



*Institut de Recherches Agronomiques Tropicales  
et des cultures vivrières*

AGENCE DE LA RÉUNION

**LES CULTURES VIVRIERES  
DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION  
DES HAUTS DE L'OUEST**

**Roger MICHELLON  
J.Philippe BABUT  
Avril 1988**

## LES CULTURES VIVRIERES DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION DES HAUTS DE L'OUEST

---

Traditionnellement, le géranium est cultivé de manière itinérante après une jachère arborée, ou en rotation avec la canne à sucre à la limite inférieure de la zone.

Mais le système tend à se sédentariser sans changement notable d'itinéraire technique, jusqu'à une époque récente (BRIDIER, 1983 ; GARIN, 1983).

Avec l'abandon de la jachère, la restauration de la fertilité par l'Acacia decurrens n'est plus assurée. Après quelques années, la monoculture entraîne une baisse de rendement liée à l'appauvrissement des sols, en l'absence de lutte anti-érosive et de restitutions suffisantes, à la prolifération des adventices et des dépérissements du géranium.

Le géranium dont la production est adaptée aux structures et pour lequel il existe une filière de commercialisation organisée, à prix garanti, peut devenir le pivot de systèmes de culture plus intensifs. Pour stabiliser les exploitations et améliorer leur revenu, deux solutions semblent proposables aux agriculteurs, selon leurs contraintes et moyens de production (CHASTEL, 1987 ; MICHELLON, 1987) :

- lorsque la surface est limitée et la main-d'oeuvre abondante, les cultures intercalaires permettent d'augmenter la productivité de la terre et du travail, de les régulariser tout en restant compatible avec la pluriactivité ;

- lorsque le foncier est moins limitant, la rotation de cultures vivrières, maraichères et industrielles devrait conduire à promouvoir une agriculture productive diversifiée occupant le chef d'exploitation à temps plein.

### I. OBJECTIFS DE RECHERCHE ET RESULTATS ATTENDUS

Les objectifs de la Recherche sont :

- la maîtrise de systèmes de production associant le géranium à des cultures nouvelles ;

- l'augmentation de la productivité ;
- la sédentarisation de l'agriculture et la préservation, voire la restauration du milieu physique afin de maintenir la fertilité à long terme.

Les systèmes de production à étudier doivent répondre à des exigences différentes en fonction des contraintes et projets des agriculteurs et de l'évolution des structures foncières en cours.

## II. LA DEMARCHE ADOPTEE

La mise au point de systèmes de culture susceptibles de se pérenniser, comporte une évaluation de différents modèles répondant à l'objectif d'intensification du géranium. Ils sont définis à partir des études thématiques antérieures et prennent en compte les contraintes et la diversité des projets et moyens de production des agriculteurs (Tableau 1).

Sur un terrain appauvri par la culture extensive du géranium, sont comparées en grandeur réelle :

- une monoculture intensive du géranium ;
- des rotations du géranium avec des cultures pures de haricot, tabac, pomme de terre et maïs ;
- une diversification par des cultures intercalaires au sein d'un géranium intensif.

Les rotations sont étudiées avec différents niveaux de productivité du facteur travail (culture manuelle traditionnelle, intensive avec petite mécanisation ou recours à des prestations de service).

Les problèmes spécifiques à chaque type de système sont étudiés dans des essais thématiques réalisés en grande partie chez des agriculteurs en formation, grâce à une collaboration étroite avec les formateurs de l'A.P.R.

Des tests portant sur un nombre réduit de traitements permettent de s'assurer que les innovations proposées sont adaptées à l'ensemble de la zone et aux différents types d'exploitations. Ils constituent des outils pédagogiques pour nos partenaires du Développement qui les mettent en oeuvre.

Itinéraires	Traditionnel amélioré	Intermédiaire	Intensif conduit :	
			en culture pure	en culture associée
Définitions	Agriculture traditionnelle améliorée avec respect des calendriers culturaux et comportant une rotation	Niveau intermédiaire entre ces extrêmes sur le plan de l'intensification et ayant recours à une entreprise extérieure pour l'implantation des cultures en Mars-Avril (blocages au niveau de la main-d'oeuvre)	Agriculture intensive faisant intervenir : - l'ensemble des recommandations actuellement éprouvées concernant les variétés, la fumure, l'agrotechnie, - et une petite mécanisation adaptée permettant un travail minimum du sol	
Assolements	Rotations du géranium (3 à 4 ans) et de cultures de diversification (haricot, maïs, tabac, pomme de terre pendant 1 à 2 an)		ou monoculture de géranium intensif	Géranium intensif conduit avec des cultures intercalaires
Précédents culturaux	Géranium rosat en monoculture traditionnelle sédentarisée : système dégradé ayant abouti à un abandon de l'exploitation par son propriétaire			
Maîtrise de l'enherbement	Extirpation manuelle avant chaque cycle de culture	Labour annuel en Mars	Traitement au glyphosate en première année	

**Tableau 1** : Définition et principales caractéristiques des itinéraires techniques compatibles avec les systèmes d'exploitation rencontrés et étudiés en milieu contrôlé

### III. RESULTATS

#### 3.1. Restauration et maintien de la fertilité

Les sols de la zone, du type andosol, sont généralement acides. Les propriétés physiques sont bonnes en particulier pour leur horizon de surface à structure grumeleuse.

Mais la culture continue de plantes sarclées, telles que le géranium, conduit au décapage de cet horizon humifère.

Les matériaux sous-jacents, à structure continue, présentent des caractéristiques médiocres et sont peu exploités par les racines, en particulier pour les cultures à cycle court. Leur développement, étroitement lié à l'état structural du sol, est très hétérogène et leur rendement reste faible.

La lutte contre l'érosion constitue donc un préalable à toute intensification des systèmes.

En zone érodée, les apports organiques semblent présenter une action prépondérante sur le rendement des cultures (Graphique 1).

