

1986/86

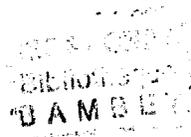
807

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL.

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES SYSTEMES AGRAIRES
ET L'ECONOMIE RURALE



CN0101185
J120
MBE

PROJET 3-P-84-0016-02
DE CREATION D'UN DECORTIQUEUR AU SENEGAL.

SITUATION DES TRAVAUX DE RECHERCHES AU 31/08/86.

Hyacinthe Modou MBENGUE
Ingénieur de Recherches à l'ISRA
CNRA de Bambej. Responsable du volet ISRA.

PROGRAMME DE TECHNOLOGIE POST-RECOLTE

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBAY

SEPTEMBRE 1986

- AVANT - PROPOS -

Le projet 3-P-84-0016 de création d'un décortiqueur à céréales adapté aux besoins du monde rural est financé par le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI) et mené conjointement par l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et la Société Industrielle Sahélienne de Mécanique, de Matériels Agricoles et de Représentations (SISMAR). Sa durée est de 3 ans.

L'ISRA est chargé de mener des tests sur le mini-décortiqueur actuel, de proposer des modifications pour son adaptation aux conditions locales d'utilisation et d'étudier l'impact technique, économique et social de l'introduction de ce matériel en milieu rural. Quant à la SISMAR, il lui est dévolu les études de fabrication industrielle à partir du modèle actuel et des indications de l'ISRA, ces études devant déboucher sur un matériel performant et bon marché.

Le projet est d'un montant global de 403.554 dollars Canadiens, soit 121.066.200 Frs CFA. La subvention accordée par le CRDI s'élève à 302.537 dollars Canadiens, soit 90.761.100 Frs CFA, ainsi répartie :

- ISRA = \$ 166.452 Cad (49.935.600 Frs CFA)
- SISMAR = \$ 136.085 Cad (40.025.500 Frs CFA)

Les contributions respectives de l'ISRA et de la SISMAR (sous forme de personnel détaché au projet) sont de 18.805.100 et 11.500.000 Frs CFA. Les contributions sous forme de services divers n'ont pas été prises en compte.

Le présent rapport ne concerne que le volet exécuté par l'ISRA.

Participent à l'exécution de ce volet :

- MBENGUE Hyacinthe Modcu : chercheur responsable du projet ;

- DIAGNE Khoussaye, KOUNTA Moctar, DIEYE Magatte, MBODJ Malick : observateurs-enquêteurs ;
- BADIANE Uheikh, mécanicien ;
- NDIAYE Gana : chauffeur-.

Les agents du service départemental du Développement Social c-e Bambey ont également participé à des enquêtes ponctuelles auprès des groupements féminins organisés dudit département. Il s'agit de :

- Mme BEYE, Maîtresse d'Economie familiale et: chef du service départemental du Développement Social ;
- Mmes DIALLO et SOW, Monitrices rurales.

I - OBJECTIFS DU PROJET 3-P-84-0016-2

L'objet général du projet est l'étude en détail des aspects techniques, économiques et sociaux liés à l'introduction d'un système de décorticage-mouture à sec des céréales (mil, maïs, sorgho) dans les villages pour le travail à façons.

De façon plus spécifique, les objectifs sont les suivants :

1/- déterminer les meilleures conditions d'opération des décortiqueurs PRL modèle réduit ainsi que de ceux fabriqués par la SISMAR et permettant d'avoir des produits comparables à ceux obtenus par la voie traditionnelle ;

2/- étudier en détail les différentes composantes du système afin de voir les interactions et les possibilités de modifications ;

3/- étudier les aspects économiques et sociaux liés à l'introduction du système dans les villages ;

4/- assurer la diffusion la plus complète possible des résultats du projet.

Les activités de recherches durant cette première année du projet ont été principalement axées sur le premier objectif, ceci en raison du retard considérable accusé soit dans la mise à disposition des fonds au niveau de la Banque locale (U.S.B./DIOURBEL), soit dans la réception du matériel devant servir aux tests préliminaires. Les enquêtes de terrain ont eu une place particulièrement importante dans cette première phase car- il était impératif de connaître les conditions réelles de fonctionnement des équipements post-récolte ainsi que les besoins des populations rurales.

II - MATERIELS ET EQUIPEMENT

Dans le cadre de l'exécution du projet, nous avons reçu :

- 1 mini-décortiqueur PKL équipé d'un moteur LISTER de 8 CV et accompagné de deux jeux de disques en carborundum et en résinoïde ;

1.2. Détermination des conditions optimales de décortilage

a/- Tests de décortilage manuel

Il s'agit de définir les paramètres de base du décortilage manuel effectué par les femmes selon la méthode traditionnelle. Un groupe de 10 femmes a été choisi au hasard dans les villages autour du CNRA de Bambey, dans la tranche d'âge de 15 à 49 ans, cette tranche d'âge étant considérée comme la plus active en milieu rural.. Le décortilage s'est fait au mortier de bois avec un pilon également en bois. Dix variétés de mil sélectionnées ou introduites au Sénégal ont été soumises à l'essai. Chaque femme a décortiqué chacune des variétés, ceci afin de mieux voir les différences inter-variétales tout en minimisant les variations de femme à femme. Chaque traitement a été répété cinq fois. La quantité d'eau ajoutée ainsi que le temps de décortilage ont été mesurés pour chaque répétition. Le taux d'extraction au décortilage (base humide) a été obtenu en divisant le poids du grain décortiqué par le poids de grain décortiqué et du son. La teneur en protéines et celle en acides aminés basiques ont été également mesurées. La teneur en acides aminés basiques a été estimée suivant la méthode du Dye Binding Capacity (DBC) avec une quantité de farine contenant 80 mg, cette valeur étant traduite par l'expression DBC/protéines. Ce travail a été fait en étroite liaison avec le service de sélection du mil du CNRA de Bambey.

Le processus de transformation a été mené jusqu'à la préparation du couscous, ceci afin de connaître le taux d'extraction de farine, le rendement en couscous et l'appréciation de ce dernier par les populations. La connaissance de ces paramètres doit en effet servir à la définition des réglages optimaux du décortiqueur pour obtenir un produit pleinement accepté par les consommateurs tant en milieu rural qu'en zone urbaine.

b/- Essais de décortilage mécanique

Pour chaque type de grain, on détermine l'influence de la nature du disque abrasif (carborundum et résinoïde), de la vitesse de rotation, du temps de séjour et de la quantité de grain sur le taux de décortilage et sur la valeur alimentaire du produit obtenu.

Pour chaque type de disque, nous avons utilisé cinq niveaux de charge (2, 3, 4, 5 et 7,5 kg), trois régimes de rotation (1500, 1750 et 2000 tours/mn pour les meules en carborundum) et trois temps de séjour (3, 4 et 5 mn). Il s'agit donc d'un dispositif expérimental d'analyse factorielle avec trois facteurs qui comprend 45 traitements. Chaque traitement a été répété trois fois. La succession des traitements s'est faite de façon complètement aléatoire.

Pour chaque répétition nous avons mesuré le poids de grain décortiqué ainsi que le poids de son, et la consommation de carburant. Sur la base de ces données, ont été **calculés le taux** de décortiquage et la consommation spécifique de carburant. Avant les essais, on a mesuré la teneur en eau du grain à l'étuve et le pourcentage de brisures au Ro-Tap. Les lots de grains soumis à l'essai proviennent des marchés hebdomadaires où ils sont vendus par les paysans. Nous avons ainsi travaillé sur du grain de qualité comparable à celle du grain utilisé par les paysans pour leur propre consommation, ce qui devrait permettre un plus facile transfert des résultats obtenus en laboratoire vers les utilisateurs potentiels.

IV - RESULTATS

Les tableaux en annexe donnent les détails des résultats obtenus au cours de cette première période d'exécution du projet. Ce chapitre sera consacré principalement à la discussion des données recueillies tant au niveau des enquêtes que des tests en laboratoire. La première série de tests concerne le mil soudanais et le maïs, les tests sur le sorgho n'étant qu'à leur début. Les données sur les analyses chimiques ne sont également pas disponibles : elles seront intégrées dans les prochains rapports.

4.1. Enquête sur le matériel de transformation primaire

Le recensement du matériel a été exhaustif dans les régions de Diourbel, de Thiès et de Fatick ainsi **que** dans le Département de Nioro-du-Rip (Région de Kaolack). Sur la base de ces résultats, on estime qu'il y a environ 2.500 moulins et 50 décortiqueurs fonctionnels répartis sur l'ensemble du Sénégal.

