRE-EST	0.5%	0.2%	0.1%	1.6%	0.3%	0.0%	2.6%
CENTRE-OUEST	1.3%	0.1%	0.4%	1.2%	1.1%	0.0%	4.0%
SUD	0.0%	0.0%	0.2%	0.9%	0.4%	0.1%	1.5%
TOT. CEN/SUD	1.8%	0.2%	0.7%	3.7%	1.7%	0.1%	8.2%
TOTAL	53.4%	4.7%	12.6%	17.4%	10.0%	1.9%	100.0%

Source : Calculs bases sur les donnees des Tableaux AII-1 et AIII-18

TABLEAU AIII-21 VALEUR DES SUBVENTIONS DES HERBICIDES(en D)

CAMPAGNE AGRICOLE : 1986/87

CULTURE	CEREALES	LEGUMIN.	TOTAL
REGION			
NORD-EST	35227.4	1643.7	36871.1
NORD-OUEST	74548.0	2965.2	77513.2
NORD	109775.4	4608.9	114384.3
% DU TOTAL	99.0%	100.0%	99.1%
CENTRE/SUD	1095.8	0.0	1095.8
% DU TOTAL	1.0%	0.0%	0.9%
TUNISIE	110871.2	4608.9	115480.1

Source : Calculs bases sur les donnees des Tableaux AI-6 et AII-1

A N N E X E B

TABLEAU BIV-1 EVOLUTION DE LA SUPERFICIE, DE LA PRODUCTION ET DES RENDEMENTS CEREALIERS DURANT LA PERIODE 1962/87

SUP : 1000 Ha
REND : Qx/Ha
PROD. : 1000 Qx

ANNEE	BLE DUR SUPERF.	BLE DUR % DE LA SUPERF. TOTALE	BLE DUR PROD	BLE DUR % DE LA PRODUCT. TOTALE	BLE DUR RENDEM.	BLE TENDRE SUPERF.	BLE TENDRE % DE LA SUPERF. TOTALE	BLE TENDRE PROD	BLE TENDRE % DE LA PRODUCT. TOTALE	BLE TENDRE RENDEM.	ORGE SUPERF.	ORGE % DE LA SUPERF. TOTALE	ORGE PROD	ORGE % DE LA PRODUCT. TOTALE	ORGE RENDEM.	TOTAL SUPERF.	TOTAL PROD	TOTAL RENDEM.
1962	747.00	63.9%	3211.00	64.7%	4.30	103.00	8.8%	716.00	14.4%	6.95	319.00	27.3%	1034.00	20.8%	3.24	1169.00	4961.00	4.24
1963	979.00	57.0%	5286.00	58.0%	5.40	152.00	8.8%	1227.00	13.5%	8.07	588.00	34.2%	2607.00	28.6%	4.43	1719.00	9120.00	5.31
1964	949.00	55.0%	3500.00	62.4%	3.69	160.00	9.3%	810.00	14.4%	5.06	616.00	35.7%	1300.00	23.2%	2.11	1725.00	5610.00	3.25
1965	938.00	55.5%	4210.00	60.1%	4.49	169.00	10.0%	1000.00	14.3%	5.92	583.00	34.5%	1800.00	25.7%	3.09	1690.00	7010.00	4.15
1966	699.00	57.2%	3000.00	69.9%	4.29	145.00	11.9%	490.00	11.4%	3.38	377.00	30.9%	800.00	18.6%	2.12	1221.00	4290.00	3.51
1967	653.00	56.4%	2800.00	70.0%	4.29	166.00	14.3%	500.00	12.5%	3.01	338.00	29.2%	700.00	17.5%	2.07	1157.00	4000.00	3.46
1968	700.00	58.4%	3100.00	60.4%	4.43	133.00	11.1%	730.00	14.2%	5.49	365.00	30.5%	1300.00	25.3%	3.56	1198.00	5130.00	4.28
1969	600.00	60.3%	2450.00	58.8%	4.08	145.00	14.6%	910.00	21.8%	6.28	250.00	25.1%	810.00	19.4%	3.24	995.00	4170.00	4.19
1970	700.00	50.4%	2990.00	49.8%	4.27	280.00	20.1%	1500.00	25.0%	5.36	410.00	29.5%	1510.00	25.2%	3.68	1390.00	6000.00	4.32
1971	771.00	58.4%	4600.00	56.1%	5.97	200.00	15.1%	2000.00	24.4%	10.00	350.00	26.5%	1600.00	19.5%	4.57	1321.00	8200.00	6.21