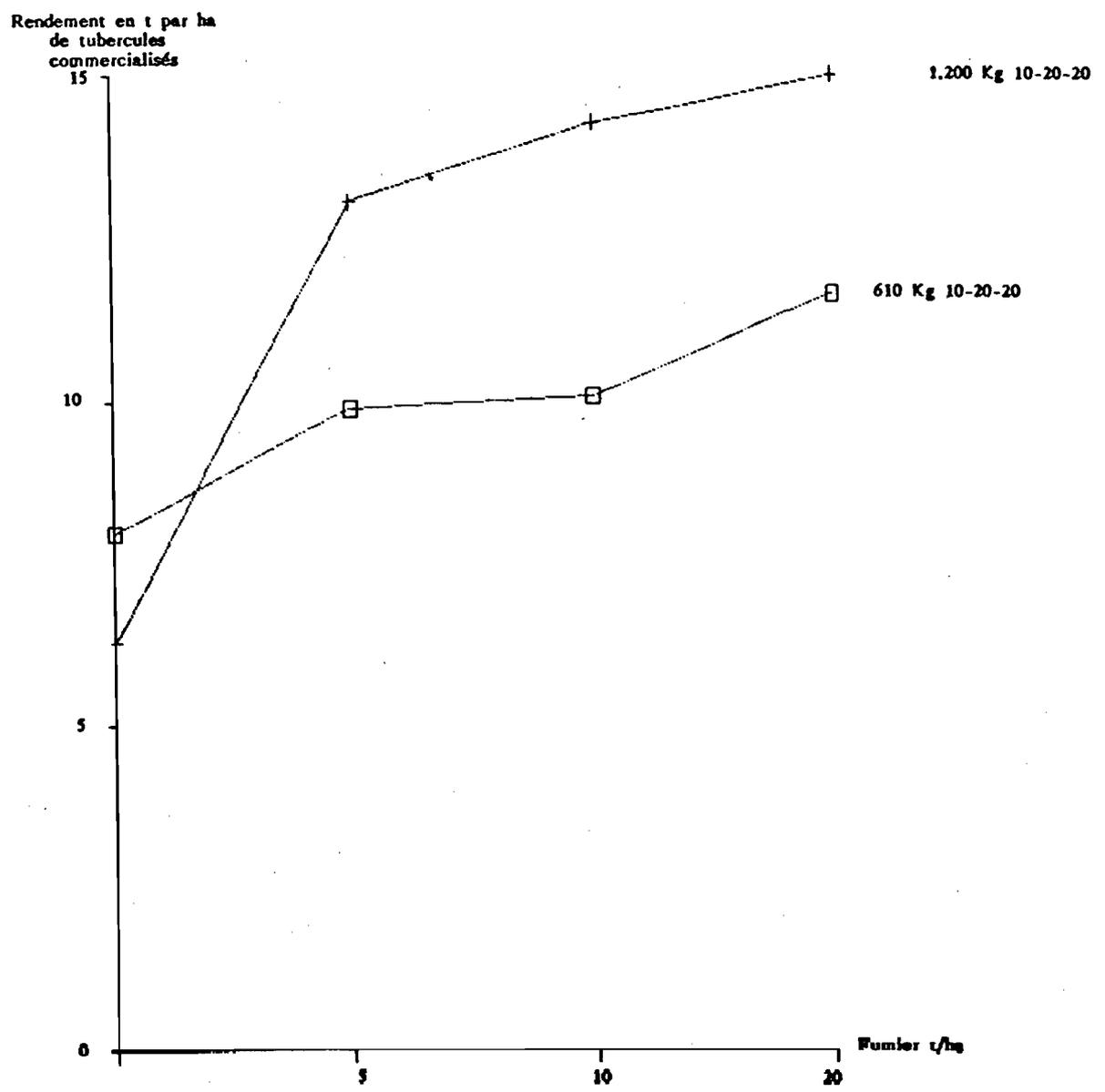
Ils permettent de régulariser les productions malgré les incertitudes climatiques et la variabilité de la fertilité des sols.

La matière organique employée en faibles quantités présente une arrière action limitée sur la culture suivante. Mais à moyen terme ses effets cumulés permettent de restaurer la fertilité du sol.

Ainsi, dans les systèmes de culture avec intercalaire, ces apports destinés aux plantes vivrières augmentent sensiblement la production du géranium associé (Graphique 2).

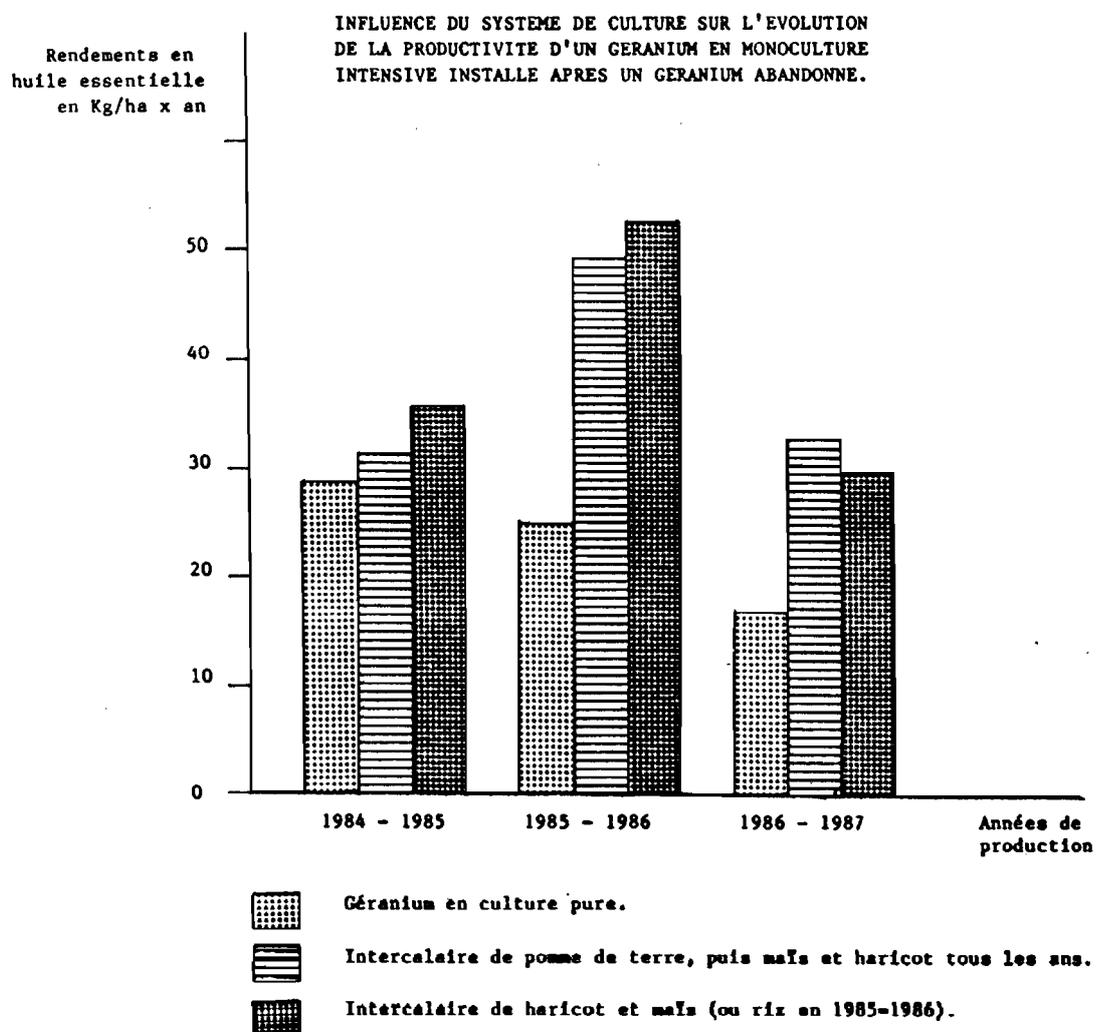
En culture pure, les rotations permettent d'associer le travail du sol aux restitutions. Elles conduisent alors à une redistribution homogène des éléments chimiques en profondeur, à une amélioration de la structure et de l'enracinement des plantes (MICHELLON, 1987).