Il s'agit principalement de moulins à marteaux (broyeurs) importés ou de fabrication locale, et de décortiqueurs type COMIA-FAO (Fonderies des Ateliers de l'Ouest-Vitre-FRANCE).

La répartition entre moulins privés et moulins communautaires est respectivement de 3/4 et 1/4, les premiers étant localisés généralement dans les zones urbaines et semi-urbaines tandis que les derniers se trouvent le plus souvent en milieu rural. Les moulins de fabrication artisanale locale sont de loin les plus répandus, surtout dans le Bassin arachidier (Louga, Thiès, Diourbel, Fatick et Kaolack) où il existe de nombreux artisans-réparateurs. L'enquête a permis de recenser 1% marques de moulins de fabrication industrielle, dont une marque sénégalaise (SISMAR). Les prix des moulins artisanaux varient de 150.000 à 300.000 Fcs CFA (500 à 1.000 \$ Cad.), sans moteur. Les moulins industriels équipés de moteur diesel coûtent environ 1.600.000 Frs CFA (5.334 \$ Cad.).

Les moyennes quotidiennes de produits transformés varient entre 150 et 350 kg pour les matériels installés en zone urbaine et de 30 à 100 kg pour les équipements communautaires. Les prix des prestations de services sont de 20-25 Frs CFA/kg au décortilage et de 10-15 Frs CFA/kg à la mouture.

L'analyse des données permet de tirer les conclusions suivantes :

a/- Le décortilage mécanique est pratiquement inconnu en milieu rural, malgré les besoins aigûs qui se font sentir dans ce domaine. Ceci est dû au fait que le décortiqueur vulgarisé jusqu'ici au Sénégal présente certains défauts (nécessaire calibrage des grains, usure rapide des organes abrasifs) et est relativement compliqué pour un milieu dont la technicité est encore faible. A cela il faut ajouter les coûts de fonctionnement relativement élevés (il s'agit d'appareils actionnés par des moteurs à essence) et le manque de service après-vente pouvant fournir les pièces de rechange et assurer une maintenance correcte des appareils.

b/- Par rapport aux décortiqueurs, les moulins à marteaux sont mieux gérés et leur densité est satisfaisante. Il y a cependant une nette différence entre les zones rurales et les zones urbaines d'une part, et les moulins privés et les moulins communautaires d'autre part : les moulins en zone urbaine et ceux appartenant aux privés sont généralement mieux entretenus du fait d'un personnel plus qualifié mais aussi à cause de l'existence d'infrastructures de dépannage et de maintenance (au niveau des villes) ; les moulins communautaires, généralement fruit de dons, sont mal gérés la plupart du temps du fait de l'impréparation des populations à la gestion d'un tel matériel: & ce point., il faut dire que dans le passé les lieux d'implantation des dons ont plutôt été choisis selon des critères politiques. Les moulins sont presque toujours surdimensionnés par rapport aux besoins de transformation des populations, ce qui fait qu'ils sont sous-utilisés, d'où une rentabilité économique moindre.

c/- D'une façon générale, les cellules motrices des appareils ont des puissances trop élevées, et ceci constitue encore une forme de sous-utilisation du matériel.

d/- Il n'y a pas à proprement parler de formation à l'utilisation du matériel. et à la gestion des fonds. C'est ce qui explique en partie les nombreuses pannes rencontrées et les immobilisations dues à des pénuries de fonds de roulement. En effet, les notions d'entretien journalier (graissage, nettoyage, etc....) sont pratiquement inconnues de la part des meuniers, tandis que les fonds générés par les appareils sont utilisés de façon très irrationnelle (cérémonies, prêts non remboursés, etc.....).

e/- Les artisans locaux sont très actifs dans la fabrication et l'entretien des matériels. Avec un équipement plus complet et une formation complémentaire accélérée, ils pourraient améliorer la qualité de leur travail et augmenter leur part du marché en participant aux appels d'offre concernant la livraison de matériels aux communautés rurales ou aux groupements villageois.

Dans le cadre de la politique de promotion de la femme du gouvernement sénégalais, le Ministère du Développement Social encadre de façon plus ou moins serrée quelque 4000 groupements féminins répartis sur l'ensemble du pays. Les activités de ces groupements sont très variées : élevage de volaille, bergerie, embouche bovine, potager, champ collectif, petit commerce, gestion de moulin, tannerie, poterie, vannerie, teinturerie, etc..... L'encadrement assuré par les agents du Développement Social consiste à aider les groupements à mieux s'organiser afin de rentabiliser d'avantage les activités en cours et de les diversifier au besoin suivant leur dynamisme et leurs possibilités financières. Beaucoup de groupements ne sont pas équipés en **matériels** de transformation des céréales. C'est ainsi que le Fonds d'Équipement des Nations Unies (FENU) finance un projet du Ministère du Développement social dont l'objectif est d'équiper les groupements bien organisés et de former les femmes à la gestion du matériel et des fonds générés. Des séminaires ont été organisés dans ce sens à l'intention des femmes. Des comités de gestion de 5 à 8 membres (exclusivement des femmes) sont créés et des comptes bancaires sont ouverts. Les agents du développement Social effectuent des tournées mensuelles pour contrôler les recettes brutes, les dépenses et la répartition des recettes nettes entre les chapitres suivants : amortissement du matériel (1/2), petites réparations et caisse d'avance (1/4), salaire du meunier (1/4). Pour la première fois donc, ces groupements seront en mesure de renouveler leurs équipements sans l'aide du gouvernement ou des Organisations Non Gouvernementales (ONG). Les **sommes** déposées en banque varient de 250.000 à 1.500.000 Frs CFA. Tous les groupements que nous avons visités (50 au total) nous ont fait part du besoin de plus en plus pressant d'acquiescer un décortiqueur au moulin déjà existant, ceci afin de compléter la chaîne et de lever le goulot d'étranglement que constitue le décorticage manuel.. En rapport avec le Développement Social, nous avons choisi les dix (10) futurs sites d'implantation des décortiqueurs à tester en milieu rural. Nous reviendrons sur les critères de choix de ces sites dans le prochain rapport, les choix n'étant pas encore définitifs.

4.2. Essais de décortilage manuel

La fournée de grains dans le mortier a varié de 1,500 à 2,500 kg pour le premier essai et de 0,500 à 1,500kg pour le second. Bien que justifiées par les quantités de mil disponibles au moment de l'essai, ces fournées sont régulièrement utilisées en milieu rural.

La quantité d'eau ajoutée a été en moyenne de 15p. 100 du poids de grains initial. Le temps de décortilage a varié de 17 à 20 minutes et celui de la mouture de 25 à 30 minutes.

Pour le premier essai, le taux d'extraction au décortilage a varié de 83,7 à 88,9 p.100 tandis que le taux de farine (obtenue au tamis de 1 mm de diamètre de maille) a varié de 76,0 à 80,8p.100. Dans le second essai ces chiffres ont varié de 80,1 à 87,5 p.100 et. de 73,8 à 89,7 p.100 respectivement.

L'analyse des résultats montre que la relation entre le poids de 1000 grains et les caractéristiques du décortilage, de la farine et du couscous est positive mais généralement non significative. Le taux d'extraction au décortilage, le taux de farine et le rendement en couscous sont positivement et fortement corrélés. Ces résultats nous portent à croire qu'il est possible de cribler le matériel génétique pour le rendement en couscous en partant de l'estimation du taux de décortilage. Enfin, sur la base de ces résultats, il semblerait qu'il soit possible de sélectionner le mil souna pour accroître le rendement en couscous, la teneur en acides aminés basiques, le rendement en grains et le poids du grain, ceci avec cependant un effet négatif sur la teneur en protéines.

4.3. Essais de décortilage mécanique

Le taux de décortilage varie de 5,65 à 20,52p.100 pour le mil souna, et de 6,25 à 17,84 pour le maïs local tout venant. Cette variation est: fonction de la charge de grains, du régime de rotation des meules et du temps de séjour.

D'une façon générale, le taux de décortilage augmente avec l'augmentation de la charge, du temps de séjour et du régime de rotation des meules. Cette évolution positive est bien illustrée par les figures 1, 2, 3 et 4.