1972	940.00	59.3%	7070.00	62.5%	7.52	260.00	16.4%	1800.00	15.9%	6.92	385.00	24.3%	2450.00	21.6%	6.36	1585.00	11320.00	7.14
1973	980.00	60.5%	6550.00	59.4%	6.68	230.00	14.2%	1650.00	15.0%	7.17	410.00	25.3%	2820.00	25.6%	6.88	1620.00	11020.00	6.80
1974	990.00	63.1%	6550.00	64.0%	6.62	195.00	12.4%	1400.00	13.7%	7.18	384.00	24.5%	2280.00	22.3%	5.94	1569.00	10230.00	6.52
1975	924.00	62.2%	8030.00	63.0%	8.69	185.00	12.4%	1620.00	12.7%	8.76	377.00	25.4%	3100.00	24.3%	8.22	1486.00	12750.00	8.58
1976	1266.00	64.3%	7000.00	66.7%	5.53	126.00	6.4%	1100.00	10.5%	8.73	576.00	29.3%	2400.00	22.9%	4.17	1968.00	10500.00	5.34
1977	1080.00	72.2%	4800.00	71.6%	4.44	104.00	7.0%	900.00	13.4%	8.65	311.00	20.8%	1000.00	14.9%	3.22	1495.00	6700.00	4.48
1978	1031.00	63.3%	6500.00	68.4%	6.30	101.00	6.2%	1000.00	10.5%	9.90	497.00	30.5%	2000.00	21.1%	4.02	1629.00	9500.00	5.83
1979	1046.00	58.9%	6000.00	63.2%	5.74	88.00	5.0%	800.00	8.4%	9.09	642.00	36.1%	2700.00	28.4%	4.21	1776.00	9500.00	5.35
1980	818.00	62.4%	7400.00	63.5%	9.05	80.00	6.1%	1290.00	11.1%	16.13	413.00	31.5%	2960.00	25.4%	7.17	1311.00	11650.00	8.89
1981	821.00	56.8%	8040.00	65.2%	9.79	94.00	6.5%	1590.00	12.9%	16.91	530.00	36.7%	2700.00	21.9%	5.09	1445.00	12330.00	8.53
1982	666.00	55.6%	7529.00	60.0%	11.30	88.00	7.4%	1630.00	13.0%	18.52	443.00	37.0%	3390.00	27.0%	7.65	1197.00	12549.00	10.48
1983	956.00	53.4%	5095.00	55.3%	5.33	121.00	6.8%	1090.00	11.8%	9.01	713.00	39.8%	3030.00	32.9%	4.25	1790.00	9215.00	5.15
1984	784.00	53.0%	5843.00	57.1%	7.45	116.00	7.8%	1270.00	12.4%	10.95	579.00	39.1%	3120.00	30.5%	5.39	1479.00	10233.00	6.92
1985	883.00	46.1%	10694.00	51.7%	12.11	180.00	9.4%	3112.00	15.1%	17.29	854.00	44.5%	6865.00	33.2%	8.04	1917.00	20671.00	10.78
1986	725.00	56.6%	3780.00	62.4%	5.21	115.00	9.0%	960.00	15.9%	8.35	440.00	34.4%	1315.00	21.7%	2.99	1280.00	6055.00	4.73
1987	867.00	50.7%	10651.00	56.2%	12.28	153.00	8.9%	2948.00	15.5%	19.27	690.00	40.4%	5369.00	28.3%	7.78	1710.00	18968.00	11.09
MOYENNE	865.88	58.1%	5641.50	61.6%	6.51	149.58	10.2%	1309.35	14.4%	9.32	478.46	31.7%	2344.62	24.1%	4.75	1493.92	9295.46	6.14
MIN.	600.00	46.1%	2450.00	49.8%	3.69	80.00	5.0%	490.00	8.4%	3.01	250.00	20.8%	700.00	14.9%	2.07	995.00	4000.00	3.25
MAX.	1266.00	72.2%	10694.00	71.6%	12.28	280.00	20.1%	3112.00	25.0%	19.27	854.00	44.5%	6865.00	33.2%	8.22	1968.00	20671.00	11.09
ECART TYPE	155.55	0.05	2254.32	0.05	2.51	51.65	0.04	631.09	0.04	4.49	144.30	0.06	1374.77	0.04	1.89	251.85	4086.74	2.28
COEF. DE VARIATION	0.18	0.09	0.40	0.09	0.39	0.35	0.36	0.48	0.27	0.48	0.30	0.18	0.59	0.19	0.40	0.17	0.44	0.37