Après restauration de la structure, le labour ne semblerait plus nécessaire, et il peut même s'avérer néfaste dans certaines conditions. Outre les dangers de l'érosion qu'il favorise, il provoque une baisse de la production de certaines cultures à cycle court. La pomme de terre apparaît particulièrement affectée (Graphique 3) probablement en raison de son enracinement réduit qui augmente sa sensibilité aux

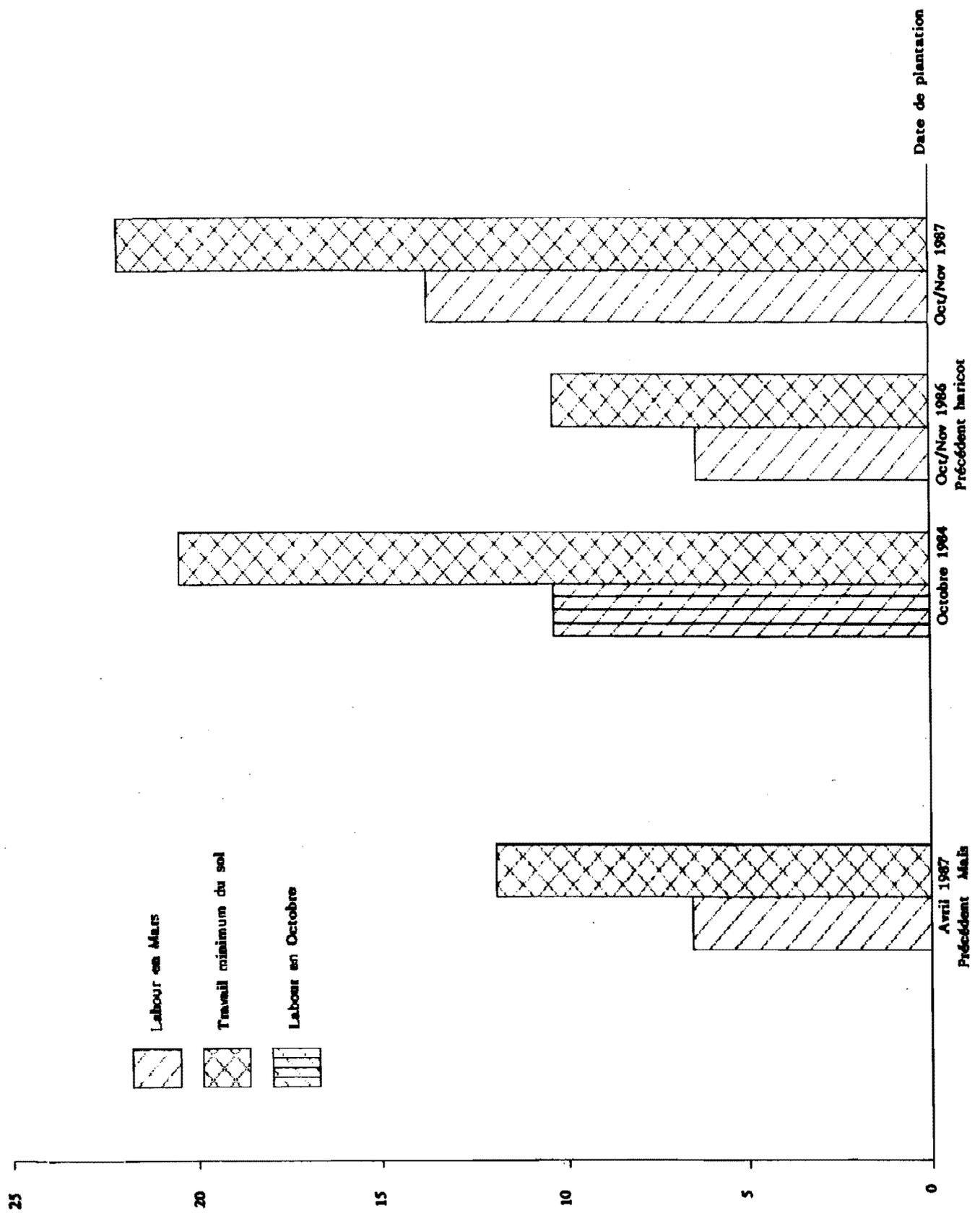


**GRAPHIQUE 1 : Influence de la fumure organique et minérale sur le rendement de pomme de terre sur sol érodé .**  
Les effets de l'engrais et du compost sont significatifs.  
La réponse aux doses de compost est ajustable à une courbe du second degré (C.V. = 25 % ; ETM = 1,2 t/ha)

## GRAPHIQUE 2



Rendement en t de tubercules par ha



variété Rémy au cours de différents cycles (M. TRICHAK en 1984 ou TROIS-BASSINS en 1986 et 1987)

stress hydriques. Le labour ne devrait donc être réalisé qu'avant implantation des cultures moins sensibles, dont il favorise le développement : plantes à racines pivotantes (tabac, crucifères...), géranium, riz,...

### 3.2. Augmentation des rendements et calage des cycles

L'influence des calages de cycle sur les rendements est prépondérante en particulier pour les cultures à cycle court mises en place à la fin de la saison des pluies : le tabac, le haricot ou la pomme de terre.

Ainsi, pour le haricot, les rendements chutent considérablement pour les semis effectués après la fin du mois de Mars (Graphique 4).

Pour la pomme de terre, deux périodes principales de culture peuvent être distinguées : un premier cycle annuel avec plantation en Mars-Avril à partir de plants introduits de métropole et un second, en Septembre-Octobre à partir des plants du cycle précédent.

Les mises en place tardives sont toujours défavorables en raison du risque d'incubation des plants en premier cycle et des fortes attaques de mildiou à la fin du second.

La plupart des agriculteurs de la zone ont pour objectif de valoriser au mieux la surface exploitée et la main d'oeuvre disponible, et de disposer de recettes échelonnées.

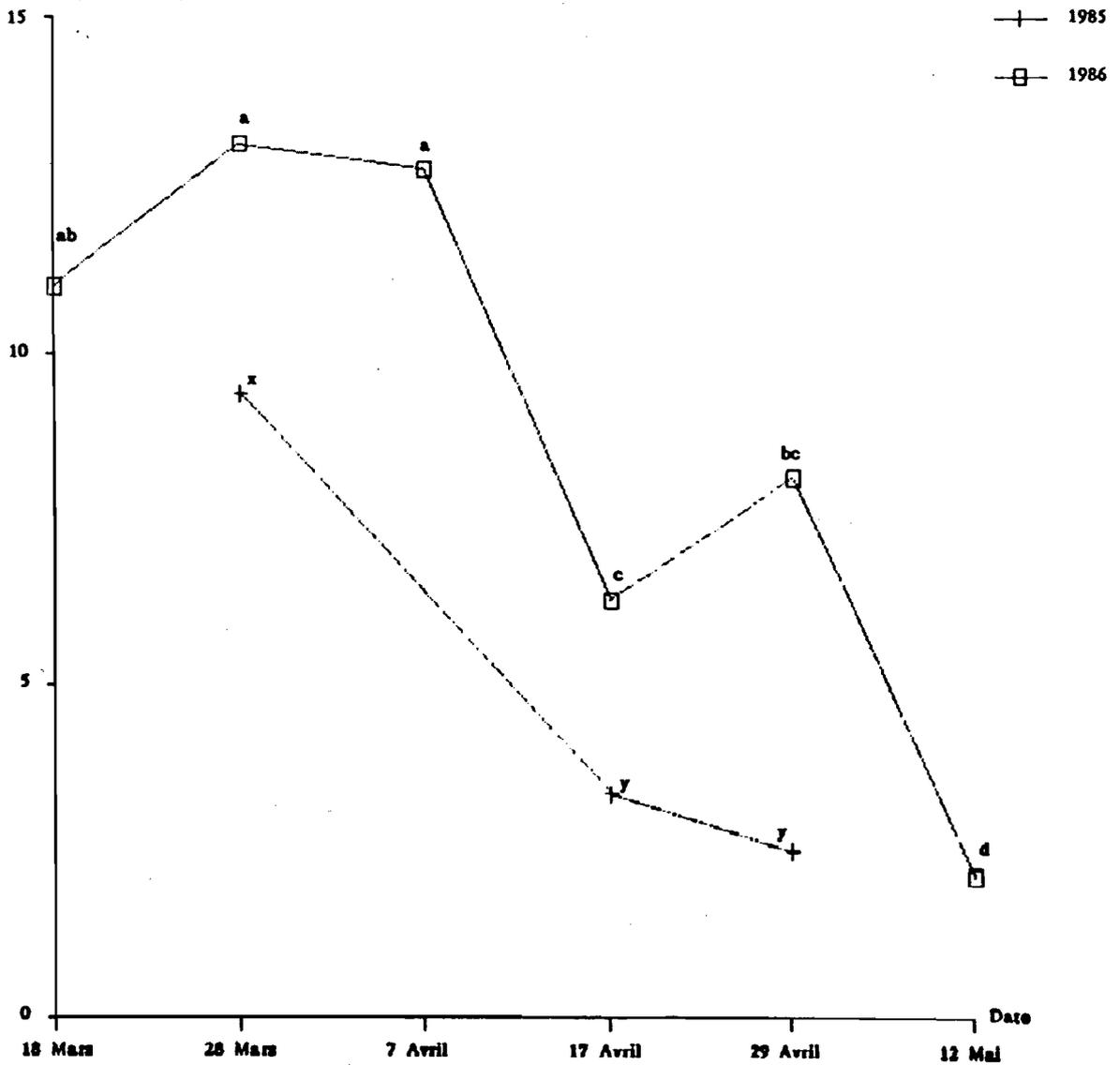
Les intercalaires de culture pérennes en particulier de géranium, permettent de le réaliser, mais pour les rotations comportant des plantes à cycle court, il apparaît nécessaire de proposer plusieurs cultures dans l'année.