La consommation spécifique de carburant (gas-oil) varie de 4,13 à 18 ml/kg pour le mil souna et de 4,36 à 17,50 ml/kg pour le maïs local. Cette variation est également fonction de la vitesse de rotation des meules, du temps de séjour et de la charge. Toutes conditions égales ailleurs, la consommation spécifique augmente avec le régime de rotation des meules. Elle augmente également avec la prolongation du temps de séjour des grains dans la chambre de décortilage. Par contre, elle diminue avec l'augmentation de la charge de grains. Ces résultats sont illustrés par les figures 5, 6, 7 et 8.

Les taux de décortilage obtenus dans ces essais sont en général inférieurs à ceux résultant du décortilage traditionnel, ces derniers variant entre 15 et 22 p.100. Les taux de décortilage comparables à ceux obtenus avec la méthode traditionnelle ne sont atteints qu'aux régimes élevés de rotation des meules avec des charges importantes (5 - 7,5kg) et un temps de séjour relativement long (5mn), ce qui implique une consommation importante de carburant. Pour obtenir des taux de décortilage corrects (du point de vue du consommateur sénégalais) avec de petites charges et à des régimes de rotation moyens (1.500 et 1.750 tours/minute), il faut prolonger le temps de séjour des grains jusqu'à 7 - 10 minutes, ce qui implique également une augmentation de la consommation de carburant. Il s'agit donc d'améliorer le taux de décortilage avec les petites charges tout en réduisant la vitesse de rotation des meules et la durée de l'opération afin de répondre efficacement à toute la gamme des besoins en matière de décortilage, de réduire les coûts des prestations et de diminuer la vibration des meules et l'échauffement des grains et des parois de la chambre de décortilage. Ces deux derniers aspects (vibration et échauffement) revêtent un aspect important des points de vue technique et nutritionnel. En effet, lorsque la vitesse de rotation de meules atteint 2000 tours/minute, ces dernières vibrent fortement tandis que les grains s'échauffent jusqu'à 50°C et plus ; il est à craindre un éclatement des meules dans

ces conditions (bien que la vitesse maximale prévue par le fabricant soit de 2200 tours/minute) et une forte dénatura- tion des protéines (hypothèse à vérifier ultérieurement par la série des analyses chimiques). Nous pensons que la fai- blesse du taux de décortilage aux petites charges (1, 2, 3 et 4 kg) est peut-être due à la faiblesse de la surface de contact grains-meules ou bien au glissement des grains sur les parois lisses de la chambre de décortilage. C'est pourquoi, nous pensons modifier le profil de la chambre, c'est-à-dire augmenter la superficie de contact grains-meules, et/ou garnir la paroi interne de la chambre d'une matière apte à ralentir le glissement des grains, comme c'est d'ailleurs le cas avec le décortiqueur PRL grand modèle.

Quant aux pertes enregistrées, elles sont en géné- ral de l'ordre de 1 - 2p.100 du poids initial. Il s'agit principalement du son qui s'échappe de la partie du couvercle de la chambre de décortilage durant l'opération. L'étanchéité du couvercle peut-être assuré par l'adjonction d'un joint en caoutchouc ou en plastique.

Il e s t à noter enfin un relâchement fréquent de l'embrayage, surtout aux grandes vitesses de rotation, ce qui oblige à maintenir le levier durant toute la durée de l'opéra- tion. **Nous** reviendrons sur ces aspects techniques quand nous aurons terminé la série des essais avec les disques en résinoïde.

Fig. 1: MIL SOUNA. Evolution du taux de décorticage en fonction du régime de rotation des meules du temps de séjour et de la charge

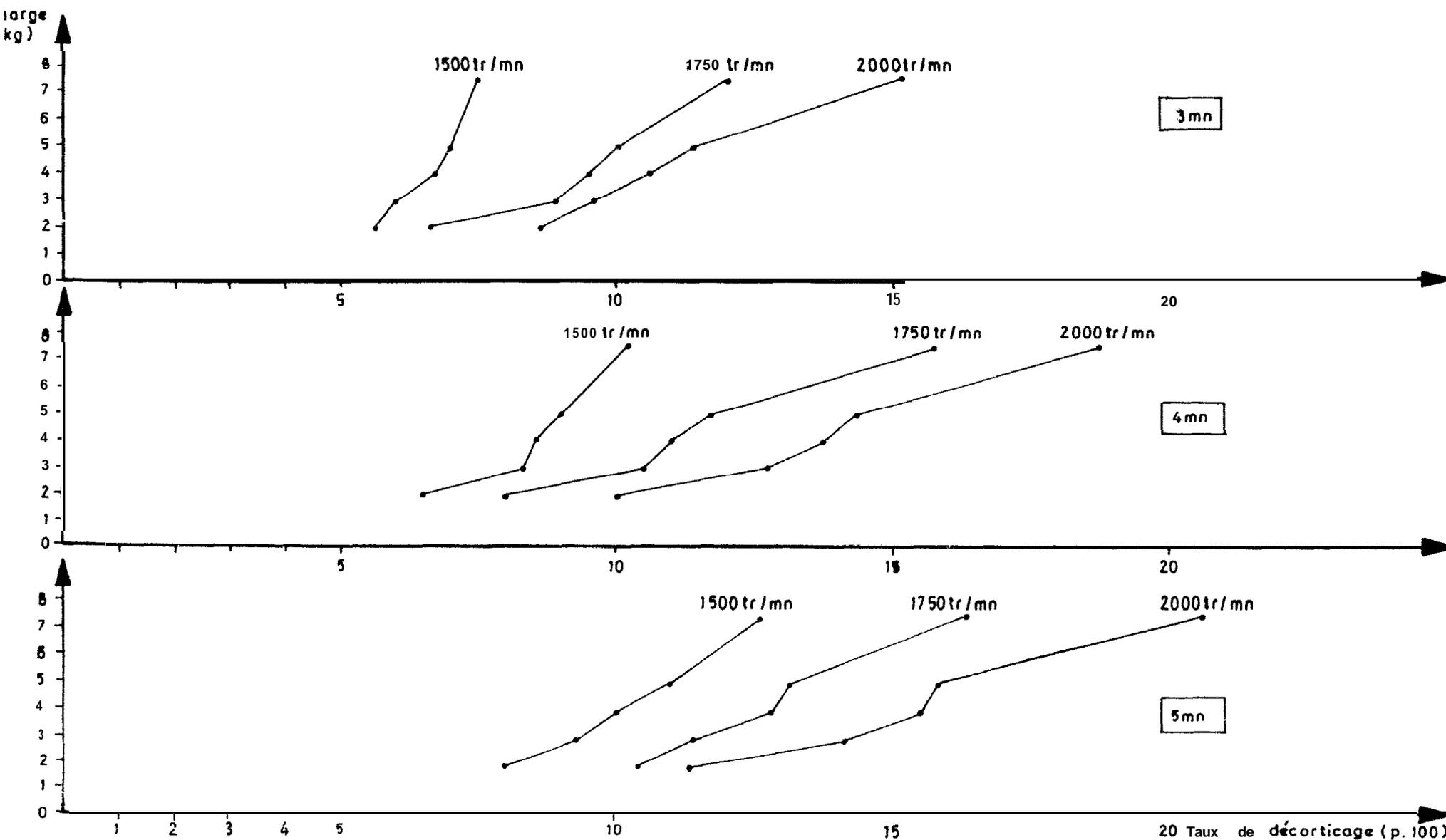


Fig:2. MIL SOUNA. Evolution du taux de décortiquage en fonction du régime de rotation des meules du temps de séjour et de la charge

