

USAGE D'HUILE DE COLZA COMME ADDITIF ANTIPOUSSIÈRE DANS LA MANIPULATION  
DES CÉRÉALES

P. BURGHART et P. CARRE (1) ; M<sup>me</sup> J. LE BRUN et M<sup>lle</sup> C. BAR (2) ;  
G. DESNOS (3) ; M<sup>me</sup> CASTERA (4)

- (1) CETIOM, Parc Industriel, 33600, PESSAC, FRANCE
- (2) ITCF, 16 rue Nicolas FORTIN, 75013, PARIS, FRANCE
- (3) FFCAC, 11 rue des Halles, 75001, PARIS, FRANCE
- (4) ITERG, Parc Industriel, 33600, PESSAC, FRANCE

INTRODUCTION

Limiter l'émission de poussière au cours des manipulations de grain est une préoccupation majeure pour les professionnels du stockage.

Aux États-Unis, un procédé de pulvérisation de très faibles quantités d'huile sur les grains s'est développé au cours des dix dernières années. De nombreuses études ont été réalisées à toutes échelles. L'une d'elle, (F.S. Lai, et al. 1986) conclut à l'efficacité de l'huile de soja et à l'absence d'effets sur la qualité des produits traités jusqu'à une dose de 600 ppm, mise à part une légère réduction du poids spécifique. Dans une revue sur la réduction de la poussière par de l'huile (S. Robinson, 1989), il apparaît que la méthode est assez largement utilisée aux États-Unis.

Cela ne semble pas le cas dans le reste du monde. Au Canada, des études patronées par le Canola Council ont porté sur l'usage d'huile de colza (Fu-Hung Hsieh et al. 1982). Elles concluent à l'absence d'effets sur les propriétés meunière et boulangère du blé, jusqu'à une dose de 1 900 ppm. Toutefois, la méthode ne semble pas appliquée.

C'est dans ce contexte qu'en France, un programme d'étude de l'utilisation de l'huile de colza comme agent antipoussière a été organisé. Il a pour but de quantifier l'efficacité du traitement à différentes échelles, de vérifier que l'huile ne dégrade pas la qualité des marchandises, et de mettre au point une méthode d'identification des lots traités.

EFFICACITÉ A L'ÉCHELLE DU LABORATOIRE

En matière d'efficacité, et à l'échelle du laboratoire (4 kg de grain), on a montré, en utilisant un dispositif d'agitation du grain dans un cylindre horizontal muni d'un système de mesure de l'empoussièremment de l'atmosphère du cylindre par aspiration de l'air à 2,5 l/mn sur un filtre (millipore, diamètre : 37 mm, porosité : 0,8 micro m), au moyen d'une pompe à débit constant (DUPONT, modèle P-4000), selon une méthode publiée (J.B. Cocke et al. 1978) :

- qu'il est possible de réduire de 90 % la quantité de poussière émise par du blé ou du maïs en mouvement, en traitant les grains par de l'huile de colza, à des doses variant entre 200 et 400 ppm, selon le niveau d'empoussièremment initial du grain (fig. 1).

- que des huiles végétales ou minérales ont la même efficacité (fig. 2). Ont été testées des huiles de colza et de tournesol, dégomées et neutralisées, antioxydées ou non, un produit industriel à base d'huile de colza, une huile minérale alimentaire. Un produit commercial, le DIGRAIN 33, spécialité insecticide dont le fabricant, LODI, revendique des propriétés antipoussières a été inclus dans le dispositif expérimental. Il est dosé à 50 % en huile minérale ; fort logiquement, son efficacité est la moitié de celle des huiles pures.
- que l'efficacité de ces mêmes huiles appliquées à 200 ppm (400 ppm pour le DIGRAIN 33), décroît avec le temps (fig. 3). Après 3 mois de conservation, les huiles se classent de la plus forte à la plus faible efficacité en colza (70 %) , minérale (60 %) et tournesol (30 %). Ce classement n'est pas modifié à 6 mois. A 9 mois les huiles minérales et de colza ne se différencient plus ; on peut leur attribuer 40 % d'efficacité contre 20 % au tournesol. A un an, les huiles végétales ne présentent pratiquement plus d'efficacité. Les huiles minérales sont encore efficaces à 30 %

#### EFFICACITE A L'ECHELLE D'UN ORGANISME STOCKEUR

A l'échelle d'un organisme stockeur, des essais ont été réalisés dans une base expérimentale, sur des cellules de blé de 600 m<sup>3</sup>, avec un débit de manutention de 200 tonnes/heure. La réduction d'empoussièremment, mesurée dans la galerie de reprise sous cellule, atteint 86 % avec un traitement par 210 ppm d'huile de colza, 76 % à 170 ppm. Ces résultats sont la moyenne de 4 transilages. L'efficacité diminue légèrement avec le nombre de manipulations. Le traitement provoque une très légère baisse du poids spécifique, de 1 % au maximum.