Malgré les risques climatiques, les productions estivales permettent alors d'éviter un réenvahissement des parcelles par les mauvaises herbes.

En itinéraire manuel, les cultivars locaux de maïs sont très souvent associés au haricot implanté avant la maturité du maïs. Mais dans les itinéraires intensifs mécanisés, la récolte du maïs considérée comme culture dérobée doit intervenir en Mars au plus tard afin de libérer le terrain pour le cycle hivernal.

Dans ces conditions, seules les variétés à cycle court (IRAT 143 et Tocumen (1) 7931) peuvent convenir.

Rendement en q de grain par ha  
à 17 % d'humidité



GRAPHIQUE 4 : influence du décalage du cycle sur le rendement du haricot implanté avec un travail minimum du sol (Colimaçons, altitude 870 m)  
Selon le test de NEWMAN et KEULS, les rendements affectés de la même lettre ne diffèrent pas au seuil 5 % (C.V. respectifs 29 % et 30 % ; E.T.M. = 0,5 et 1,2)

Le riz apparaît comme une alternative possible au maïs en saison chaude et humide. Cultivé aussi pour l'autoconsommation, son développement est limité par la stérilité élevée du cultivar Dourado Précoc en altitude. La meilleure adaptation des variétés introduites d'origine asiatique ou malgache permettra de proposer à court terme des cultivars précoces et plus productifs.

La sélection variétale permet d'intensifier les systèmes par une nette amélioration des rendements.

Ainsi, chez le haricot sec, la variété Marlat très appréciée par les consommateurs est la plus cultivée.

Parmi les introductions, certains cultivars dont les qualités culinaires sont comparables, se distinguent par leur productivité aussi bien en culture pure qu'en intercalaire de géranium (Graphique 5). En outre, elles ne paraissent pas plus exigeantes sur le plan sanitaire, en particulier Pompadour moins sensible aux dégâts d'insectes tels que la mouche maraîchère, Liriomyza trifolii, ou aux maladies : rouille, Uromyces phaseoli, ou pourriture blanche, Sclerotinia sclerotiorum.

Chez la pomme de terre, le choix de la variété doit être effectué non seulement en fonction de ses potentialités, mais surtout de la date de mise en place. Ainsi, parmi les variétés les plus cultivées, Resy doit être réservée aux plantations précoces de premier cycle, alors que Claustar à incubation lente convient mieux pour les tardives.

Deux cultivars apparaissent régulièrement plus productifs : Spunta, et surtout Korrigane, peu sensible au mildiou (Graphique 6).

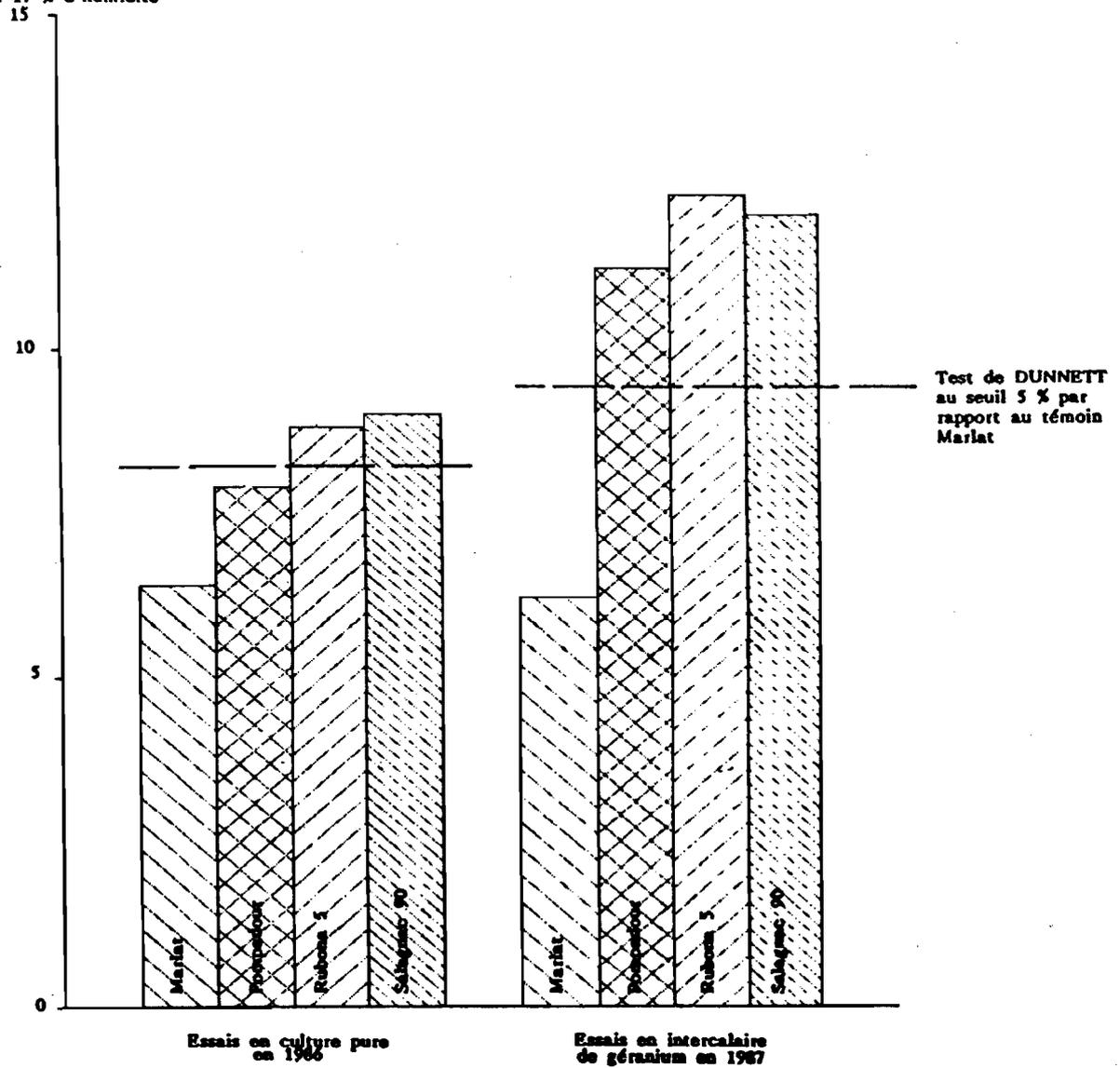
### 3.3. Maîtrise des adventices

L'envahissement par les adventices constitue l'un des facteurs essentiels de dégradation du système traditionnel.