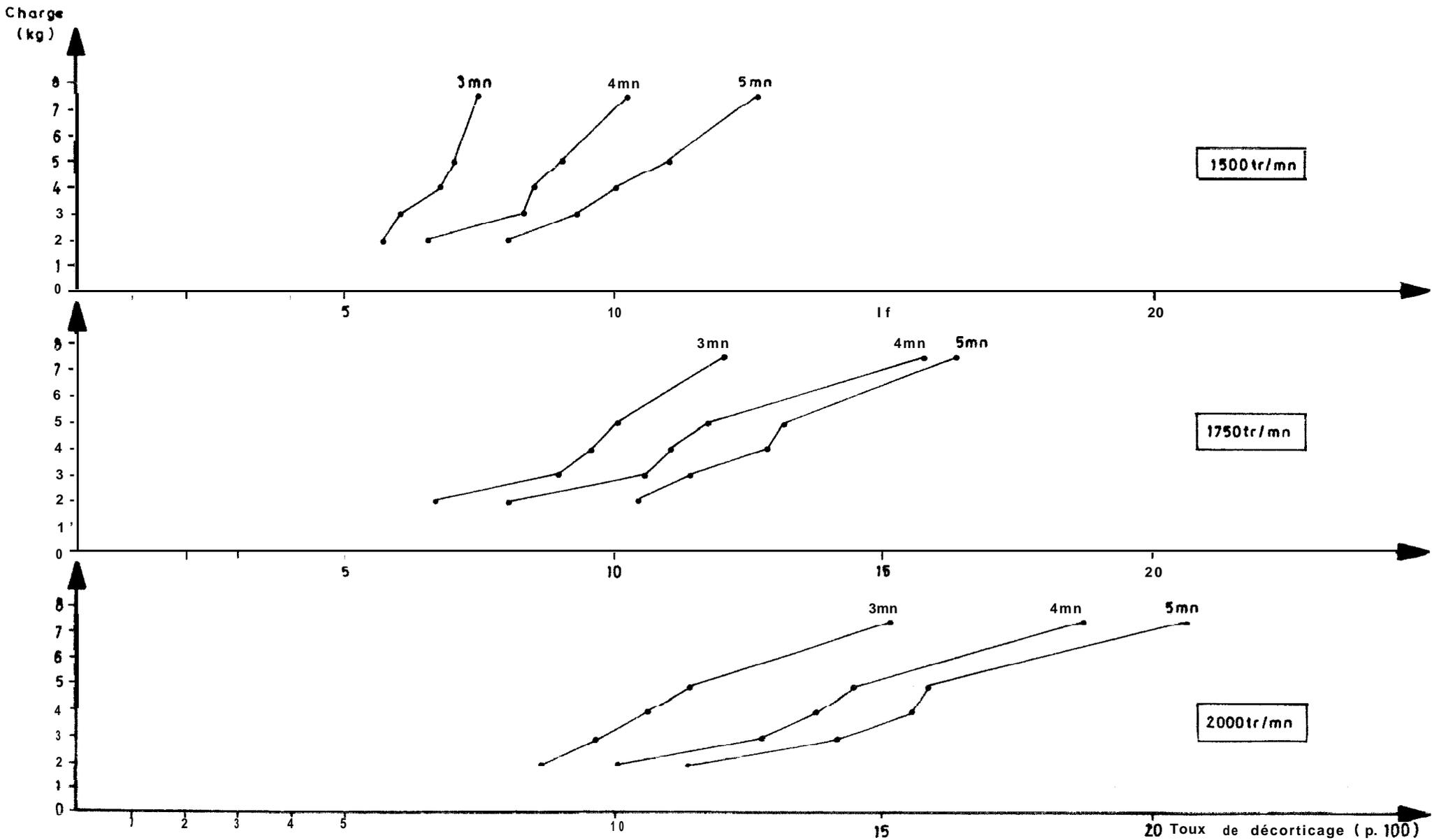
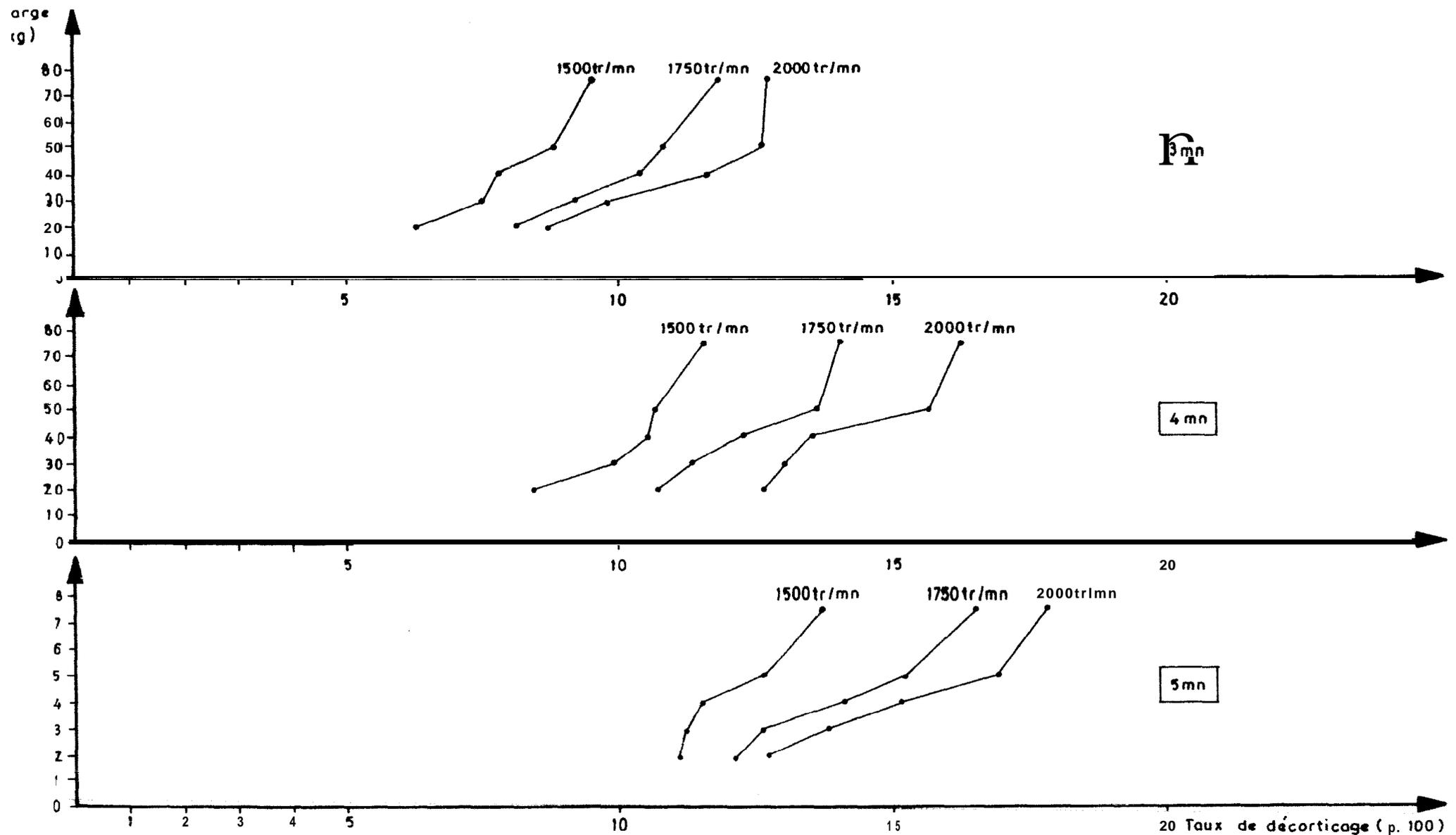


Fig. 3: MAÏS LOCAL, Evolution du taux de décortiquage en fonction du régime de rotation des meules du temps de séjour et de la charge



g. MAI LOCAL. Evolution du taux de décortiquage en fonction du régime de rotation des meules du temps de séjour et de la charge