#### EFFET DU TRAITEMENT SUR LA QUALITE DES MARCHANDISES

Les contrôles de qualité portent sur du blé et sur du maïs. Les effets sur le flair, sur les qualités meunières et boulangères du blé, sur la qualité amidonnière du maïs, sont mesurés pendant la conservation.

#### Effet du traitement sur le blé :

Les essais ont été réalisés sur des lots de une tonne, traités par deux huiles : colza démulcinée et neutralisée (Huile 1), ou blanchie et antioxydée (Huile 2), à quatre doses 200, 400, 600 et 800 ppm, comparées à un témoin, et échantillonnées pour analyse après 0, 3, 6 et 12 mois.

Sur les grains, les résultats des analyses suivantes ne sont pas modifiés, quelle que soit l'huile et la dose : teneur en eau, cendres, protéines, impuretés, indices d'Hagberg et de Zeleny.

La faculté germinative reste inchangée jusqu'à six mois de stockage. Par contre, après un an, on note une diminution significative de 5-6 % de la faculté germinative des lots traités à 600 ou 800 ppm pour l'huile 1, à 800 ppm uniquement pour l'huile 2.

Les autres critères de qualité mesurés au cours du stockage évoluent de façon sensiblement identique : flair, mouture , acidité

grasse, panification. L'évolution du flair est présentée à titre d'exemple (fig. 4).

- après trois mois de stockage, une augmentation du flair, une diminution du taux d'extraction et une augmentation de l'acidité grasse (la diminution du taux d'extraction est due à un colmatage des tamis ; le phénomène est apparu sur un moulin de laboratoire ; il ne s'est pas produit sur un moulin semi-industriel, dont le système de dégommage des tamis et d'épuisement de la farine est plus élaboré) ;
- après 6 mois de stockage, un retour au niveau du témoin des critères mesurés et une amélioration de la qualité des pains ;
- après 12 mois de stockage, peu d'évolution par rapport à 6 mois si ce n'est l'apparition d'une odeur de rance dans les échantillons traités.

Une hypothèse d'ordre biochimique peut expliquer en grande partie ces évolutions mais il faut rester très prudent, les observations mentionnées pouvant être en partie attribuées aux conditions de stockage, à une mauvaise répartition de l'huile, à l'effet des transilages.

Tout se passe comme si l'huile agglomérée à la poussière était à la surface des grains après trois mois de stockage, perturbant la mouture, et facilement identifiable par le jury d'analyse sensorielle.

Entre 3 et 6 mois, l'huile de colza pénétrerait à l'intérieur du grain, diminuant ainsi l'effet collant (plus de problème de mouture) et le flair. Elle y constituerait un substrat lipidique supplémentaire pour les lipases du grain ; dans un premier temps, l'acidité grasse augmente donc. Les acides gras polyinsaturés libérés peuvent servir de substrat à la lipoxygénase ou aux auto-oxydations pour se transformer en peroxydes. Les produits intermédiaires formés lors de cette réaction sont capables d'accéder aux sites hydrophobes de fixation des lipides sur les protéines du gluten et d'entraîner l'oxydation couplée des groupements thiols (formation de ponts disulfures).

Cette réaction biochimique implique une modification des propriétés rhéologiques des pâtes, donnant des pains mieux développés, à la mie plus alvéolée et régulière. La diminution de l'acidité grasse et l'amélioration du volume des pains après trois mois de stockage pourraient trouver ici leur explication. Après 12 mois de stockage, les peroxydes se transforment en produits volatils, caractéristiques de l'odeur de rance détectée dans les échantillons.

#### Effet du traitement sur le maïs :

Les essais ont été réalisés sur des lots de une tonne, traités par de l'huiles de colza blanchie et antioxydée (Huile 2), à trois doses 200, 500 et 800 ppm, comparées à un témoin, et échantillonnées pour analyse après 0, 3, et 6 mois.

Aucun effet n'est apparu sur le flair. En matière de qualité amidonnaire, on ne note pas d'évolution du test de turbidité dans le temps. Par contre, à 6 mois de conservation les résultats du test de sédimentation se dégradent à 500 et surtout 800 ppm.

METHODE D'IDENTIFICATION DES LOTS TRAITES.