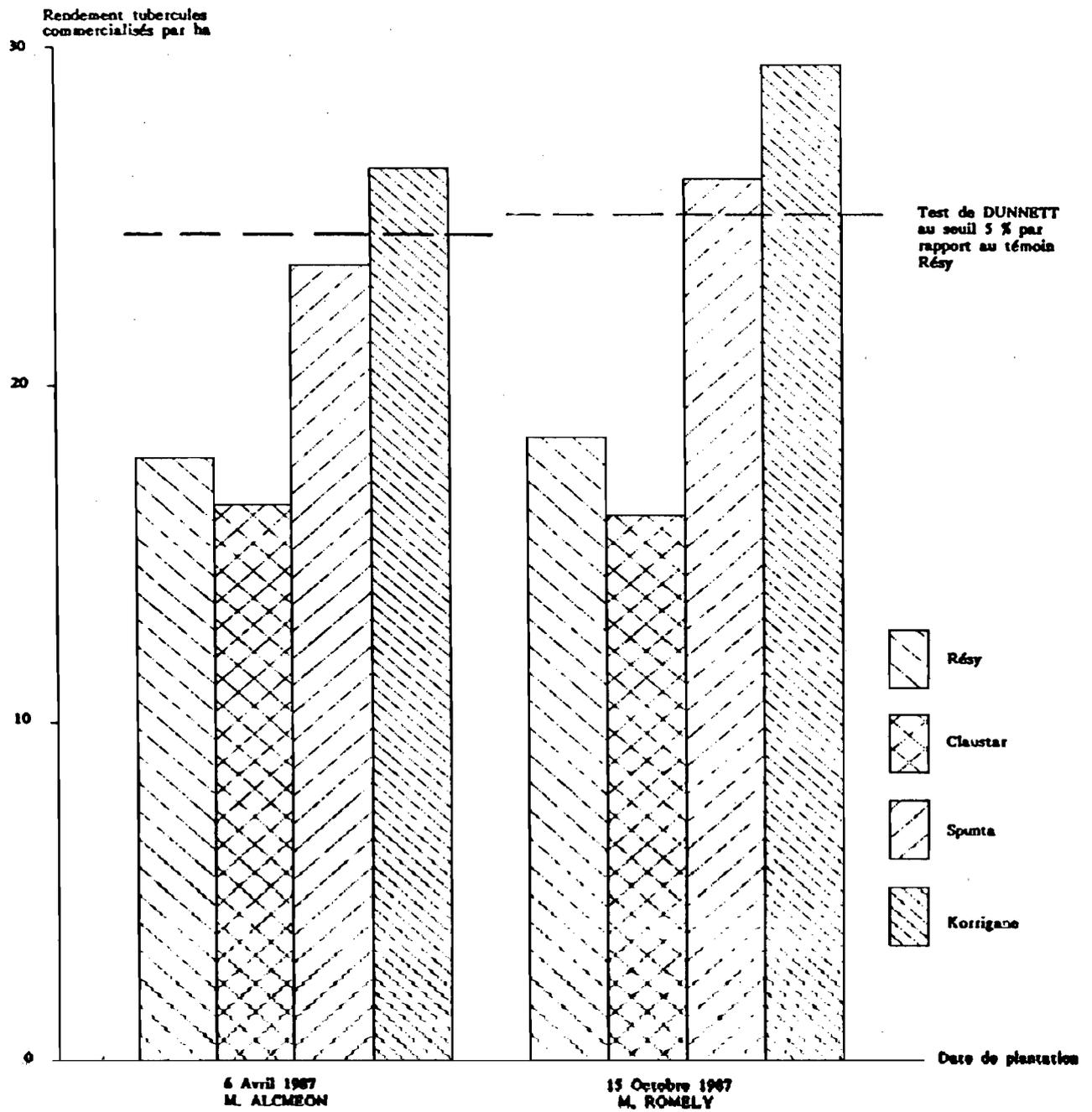
L'enherbement limité après la défriche de l'Acacia decurrens devient ensuite difficile à maîtriser par de simples sarclages, en particulier pendant la saison cyclonique pour les plantes à multiplication végétative : Phalaris arundinacea, oxalis sp., cyperus rotundus,...

Certaines techniques telles que le labour ou l'emploi des herbicides permettent de maîtriser ces mauvaises herbes.

Rendement en q de grain par ha  
à 17 % d'humidité



GRAPHIQUE 5 : Comparaison de la productivité de variétés de haricot  
soe mées en place par différents agriculteurs



GRAPHIQUE 6 : Comparaison des rendements de variétés de pomme de terre chez deux agriculteurs.

Ainsi, le labour bien versé ralentit leur prolifération mais Raphanus raphanistrum devient prédominant dès qu'un travail ultérieur du sol est réalisé (sillonage,...).

Les herbicides de post semis et de prélevée ont une efficacité limitée, qui dépend de la matière active et des résistances éventuelles des adventices, mais surtout de leur condition d'application.

Certains itinéraires et systèmes de culture permettent de maîtriser l'infestation des parcelles :

- une rotation avec des cultures de diversification à raison de deux cycles annuels en combinant les diverses techniques de lutte disponibles (labour, herbicides de pré ou de post-levée,...), en particulier :

\* le nitrofène + dinoterb sur haricot en semis précoce à associer à un traitement contre le gros genou au semis ;

\* le linuron ou la metribuzine lors du buttage de la pomme de terre, qui constitue la culture la plus nettoyante ;

\* le metobromuron après labour sur tabac ;

- la combinaison du sarclage et des herbicides en traitement dirigé pour le géranium :

\* avec en culture pure atrazine ou diuron associés au paraquat ;

\* ou dans le cas d'intercalaires, le recours à des herbicides compatibles pour les deux cultures : métribuzine lors du buttage de la pomme de terre, butraline pour le haricot, atrazine en semis précoce de maïs.

#### **3.4. Conséquences sur les temps de travaux et les résultats économiques**

Les sarclages représentent une part considérable des besoins en main d'oeuvre en culture traditionnelle de géranium et augmentent d'année en année au fur et à mesure de l'envahissement par les adventices,

Lorsque la parcelle est infestée par les mauvaises herbes, il ne semble pas possible de les réduire grâce aux rotations (Graphique 7). Une nette diminution des temps de sarclage est cependant possible par l'emploi des herbicides.

En itinéraire intensif, l'implantation et la récolte deviennent les postes essentiels des besoins en main-d'oeuvre. La mécanisation permettrait de les réduire encore très sensiblement (arrachage de la pomme de terre, battage du haricot,...).

Les semences et plants constituent une part importante des charges opérationnelles, et de leur qualité dépend souvent la réussite de la culture (boulage de la pomme de terre, anthracnose et grasse du haricot,...)