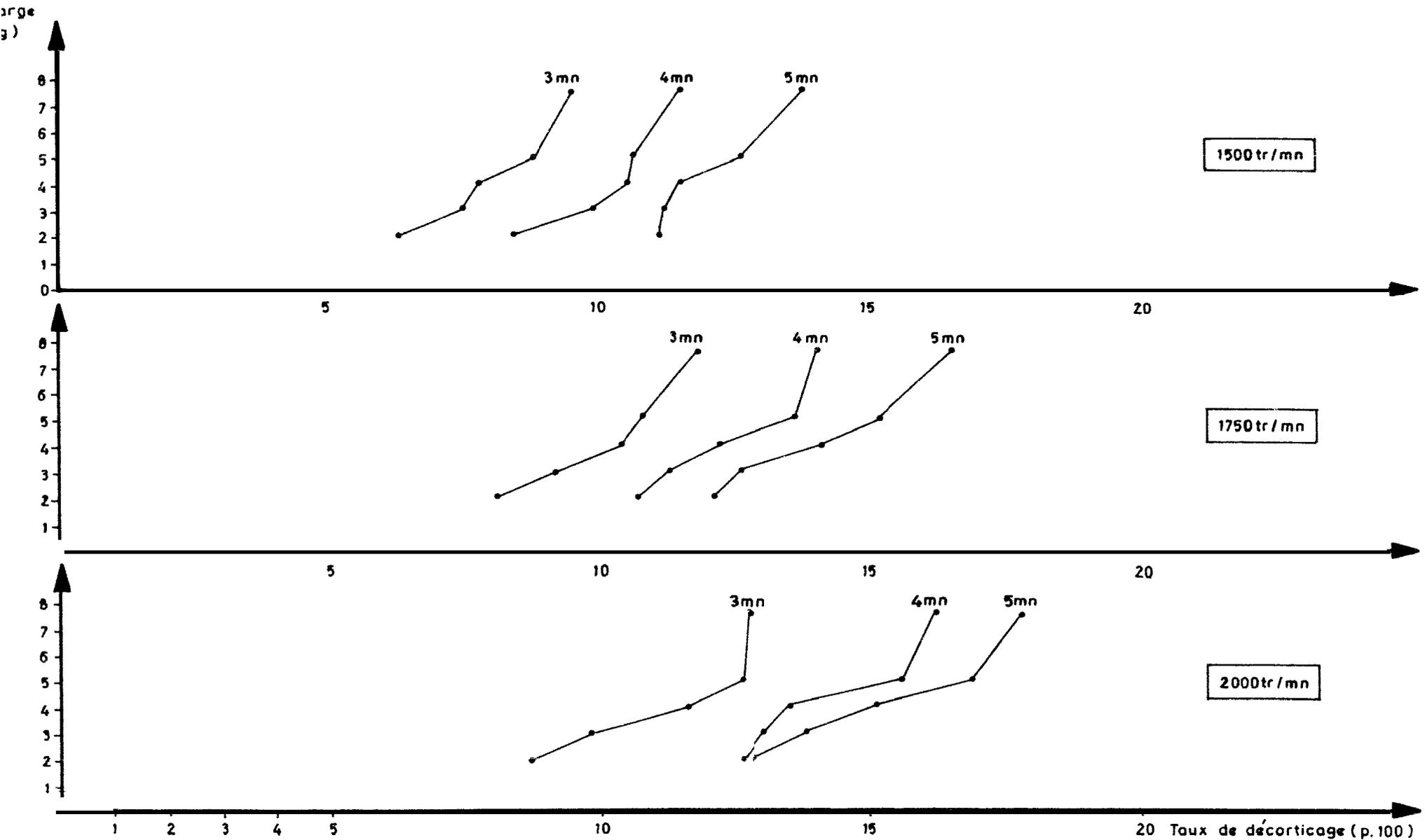


Fig. 5: MII

SOUNA. Evolution de la consommation spécifique de carburant (gaz oil) en fonction du régime de rotation des meules, du temps de séjour et de la charge

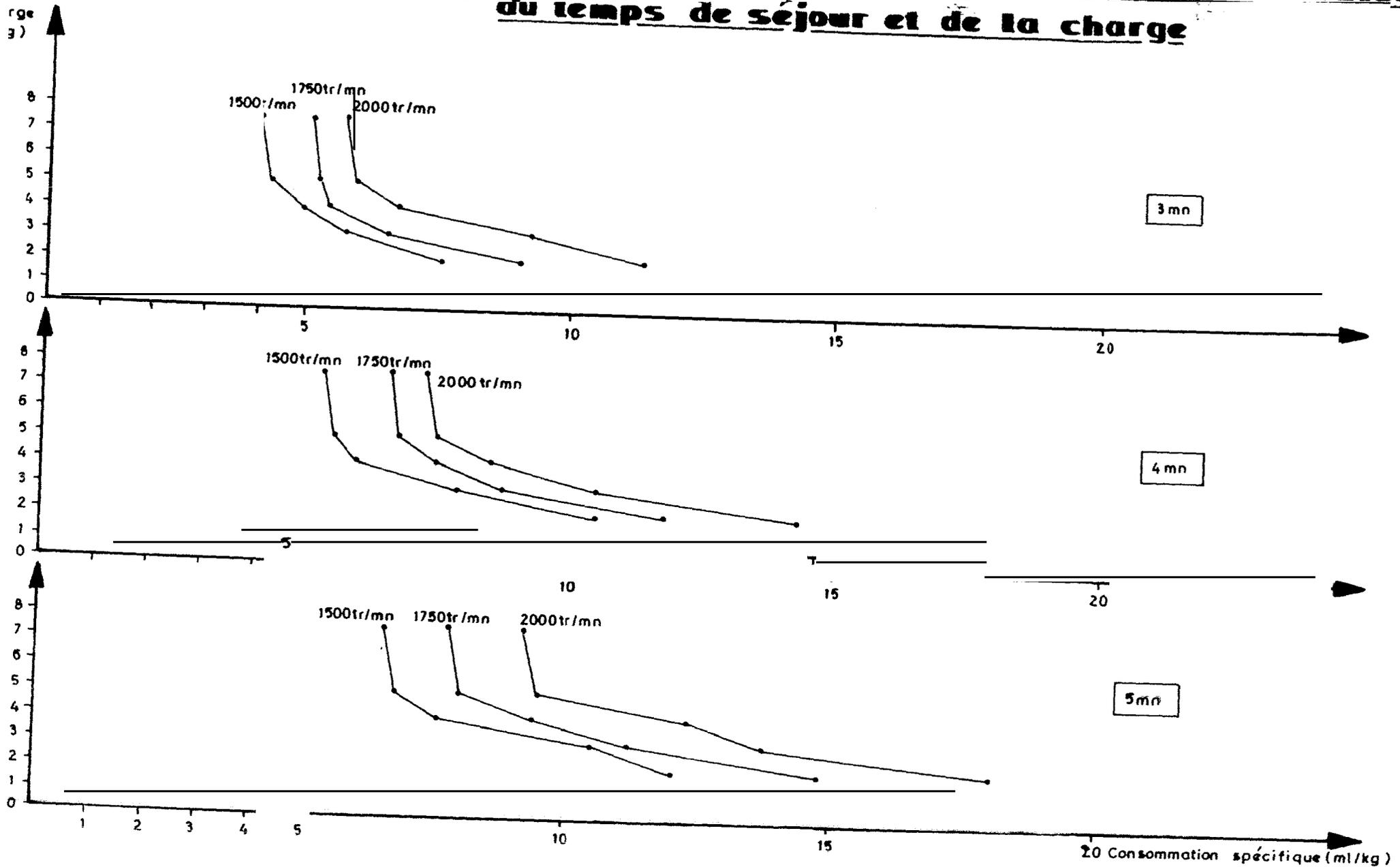


Fig. 6: MIL SOUNA. Evolution de la consommation spécifique de carburant (gaz oil) en fonction du régime de rotation des meules, du temps de séjour et de la charge