SOURCE : MINISTERE DE L'AGRICULTURE. DGPDIA.

TABLEAU BIV-2

EVOLUTION DE LA PRODUCTION, DES SUPERFICIES ET DES RENDEMENTS CEREALIERS DURANT LA PERIODE 1962/87

PRODUCTION : 1000 T
SUPERFICIE : 1000 HA
RENDEMENT : T/HA

ANNEE	PRODUCTION BD NORD	BD SUD	BT NORD	BT SUD	ORGE NORD	ORGE SUD	TOTALE TUNISIE	NORD (en %)	SUPERFICIE BD NORD	BD SUD	BT NORD	BT SUD	ORGE NORD	ORGE SUD	TOTALE TUNISIE	NORD (en %)	RENDEMENT BD NORD	BD SUD	SUD/NOR (en %)	BT NORD	BT SUD	SUD/NOR (en %)	ORGE NORD	ORGE SUD	SUD/NOR (en %)	TOT. NORD	TOT. SUD	SUD-NORD (en %)
1962	293.80	27.30	64.40	7.00	84.00	19.40	496.10	89.18%	597.00	149.00	65.00	18.00	204.00	115.00	1168.00	75.86%	0.49	0.18	37.23%	0.76	0.39	51.17%	0.41	0.17	40.97%	0.50	0.19	35.14%
1963	426.40	102.20	95.80	26.90	157.80	109.90	919.00	73.99%	600.00	378.00	84.00	68.00	227.00	362.00	1719.00	53.00%	0.71	0.27	38.04%	1.14	0.40	34.69%	0.70	0.30	43.67%	0.75	0.30	39.63%
1964	357.90	73.10	67.80	13.20	96.50	85.50	694.00	75.24%	556.00	394.00	69.00	71.00	221.00	394.00	1725.00	50.20%	0.64	0.19	29.69%	0.76	0.19	25.00%	0.44	0.22	50.00%	0.60	0.20	33.17%
1965	469.80	107.20	72.40	27.60	166.20	105.90	949.00	74.65%	530.00	358.00	83.00	86.00	228.00	354.00	1689.00	52.75%	0.81	0.30	37.04%	0.87	0.32	36.78%	0.73	0.28	38.36%	0.80	0.30	37.92%
1966	417.60	14.40	46.40	2.60	119.80	15.20	616.00	94.77%	550.00	150.00	110.00	35.00	197.00	180.00	1222.00	70.13%	0.76	0.10	13.16%	0.42	0.07	16.67%	0.61	0.08	13.11%	0.68	0.09	12.95%
1967	386.40	16.60	47.70	2.30	104.20	15.80	573.00	93.94%	529.00	123.00	133.00	33.00	185.00	153.00	1156.00	73.27%	0.73	0.13	17.81%	0.36	0.07	19.44%	0.56	0.10	17.86%	0.64	0.11	17.67%
1968	333.10	91.90	70.00	3.00	132.30	67.70	698.00	76.70%	530.00	170.00	125.00	8.00	175.00	190.00	1198.00	69.28%	0.63	0.54	85.71%	0.56	0.38	67.86%	0.76	0.36	47.37%	0.65	0.44	68.50%
1969	285.90	15.10	78.70	1.30	93.10	11.90	486.00	94.18%	520.00	50.00	138.00	7.00	165.00	85.00	995.00	82.71%	0.55	0.19	34.55%	0.57	0.19	33.33%	0.56	0.14	25.00%	0.56	0.16	29.59%
1970	356.70	12.30	138.00	12.00	132.30	61.70	713.00	87.94%	540.00	210.00	160.00	120.00	158.00	252.00	1440.00	59.58%	0.66	0.06	9.09%	0.86	0.10	11.63%	0.84	0.24	28.57%	0.73	0.15	20.22%