L'accroissement des charges en itinéraire intensif ne permet pas toujours d'augmenter les marges brutes en particulier lorsqu'un labour est réalisé (Graphiques 8 et 9). La généralisation de cette technique a été souvent la cause des échecs des tentatives de diversification attribués à la sécheresse de la zone.

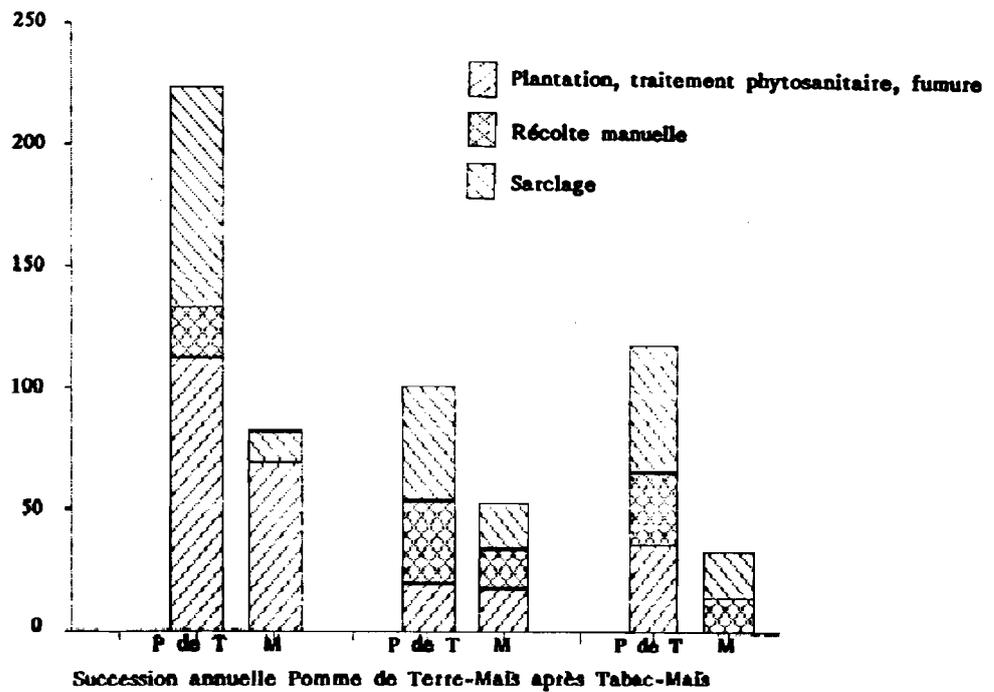
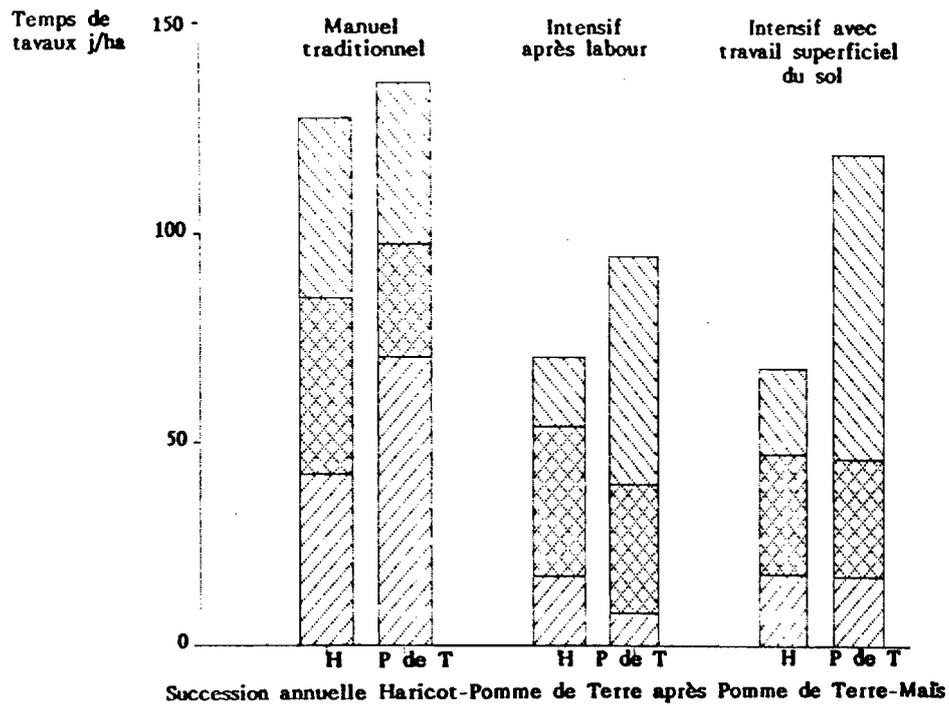
Il est cependant possible de développer des techniques avec travail minimum du sol. Elles conduisent à un net accroissement des marges, ainsi qu'à une meilleure valorisation des journées de travail (Graphiques 10 et 11).

Mises au point chez des agriculteurs en formation, elles ne semblent pas conduire à de fortes distorsions par rapport aux références obtenues en milieu contrôlé et pour lesquelles nous disposons des enregistrements les plus complets.

#### IV. CONCLUSIONS

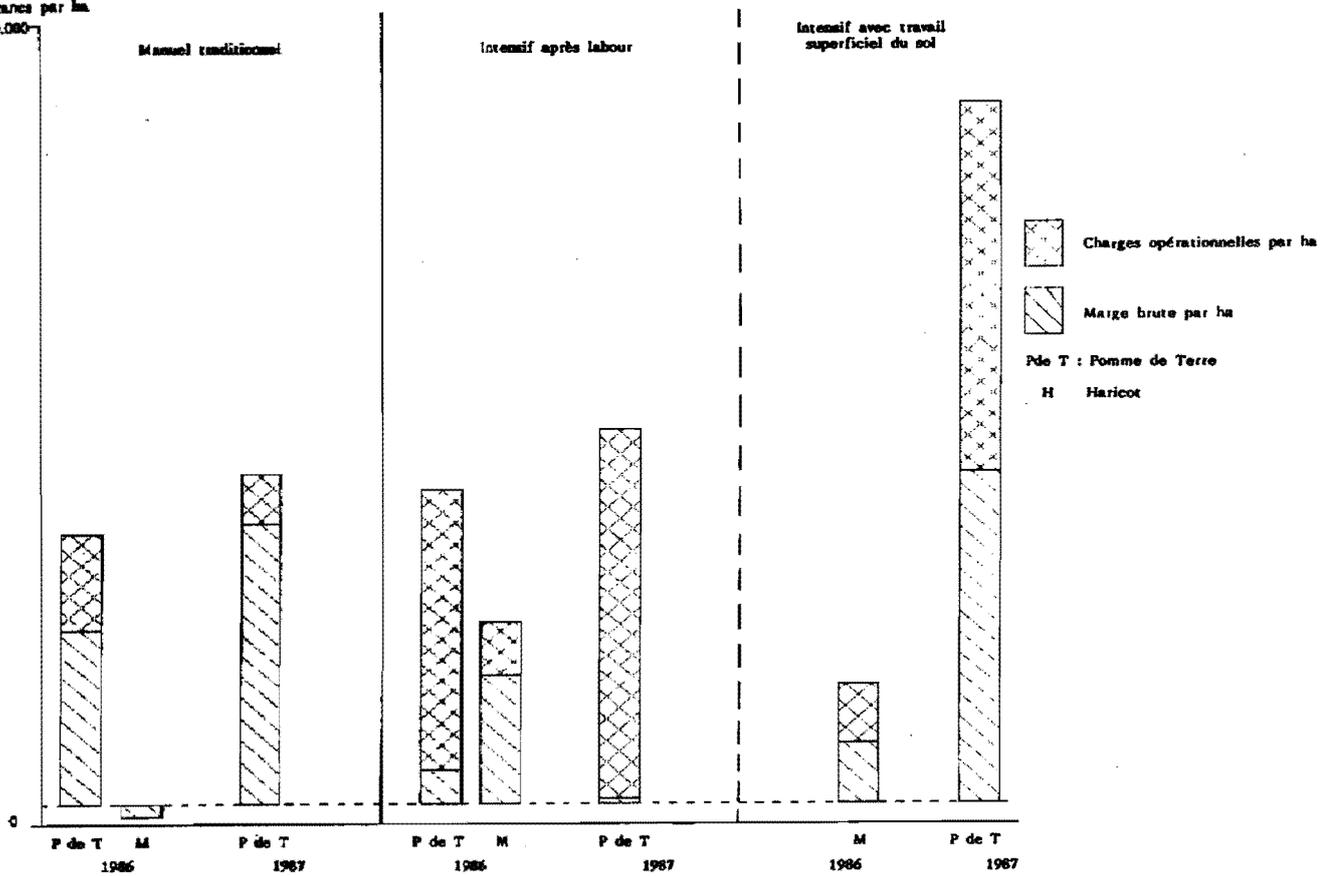
L'intensification des systèmes de production à base de géranium apparaît étroitement liée au développement des cultures vivrières et maraîchères dans la zone. Utilisées comme intercalaires ou dans les rotations avec le géranium, elles permettent d'améliorer la productivité et les revenus des agriculteurs.