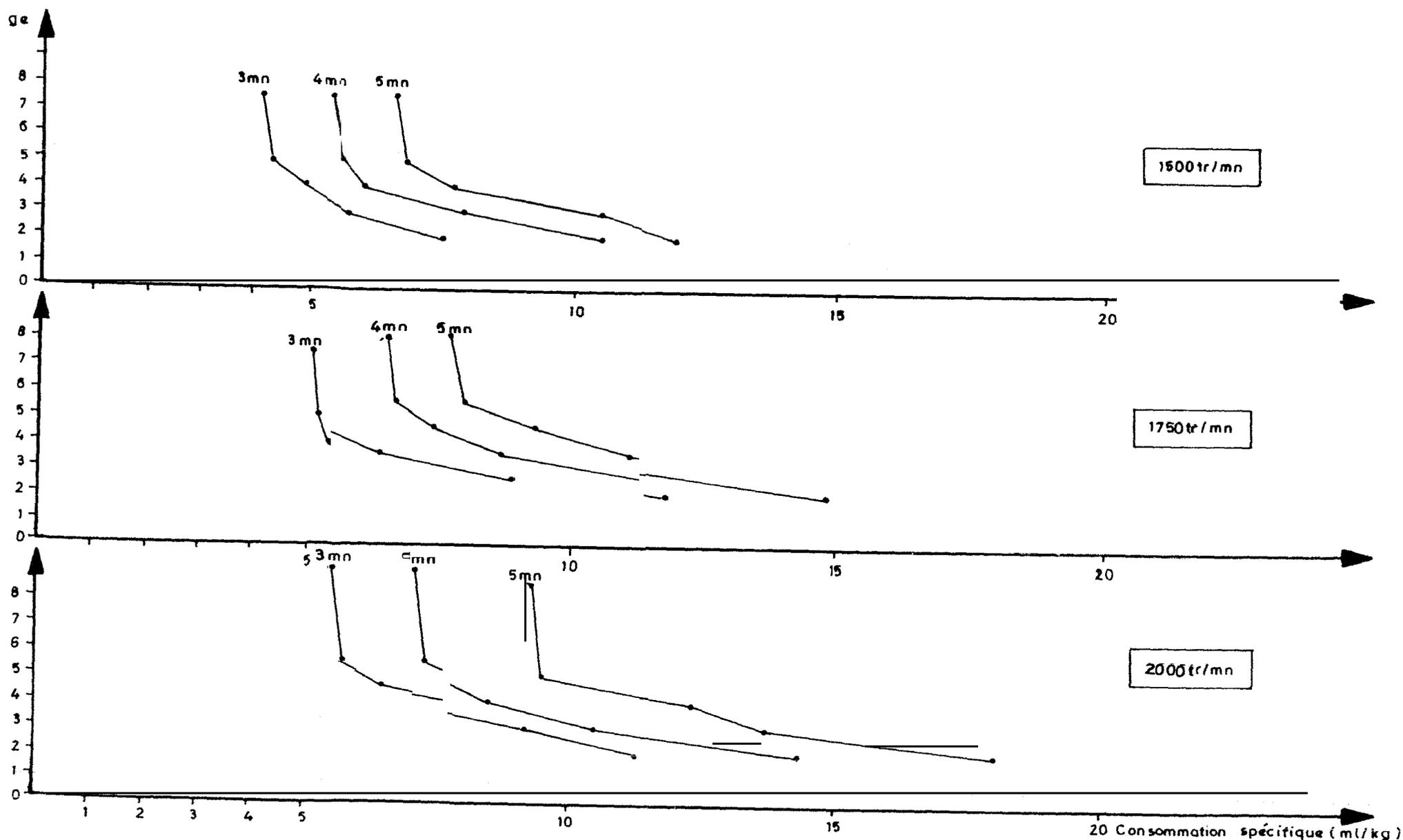


Fig. 7: MAÏS LOCAL. Evolution de la consommation spécifique de carburant (gaz oil) en fonction du régime de rotation des meules, du temps de séjour et de la charge

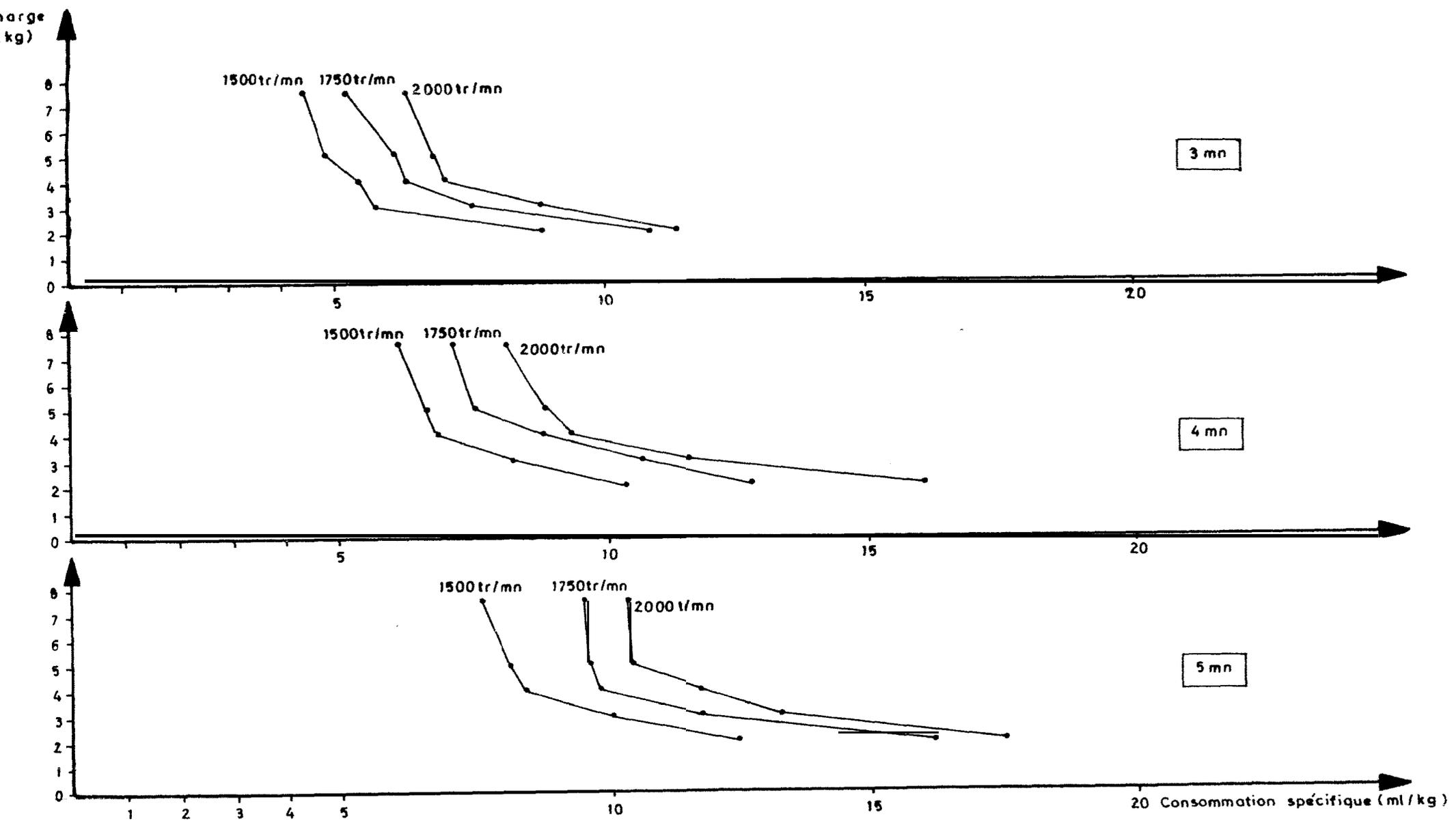
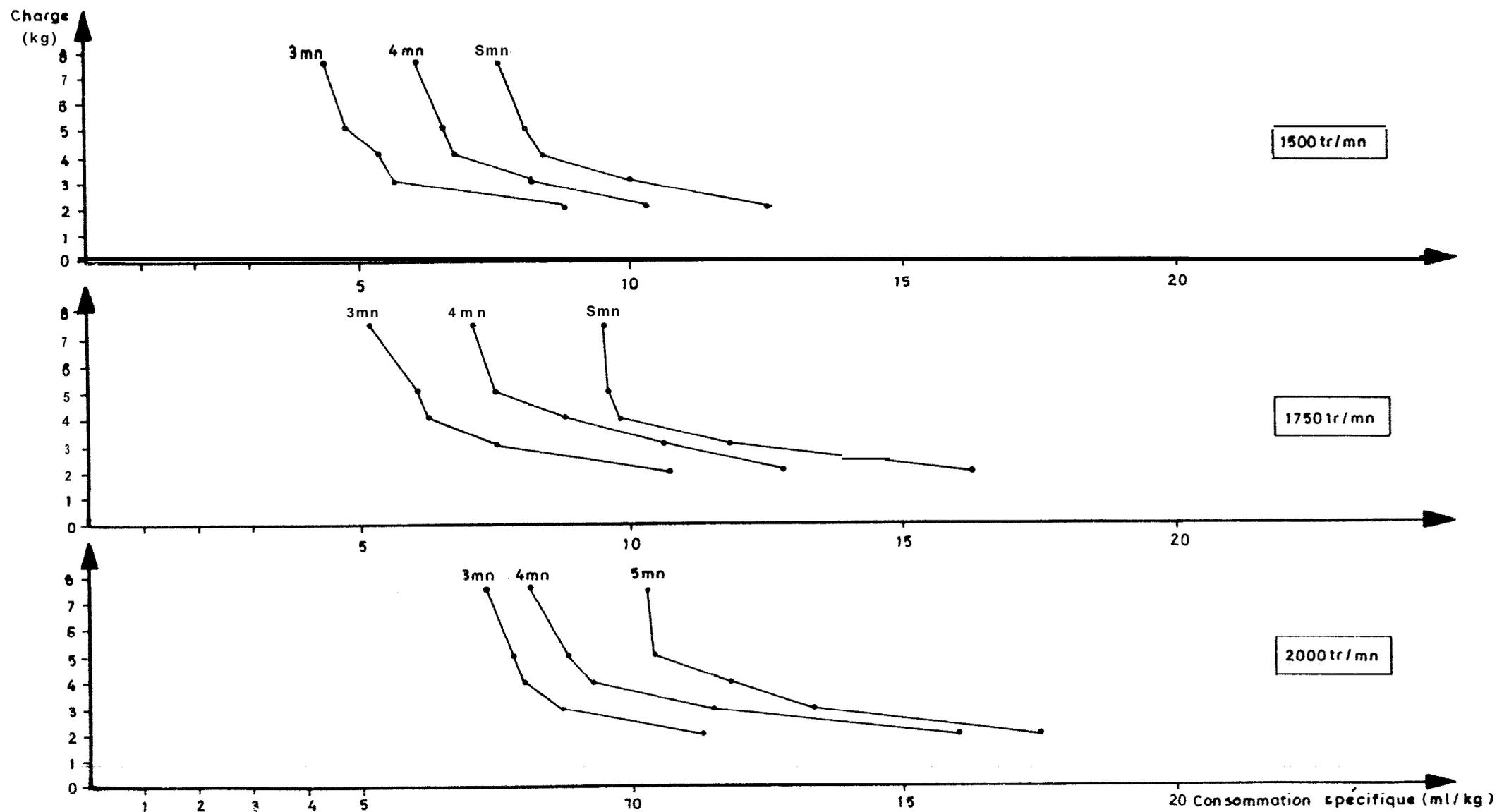