Deux tests sont proposés. L'un simple et rapide, est applicable dans un silo. Il consiste à disperser du noir de carbone sur les grains. Il se fixe préférentiellement sur les grains traités. La différence est visible à l'oeil nu. L'autre est une méthode de contrôle. Elle consiste à établir la composition en acide gras d'un extrait obtenu par percolation à froid des graines par de l'hexane, dans une colonne en verre. Ces méthodes ont été validées sur des échantillons traités à différentes doses ; les résultats sont moins concluants sur des grains traités industriellement, et ayant ensuite été transilés et stockés sur une longue période.

CONCLUSIONS

En conclusion, la pulvérisation d'huile est une méthode simple, peu chère et très efficace de réduction de la poussière émise par du grain en mouvement. Elle est particulièrement attractive pour les stockeurs, confrontés à de sévères problèmes d'environnement, qui envisagent même d'appliquer le traitement dès la récolte, sur la moissonneuse-batteuse.

Dans le cadre des essais réalisés, on ne peut conclure à un effet néfaste du traitement ni sur la qualité boulangère du blé, ni sur la qualité amidonnaire du maïs puisqu'aucun critère mesuré ne subit d'évolution suffisante pour pénaliser les lots. Ceci est d'autant plus vrai que la dose d'huile est faible (200 à 400 ppm). L'huile antioxydée a présenté des effets moins marqués que l'huile brute. Toutefois, même si la mouture de laboratoire n'est plus perturbée après 3 mois de stockage, et si la mouture semi-industrielle n'a pas posé de problème, on ne peut exclure un risque de colmatage des tamis industriels après des moutures répétées de ce type de blé. Celui-ci sera évalué par des essais complémentaires, à grande échelle.

REFERENCES

- COCKE, J.B. , PERKINS Jr, H.H. and GETCHELL, N.F. 1978. Controlling dust in agricultural products with additives. Cereal Foods World, Vol. 23 n°9 pp 554-556.
- FU-HUNG HSIEH , DAUN J.K. and TIPPLES K.H. 1982 The effect of rapeseed oil added to control grain dust on the quality of wheat. JAOCS, vol 59, n°1, pp11-15
- LAI F.S. , et al. 1986 Oils and lecithin as dust suppression additives in commercially handled corn, soybeans, and wheat : efficacy of treatments 'nd effects on grain quality. U.S. Grain Marketing Research Laboratory, 1515 College Avenue, Manhattan, KS 66502.
- ROBINSON S. 1989 Dust suppression with oil. World Grain, Vol 7, n°1, pp8-13

REMERCIEMENTS

Cette action a été cofinancée par le Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, et par l'Organisation Nationale Interprofessionnelle Des Oléagineux (ONIDOL)