Leur développement nécessite cependant une amélioration des conditions d'aménagement (mode de faire valoir, équipements,...) essentiel au maintien d'une activité agricole. Il nécessite aussi un accroissement de leur rendement afin de permettre une diminution des prix à la consommation et de bénéficier globalement de l'élasticité de la demande.



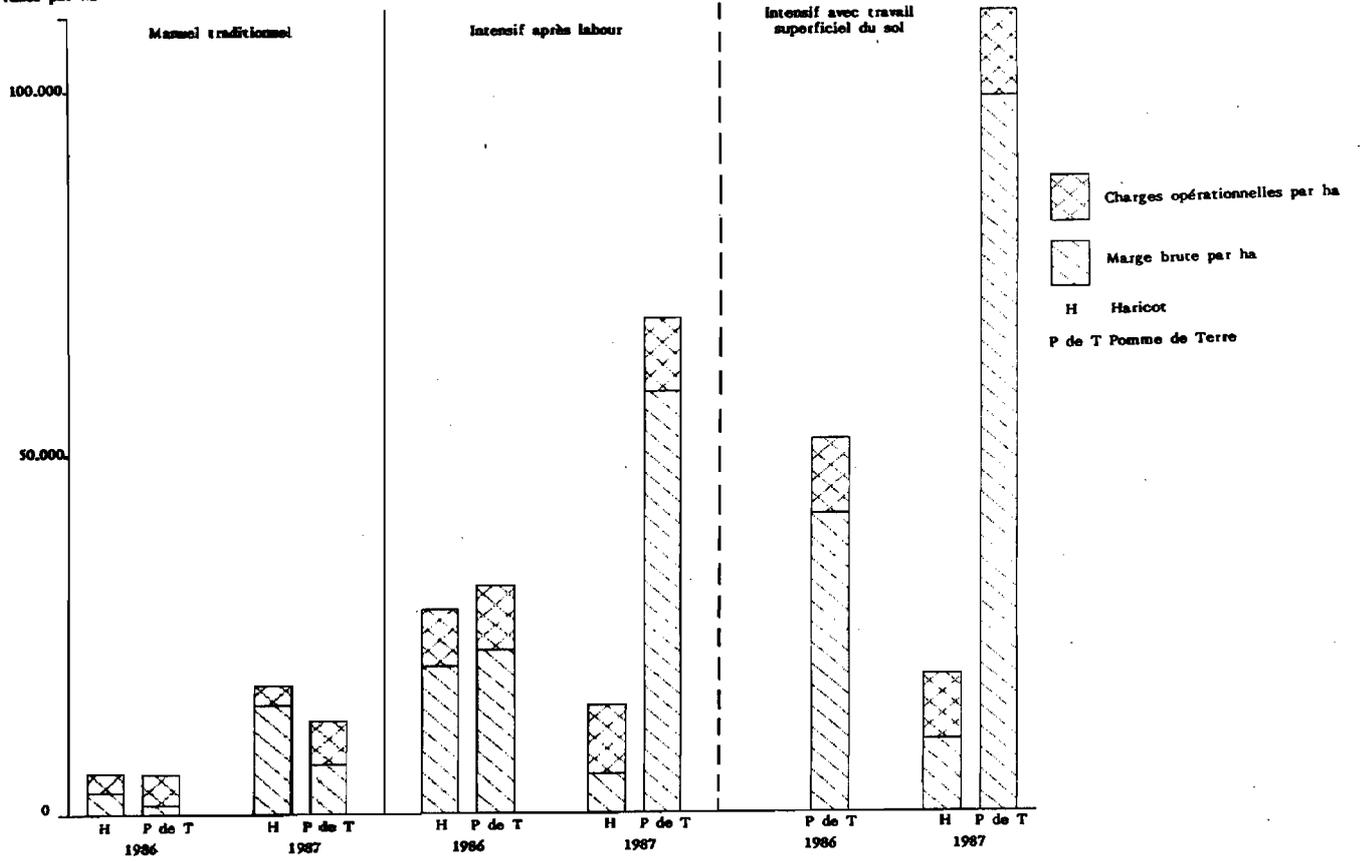
GRAPHIQUE 7 : Influence des itinéraires techniques sur les temps de travaux réalisés pour différentes cultures (TROIS-BASSINS, 1987, sauf Maïs en 1986-1987)