Fig.8: MAÏS LOCAL Evolution de la consommation spécifique de carburant (gaz oil) en fonction du régime de rotation des meules, du temps de séjour et de la charge



C O N C L U S I O N

Cette première période du projet nous a permis de :

- connaître les conditions de fonctionnement des décortiqueurs et des moulins dans les principales zones productrices de mil et de maïs au Sénégal, ainsi que les modes d'organisation des groupements féminins ;

- suivre le processus traditionnel de décortilage et de mouture en milieu rural, et les préférences des consommateurs ;

- procéder aux premiers tests de décortilage mécanique à sec du mil souna et du maïs.

Les résultats obtenus montrent qu'il faut modifier la version actuelle du décortiqueur muni de meules en carbondum afin qu'il soit possible de décortiquer de petites quantités de grains (1, 2, 3 et 4 kg) à des coûts relativement réduits, ceci afin de répondre aux besoins des petits ménages. Si les hypothèses émises sont exactes (faiblesse de la surface de contact grains-meules et glissement des grains sur la paroi interne de la chambre de décortilage!), les modifications envisagées ne seront pas très importantes.

Les travaux futurs porteront sur :

- les tests des disques en résinoïde
- les tests du prototype SISMAK muni d'un aspirateur de son
- le choix des villages et l'installation des unités pilotes ;
- le suivi des unités installées.

148

148

- A N N E X E S -

FICHE SUIVI DECORTIQUEUSE

GENERALITES :

- . Nom du propriétaire (groupement ou particulier)
- . Ville ou village : Arrondissement :
- . Mode d'acquisition : . achat en commun
 - . don
 - . Autres :
- . Date d'acquisition : ne u ve occasion
- . Type de décortiqueuse : . Marque : FAO r = 7
 - Autres :
- . Système de décorticage : à meules
 - à cônes
- . Mode d'entraînement : . Moteur Marque et puissance.....
 - . Autres
- Responsable décortiqueuse :
 - . Formation : . Mécanicien
 - . Autres : ..
- . Formation à l'utilisation du matériel : Oui Non
 - Si oui, par fournisseur Société d'intervention
 - Autres
- Mode de paiement :
 - . en nature Quantité prélevée par kg.
 - . en argent Prix du kg décortiqué.....
 - . autres Préciser les conditions.....
- . Gestion de la décortiqueuse :
 - . Propriétaire du local de décorticage : -particulier
 - groupement
 - autres :
- . Utilisation annuelle : tonnage décortiqué :
- . Durée moyenne d'utilisation journalière :

FICHE SUIVI MOULIN

GENERALITES :

- . Nom du propriétaire (groupement ou particulier) :.....
- . Ville ou village : Arrondissement:.....
- . Mode d'acquisition : . Achat en commun
- . Don
- . Autres :.....
- . Date d'acquisition : Neuf Occasion
- . Type moulin : . Marque :.....
- Système à meules
- Systèmes à marteaux
- . Mode d'entraînement : . Moteur thermique Marque et puissance :.....
- . Moteur électrique Marque et puissance :.....
- . Responsable fonctionnement moulin (meunier) :
 - . Formation : . Mécanicien / /
 - . Autres :..
 - . Formation à l'utilisation du matériel : Oui Non
 - Si oui par : fournisseur Durée :.....
 - Sociétés d'intervention Durée :.....
 - Autres:..... Durée:.....
- . Mode de paiement
 - ; en nature Quantité prélevée par kg :
 - . en argent Prix au kg de mil :
 - . autres : Préciser Les conditions :.....
- . Utilisation annuelle : Tonnage de mil transforme :.....
- . Durée moyenne d'utilisation journalière.
- . Organisation du chantier
 - . Local fournit par : . Propriétaire
 - . Groupement Coût construction:.....

. Location Coût annuel :.....

. Autres : ..

. Mode de fonctionnement :

. à la demande individuel le

. minimum de kg à transformer Poids:.....

. autres :.....

TABLEAU N°1 :**ESSAI DE DECORTICAGE ET MOUTURE MANUELS DE 10 VARIETES DE MIL SOUNA :**

Valeurs moyennes de Sept caractères étudiés.

N°	ENTREE	Rendement en grain (kg/ha)	Poids de 1000grains (g)	Protéines (P.100)	DBC/g protéines	Extraction au décorti- cage* (P.100)	Taux d'extraction (P.100)	Taux de farine (P.100)
1	IBV 8001	2.101	7.81	13.5	5.46	85.3	92.7	79.1
2	IBV 8001	2.086	7.85	13.6	5.43	88.9	90.8	80.8
3	ICMS 7819	1.750	7.58	14.9	5.01	83.7	90.7	76.0
4	PS 90-2	1.767	7.07	14.3	5.20	84.9	50.0	76.4
5	H7-66	2.100	7.72	13.5	5.44	85.0	91.7	78.0
6	H9-127	1.698	7.08	14.4	5.18	86.3	91.4	78.8
7	H24-38	1.786	7.53	13.7	5.41	88.3	91.1	80.7
8	3/4 HK-B78(1)	1.832	6.76	14.4	5.20	84.9	92.4	78.4
9	SOUNA XII	2.056	7.39	14.2	5.20	86.0	92.9	79.9
10	BAMBEY LOCAL	1.680	6.59	14.0	5.28	86.7	89.8	77.8
	Moyenne	1.886	7.34	14.0	5.28	86.0	91.4	78.6
	SE +	164	0.13	0.3	0.10	0.8	0.9	1.1
	LSD 0.05	469	0.55	0.9	0.30	2.2	2.7	3.2
	C.V. %	21.4	6.49	5.5	5.00	2.2	2.5	3.4

* Le pourcentage de décorticage est obtenu à partir du grain décortiqué humide et du son.
Le poids des échantillons a varié de 1500 à 2500 grammes.

TABLEAU N° 2:

ESSAI DE DECORTICAGE ET MOÛTURE MANUELS DE DIX (10) VARIETES DE MIL SOCJNA :
Coefficients de corrélation linéaire entre Sept (7) caractères étudiés.

Caractère	Poids de 1000 grains (g)	Protéines (P.100)	DBC/g protéines	Grains décorti- qués(P.100)	Taux d'extraction (P.100)	Taux de farine (F.100)
Rendements en grains	0.72*	- 0.66*	0.61 *	0.10	0.61"	0.45
Poids de 1000 grains	-	- 0.48	0.44	0.16	0.31	0.ii
Protéines			-0.99**	-0.53	-0.19	-0.61"
DBC/Protéines		-	-	0.56	0.18	0.63*
Grains décortiqués	-	-	-	-	-0.18	0.83**
Taux d'extraction		-	-	-	-	0.40

* Corrélation significative au seuil de 5 p.100

** Corrélation significative au seuil de 1 p.100.

TABLEAU N° 3 :

ESSAI DE DECORTICAGE ET MOUTURE MANUELS DE DOUZE (12) VARIETES DE MIL SOUNA :

Valeurs moyennes de huit (8) caractères étudiés.