EMPOUSSIEREMENT DU GRAIN

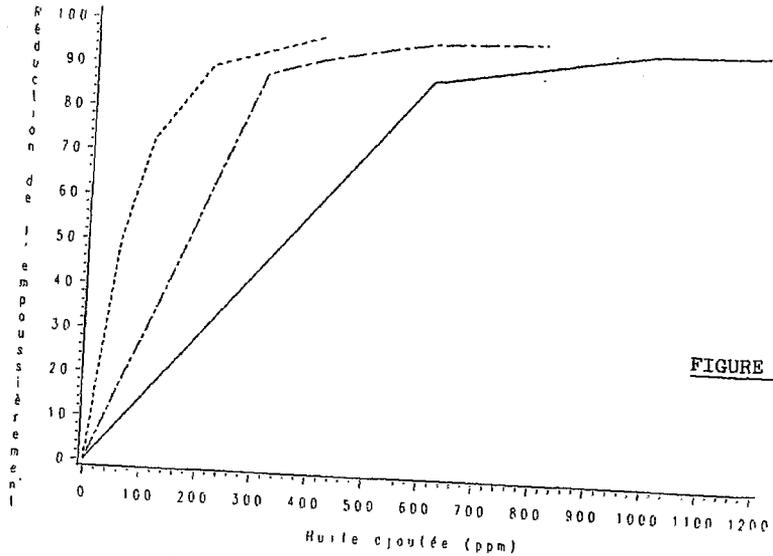


FIGURE 1

POUSSIERE AJOUTEE AU GRAIN :  
 - - - 0 %  
 - - - 5 %  
 - - - 10 %

BLE

EFFICACITE

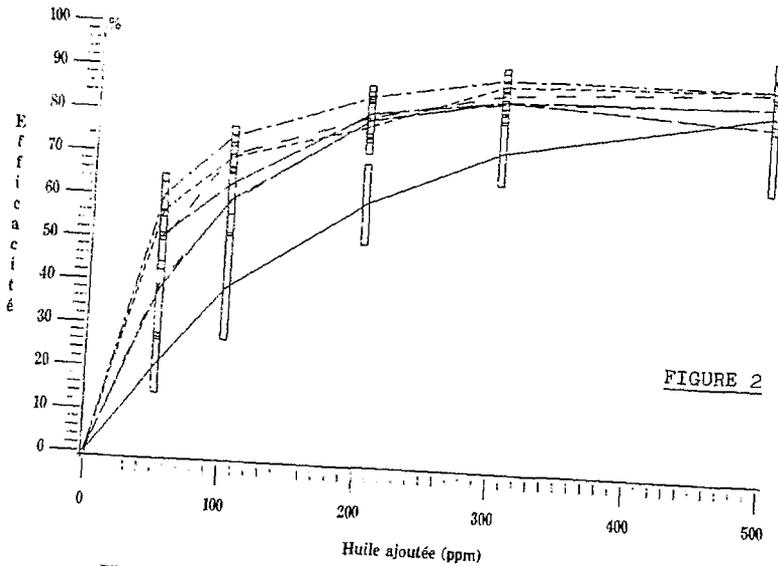


FIGURE 2

HUILE :  
 - - - colza brut  
 - - - tournesol brut  
 - - - végétale  
 - - - DIGRAIN 33  
 - - - colza antioxydé  
 - - - tournesol antioxydé  
 - - - minérale

REMANENCE

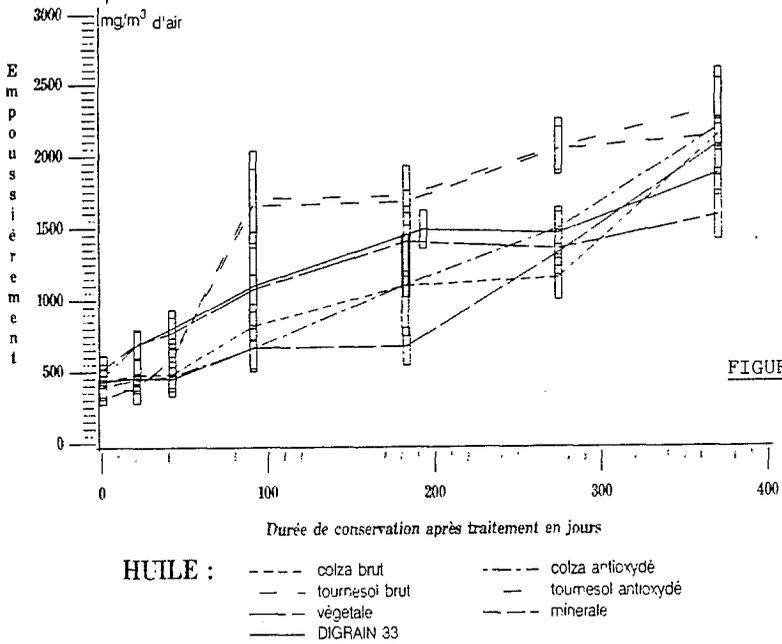


FIGURE 3

HUILE :    - - - - colza brut                      - . - . - colza antioxydé  
              - - - - tournesol brut            - - - - tournesol antioxydé  
              - - - - végétale                    - - - - minérale  
              - - - - DIGRAIN 33

FLAIR  
 (EN cm SUR L'ECHELLE DE 10 cm.)

EVOLUTION DU FLAIR  
 AU COURS DU STOCKAGE

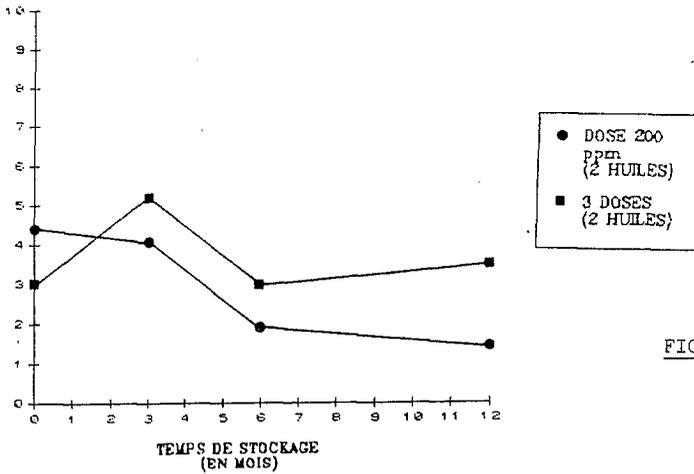


FIGURE 4