1971	422.40	37.60	179.80	20.20	104.40	55.60	820.00	86.17%	512.00	180.00	200.00	50.00	149.00	130.00	1221.00	70.52%	0.83	0.21	25.30%	0.90	0.40	44.44%	0.70	0.43	61.43%	0.82	0.31	38.38%
1972	609.40	97.60	152.50	27.50	153.60	91.40	1132.00	80.87%	562.00	300.00	160.00	100.00	135.00	250.00	1507.00	56.87%	1.08	0.33	30.56%	0.95	0.28	29.47%	1.14	0.37	32.46%	1.07	0.33	31.18%
1973	424.50	111.50	118.00	47.00	176.90	105.10	983.00	73.18%	565.00	300.00	165.00	110.00	140.00	260.00	1540.00	56.49%	0.75	0.37	49.33%	0.72	0.43	59.72%	1.26	0.40	31.75%	0.83	0.39	47.58%
1974	511.00	144.00	121.30	19.70	124.00	104.00	1024.00	73.86%	511.00	480.00	125.00	70.00	124.00	260.00	1570.00	48.41%	1.00	0.30	30.00%	0.97	0.28	28.87%	1.00	0.40	40.00%	1.00	0.33	33.21%
1975	674.80	128.20	126.50	35.50	208.00	102.00	1275.00	79.16%	602.00	315.00	77.00	72.00	160.00	227.00	1453.00	57.74%	1.12	0.41	36.61%	1.64	0.49	29.88%	1.30	0.45	34.62%	1.20	0.43	35.97%
1976	585.00	115.00	90.00	20.00	145.00	95.00	1050.00	78.10%	532.00	398.00	115.00	145.00	136.00	294.00	1620.00	48.33%	1.10	0.29	26.36%	0.78	0.14	17.95%	1.07	0.32	29.91%	1.05	0.27	26.24%
1977	425.50	54.50	76.50	13.50	67.50	32.50	670.00	85.00%	553.00	526.00	70.00	35.00	112.00	198.00	1494.00	49.20%	0.77	0.10	12.99%	1.09	0.39	35.78%	0.60	0.16	26.67%	0.77	0.13	17.09%
1978	580.00	70.00	80.00	20.00	120.00	80.00	950.00	82.11%	551.00	481.00	53.00	48.00	141.00	356.00	1630.00	45.71%	1.05	0.15	14.29%	1.51	0.42	27.81%	0.85	0.22	25.88%	1.05	0.19	18.35%
1979	480.00	120.00	67.00	13.00	150.00	120.00	950.00	73.37%	510.00	536.00	45.00	43.00	183.00	459.00	1776.00	41.55%	0.94	0.22	23.40%	1.49	0.30	20.13%	0.82	0.26	31.71%	0.94	0.24	25.81%
1980	672.70	68.30	125.80	3.00	214.50	81.30	1165.60	86.91%	507.00	311.00	68.00	12.00	187.00	226.00	1311.00	58.12%	1.33	0.22	16.54%	1.85	0.25	13.51%	1.15	0.36	31.30%	1.33	0.28	20.91%
1981	729.60	74.80	153.00	6.00	186.20	83.80	1233.40	86.65%	503.00	319.00	78.00	16.00	174.00	355.00	1445.00	52.25%	1.45	0.23	15.86%	1.96	0.38	19.39%	1.07	0.24	22.43%	1.42	0.24	16.85%