N°	ENTREE	Poids de 1000 grains 4	Décorticage (P.100)*		Taux d'extrac- tion(P.100)	Taux de farine (P.100)		Rendement en cousc (P.100)	
			Base humide	Base sèche		Base humide	Base sèche	Base humide	Base sèche
1	DSA 74	10.8	87.5	91.0	97.8	89.0	89.7	135.4	86.
2	SOUNA	7.2	86.1	87.6	98.8	86.6	84.0	131.7	83.
3	TOGO	10.4	86.5	88.6	98.0	86.8	88.6	130.0	83.
4	Nigerian Composite	8.2	84.3	85.6	98.0	84.0	82.7	125.4	81.
5	CIVT 11	9.0	81.7	84.4	97.4	82.2	80.4	122.6	79.
6	FAKIYRBAB	10.7	85.8	88.1	97.4	85.8	84.4	131.9	82.
7	S A D 448	7.4	87.2	88.9	97.3	86.5	82.5	128.8	83.
8	MOSSI LOCAL	9.5	85.8	88.3	97.0	85.6	85.9	122.6	83.
9	T C M S 7703	7.5	85.4	88.0	97.0	85.4	79.3	122.6	78.
10	K 13	7.0	80.1	82.4	97.8	80.4	73.8	118.0	75.
11	I Y Y 8001	10.5	87.1	88.9	98.2	87.2	82.6	126.6	81.
12	BAMBEY	8.5	86.6	88.8	97.2	86.3	82.4	123.8	80.
	Moyenne	8.9	85.4	87.6	97.6	85.5	83.0	127.0	81.6
	SE +	0.2	1.5	1.5	0.2	1.5	1.2	2.0	2.0
	L S-D 0,05	0.4	3.3	3.4	0.5	3.4	2.7	4.3	4.4
	C.V. (%)	3.1	1.8	1.8	0.2	1.8	1.5	1.5	2.5

(*) Le pourcentage de décorticage est basé sur le poids initial de grains : 1500 g pour les huit premières entrées, 900g pour les entrées 9 et 10 et 500g pour les entrées 11 et 12.

TABLEAU N° 4 :

ESSAI DE DECORTICAGE ET MOUTURE MANUELS DE 12 VARIETES DE MIL SOUNA :
Coefficients de corrélation linéaire entre huit (8) caractères étudiés.

Caractère	Décorticage Base humide (P.100)	Décorticage Base sèche (P.100)	Taux d'ex- trac- tion (P.100)	Taux de farine Base humide (P.100)	Taux de farine Base sèche (P.100)	Rendement en cous- cous Base humi- de(P.100)	Rendement couscous Base sèche (P.100)
Poids de 1000 grains(g)	0.42	0.52	0.00	0.51	0.69*	0.55	0.54
Décorticage base humide	-	0.97**	0.05	0.97**	0.75**	0.74**	0.75**
Décorticage base sèche	-	-	-0.06	0.98**	0.79**	0.76**	0.78**
Taux d'extraction	-	-	-	0.14	0.15	0.32	0.20
Taux de farine base humide	-	-	-	-	0.82**	0.82**	0.82**
Taux de farine base sèche	-	-	-	-	-	0.87**	0.94**
Rendement couscous Base humide	-	-	-	-	-	-	0.94**

(*), (**) Coefficient de corrélation significatifs respectivement aux seuils de 5 p.100 et 1 P.100.

TABLEAU N°5 : ESSAI MINI-DECORTIQUEUR P.R.L.

Type de disques : Carborundum
 Nature du grain : Mi Isouna acheté sur- le marché
 Humidité du grain : 10,32 p.100 (base humide)
 : 11,51 p.100 (base sèche)
 Taux de brisures : 5,74 P.100.

Charge (kg)	Régime de rotation (tour/mn)	Temps de séjour (mn)	Taux de décortilage (P.100)a	Pertes de décortilage (P.100)b	Consommation spécifique carburant (ml/kg)
2	1.500	3	5,65	0,63	7,50
		4	6,53	0,88	10,50
		5	7,99	1,50	12,00
	1.750	3	6,57	1,25	9,00
		4	7,98	1,13	11,75
		5	10,41	0,50	14,75
	2.000	3	8,57	3,13	11,25
		4	10,4	4,75	14,25
		5	11,26	6,88	18,00
3	1.500	3	6,00	1,17	5,67
		4	8,29	1,50	7,83
		5	10,03	1,92	11,17
	1.750	3	8,87	1,33	6,50
		4	10,80	2,00	8,67
		5	11,39	1,25	10,50
	2.000	3	9,56	1,50	9,17
		4	12,70	2,92	10,50
		5	14,07	2,83	13,67
4	1.500	3	6,75	0,88	4,88
		4	7,75	0,81	6,00
		5	9,86	1,31	7,63
	1.750	3	8,38	0,75	5,38
		4	10,58	0,81	7,5
		5	12,77	1,13	9,38

Tableau N° 5 (suite)

		3	10,60	1,56	6,63
	2.000	4	13,63	1,88	8,50
		3	6,53	0,60	4,2
	1.500	4	8,80	0,35	5,5
		5	3,08	0,5	6,7
		3	9,92	0,70	
5	1.750	4	11,12	1,40	6,8
		5	13,04	0,95	7,8
		3	11,32	0,50	5,7
	2.000	4	14,39	1,70	7,5
		5	15,71	1,90	9,5
		3	7,36	0,80	4,13
	1.500	4	10,20	1,03	5,47
		5	12,59	0,93	6,73
		3	12,06	0,43	5,07
7,5	1.750	4	15,66	0,53	6,67
		5	16,32	1,57	8,07
		3	15,07	0,83	5,87
	2.000	4	18,65	1,07	7,27
		5	20,58	1,5	9,27

$$(a) = \frac{\text{Poids de son}}{\text{Poids de grains décortiqués} + \text{poids de son}} \times 100$$

$$(b) = \frac{\text{Poids initial} - (\text{poids de grains décortiqués} + \text{poids de son}) \times 100}{\text{Poids initial (charge)}}$$

TABLEAU N° 6: ESSAIS MINI-DECORTIQUEUR P.R.L.

Type de disques : Carborundum
 Nature de grain : Mélange de maïs local corné et farineux
 Humidité du grain : -8,43 p.100 (base humide)
 : -9,21 p.100 (base sèche)
 Nombre de répétitions: Trois (3)

Charge (kg)	Régime de rotation des meules (Tours/mn)	Temps de décortiquage (mn)	Taux de décortiquage (P.100)a	Consommation spécifique de carburant (ml/kg)	Pertes au décortiquage (P.100)b	
1	1.500	3	9,46	8,84	2,17	
		4	9,92	10,34	2,50	
		5	12,57	12,50	2,50	
	2	1.750	3	10,37	10,37	2,75
			4	12,17	12,84	3,42
			5	14,14	16,17	3,34
		2.000	3	12,56	11,34	3,08
			4	16,20	16,00	3,25
			5	16,89	17,50	3,25
	3	1.500	3	5,95	5,67	0,17
			4	10,50	8,23	0,34
			5	11,18	10,00	0,50
		1.750	3	9,21	7,45	0,34
			4	13,61	10,56	0,34
			5	12,11	11,78	0,95
2.000		3	8,66	8,67	0,42	
		4	13,45	11,56	0,67	
		5	12,69	13,32	1,67	
4	1.500	3	7,80	5,42	0,25	
		4	8,39	6,75	0,25	
		5	11,12	8,42	0,25	
	1.750	3	8,09	6,25	0,54	
		4	10,70	8,84	0,54	
		5	12,11	9,75	0,81	
	2.000	3	9,81	7,00	0,25	
		4	12,60	9,25	0,38	

Suite tableau n°6 : ESSAIS MINI-DECORTIQUEUH P.R.L.

5	1.500	3	7,48	4,80	0,20
		4	10,56	6,60	0,40
		5	11,09	7,60	0,70
	1.750	3	10,80	6,07	0,45
		4	11,32	7,47	0,80
		5	15,17	9,80	1,10
	2.000	3	11,55	6,80	0,40
		4	13,02	8,14	0,74
		5	13,81	10,34	0,90
7,5	1.500	3	8,78	4,36	0,20
		4	11,52	6,09	0,40
		5	13,67	8,05	0,94
	1.750	3	11,84	5,16	0,20
		4	14,02	7,07	0,34
		5	16,51	9,69	0,64
	2.000	3	12,67	6,32	0,23
		4	15,57	8,80	0,54
		5	17,84	10,27	0,83

$$(a) = \frac{\text{Poids de son}}{\text{Poids de grain décortiqués} + \text{Poids de son}} \times 100$$

$$(b) = \frac{\text{Poids initial} - (\text{poids de grains décortiqués} + \text{poids de son})}{\text{Poids initial (charge)}}$$