Francs par ha.  
40.000

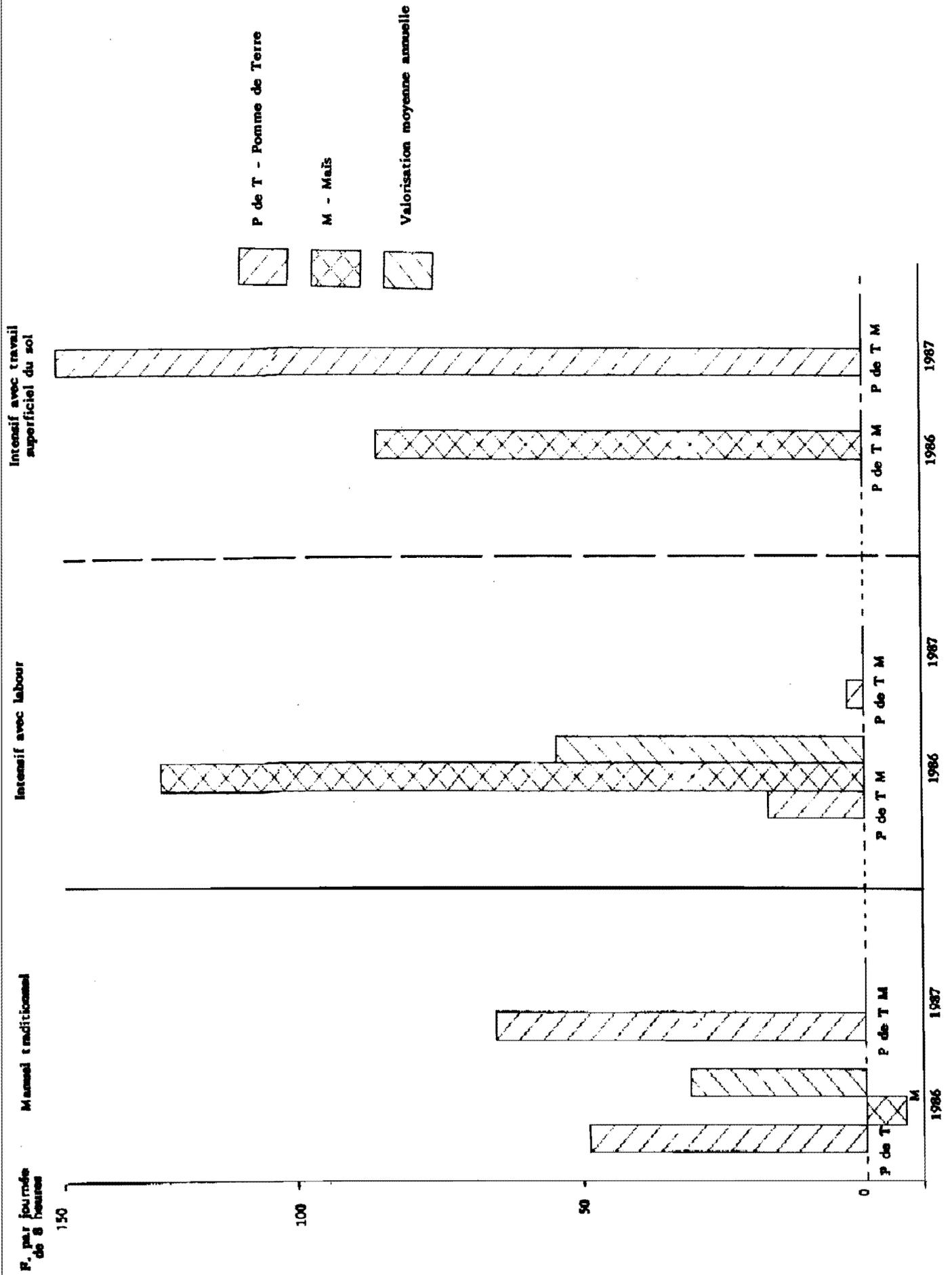


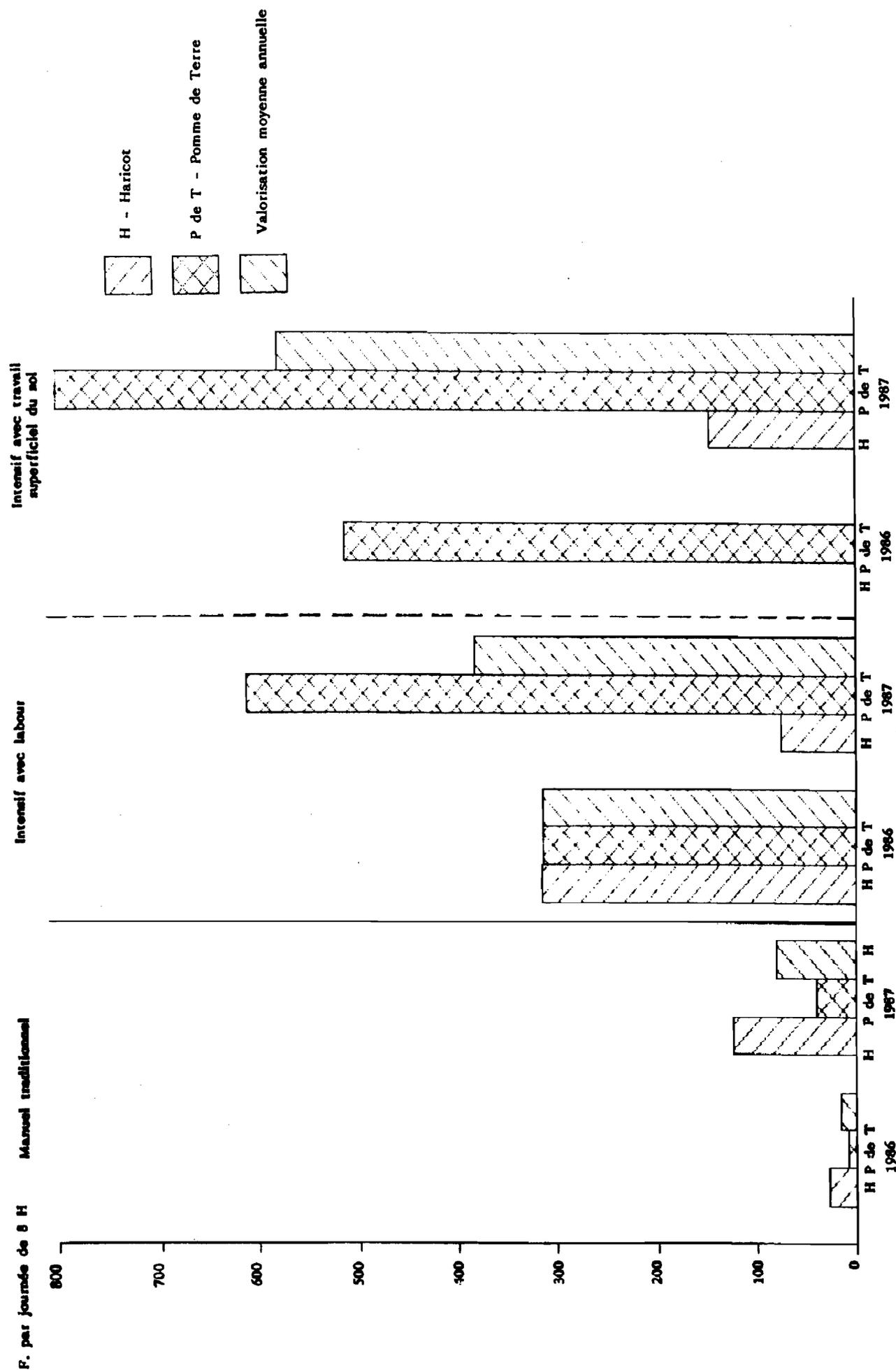
GRAPHIQUE 8 : Influence des intrants sur les marges brutes par ha pour la succession Pomme de Terre-Maïs (TROIS-BASSINS)

Francs par ha



Haricot-Pomme de Terre (TROIS-BASSINS)





GRAPHIQUE 11. Influence des itinéraires techniques sur la valorisation de la journée de travail

Afin d'améliorer la productivité et les marges, les techniques avec travail minimum du sol doivent être développées (après la phase de restauration souvent nécessaire). Leur intérêt pourrait être considérablement accru en améliorant les conditions du semis direct et en recherchant des couvertures végétales permanentes compatibles avec les cultures en place.

Elles permettraient de supprimer l'érosion, de recycler les éléments minéraux, tout en gênant la levée des adventices.

La sélection de cultivars améliorés et de techniques culturales adaptées pourrait alors être valorisée dans des systèmes sédentarisés assurant le maintien de la fertilité.

---