1982	692.40	60.50	154.80	8.30	277.40	61.00	1254.40	89.65%	487.00	179.00	75.00	13.00	217.00	226.00	1197.00	65.08%	1.42	0.34	23.94%	2.06	0.64	31.07%	1.28	0.27	21.09%	1.44	0.31	21.51%
1983	405.40	104.10	95.60	13.10	183.00	120.50	921.70	74.21%	481.00	475.00	83.00	37.00	217.00	496.00	1789.00	43.66%	0.84	0.22	26.19%	1.15	0.35	30.43%	0.84	0.24	28.57%	0.88	0.24	26.93%
1984	513.40	70.90	121.70	5.50	229.00	83.00	1023.50	84.43%	494.00	291.00	89.00	28.00	255.00	324.00	1481.00	56.58%	1.04	0.24	23.08%	1.37	0.20	14.60%	0.90	0.26	28.89%	1.03	0.25	24.04%
1985	722.20	347.10	268.90	42.30	321.70	364.80	2067.00	63.51%	457.00	426.00	120.00	60.00	250.00	604.00	1917.00	43.14%	1.58	0.81	51.27%	2.24	0.71	31.70%	1.29	0.60	46.51%	1.59	0.69	43.59%
1986	364.10	14.10	92.50	3.50	114.20	17.50	605.90	94.21%	486.00	238.00	104.00	10.00	211.00	231.00	1280.00	62.58%	0.75	0.06	8.00%	0.89	0.35	39.33%	0.54	0.08	14.81%	0.71	0.07	10.28%
1987	880.20	184.90	270.40	24.40	403.00	166.00	1928.90	80.54%	488.00	379.00	115.00	38.00	256.00	435.00	1711.00	50.20%	1.80	0.49	27.22%	2.35	0.64	27.23%	1.57	0.38	24.20%	1.81	0.44	24.36%
MOYENNE	512.50	88.90	117.30	16.02	167.62	89.63	990.97	82.06%	525.25	317.46	107.50	51.96	182.33	289.13	1473.63	56.85%	0.98	0.27	27.83%	1.18	0.33	29.67%	0.91	0.29	31.35%	0.98	0.28	28.43%
MINIMUM	285.90	12.30	46.40	1.30	67.50	11.90	486.00	63.51%	457.00	80.00	45.00	7.00	112.00	85.00	995.00	41.55%	0.55	0.06	8.00%	0.36	0.07	11.63%	0.44	0.08	13.11%	0.56	0.07	10.28%
MAXIMUM	880.20	347.10	270.40	47.00	403.00	364.80	2067.00	94.77%	602.00	536.00	200.00	145.00	256.00	604.00	1917.00	82.71%	1.80	0.81	85.71%	2.35	0.71	67.86%	1.57	0.60	81.43%	1.81	0.69	68.50%
ECART TYPE	150.87	69.86	57.86	12.63	76.63	68.71	377.19	0.08	34.50	129.11	37.88	37.32	41.43	121.23	231.88	0.10	0.32	0.17	0.16	0.57	0.17	0.13	0.29	0.12	0.11	0.33	0.14	0.13
COEF. DE VARIAT.	0.29	0.79	0.49	0.79	0.46	0.78	0.38	0.10	0.07	0.41	0.35	0.72	0.23	0.42	0.16	0.18	0.33	0.61	0.59	0.48	0.51	0.45	0.32	0.44	0.36	0.33	0.49	0.44

SOURCE : MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DEPDIA.