

**SESSION 11: STORAGE STRUCTURES AND EQUIPMENT ENGINEERING/
/CHAIRMAN'S REPORT**

This session included the presentation of eleven papers dealing with hermetic or controlled atmosphere storage, mathematical modelling to predict the physical and mechanical performance of the stored grain or the storage structure and the use of adequate technology.

In the first oral presentation, Bartali made an evaluation of the potentialities of underground storage in Maroc, comparing underground silos lined with polyethylene with underground silos lined with straw, concluding that the former was more efficient, with 20% reduction in losses as compared to the latter, which is traditionally used by maroccan farmers. Comments were also made on the advantage of the use of adequate technology utilizing low cost, local materials with good insulating properties.

In the second oral presentation, Poichotte, from France, compared grain disinfestation using carbon dioxide with that using phosphine, both under forced circulation, concluding that both treatments were highly efficient. A second experiment was reported on the predrying storage of humid corn under hermetic conditions as a means of avoiding mold damage, confirming the viability of the method, provided the sealing of the structure is perfect.

In the third oral presentation Roth and Khelil presented the results of a study on the performance of silo walls submitted to the action of the friction and normal forces exerted by ensiled wheat, comparing current data obtained by placing special transducers in the silo walls to pressure distributions obtained by various design codes.

The remaining papers, presented by picture poster, included:

- Two papers dealing with equipment for controlled atmosphere storage of grain: Banks, from Australia, presented a membrane system and Bell, from the United Kingdom reported on the performance of a self-cooled exothermic generator.
- One paper, by Elder from Australia, on mobile grain coolers.
- Two papers dealing with mathematical modelling: Benedetti, from Brazil, indicated the effect of moisture content on the coefficient of friction and angle of repose for different types of grains, evaluating the adequation of the data to mathematical models and Wilson, from Australia presented a P.C. program for the sizing and performance evaluation of grain store ducts.
- Three papers dealing with the design and construction materials for storage units: Ribadiere, from France, commented on the technic of dome construction for the storage of grain; Bartalli indicated the advantages of clay straw silos for the storage of grain in hot climates and Shukla reported on the state of art of food grain storage in India, including recent developments in the design and usage of construction materials.

In conclusion it seems worthwhile to point out that there were two main themes running through this Session: hermetic/controlled atmosphere storage and mathematical modelling to predict the performance of the stored product and/or the storage structure, following what seems to be a worldwide trend in grain storage research.

Session 11

RESUME DU PRESIDENT.

Structures de Stockage et Equipements des Silos

Dans cette session, 11 communications ont été présentées portant sur les cellules de stockage en atmosphère confinée ou modifiée, les modèles mathématiques servant à prévoir les effets mécaniques et l'évolution des caractéristiques du grain stocké ou de la structure de stockage, ainsi que l'emploi des technologies appropriées.

Lors de la présentation orale d'introduction au sujet, M. Bartali a évalué les possibilités de stockage souterrain au Maroc, en comparant les silos revêtus de polyéthylène aux silos revêtus de paille et en concluant à la plus grande efficacité des premiers, avec 20 % de réduction des pertes par rapport aux autres, utilisés traditionnellement par les fermiers marocains. Il a aussi fait des commentaires sur les avantages de l'utilisation d'une technologie adéquate par l'emploi de matériaux locaux de faible coût et avec de bonnes propriétés d'isolation.

Lors de la deuxième présentation orale, M. Poichotte, France, a comparé la désinfestation du grain par l'emploi de dioxyde de carbone et celle utilisant la phosphine, chacune en circulation forcée, et a conclu que ces traitements étaient hautement efficaces. Il a fait état d'une seconde expérience concernant le pré-stockage du maïs humide avant séchage en cellule hermétique en tant que moyen d'éviter les dégâts causés par les moisissures et a confirmé la faisabilité de la méthode, à condition que l'étanchéité de la structure soit parfaite.

Lors de la troisième présentation orale, MM. Roth et Khelil ont présenté les résultats d'une étude sur le comportement des murs d'un silo soumis à l'action des forces normales et de la friction qui s'y exerce lors du remplissage avec du blé. Ils ont comparé les données obtenues en plaçant des capteurs spéciaux dans les murs de ce silo pour visualiser la distribution des pressions obtenues avec différents modes de conception des parois.

Les articles restant, présentés sous forme de communications affichées, comprenaient :

- Deux articles portant sur les équipements de stockage du grain sous atmosphère modifiée : M. Banks, Australie, a présenté un système à membrane de production d'azote et M. Bell, Royaume-Uni, a fait mention du fonctionnement d'un générateur exothermique à auto-refroidissement.

- Un article de M. Elder, Australie, sur les refroidisseurs mobiles.

- Deux articles portant sur la modélisation mathématique : M. Benedetti, Brésil, a montré l'effet du degré d'humidité sur le coefficient de

friction et l'angle de repos pour différentes sortes de graines et a établi une bonne corrélation entre les données d'expérience et les modèles mathématiques. M. Wilson, Australie, a présenté un programme de micro-informatique de calibrage et d'évaluation du fonctionnement des tuyauteries de ventilation des cellules à grain.

- Trois articles portant sur la conception et la construction de matériaux pour unités de stockage : M. Ribadière, France, a commenté la technique de construction de silos-dômes; M. Bartalli a montré les avantages des silos de paille et d'argile pour le stockage du grain sous les climats chauds et M. Shukla a présenté un rapport sur l'état de l'art du stockage des grains en Inde y compris les nouveautés dans la conception et l'utilisation des matériaux de construction.

En conclusion, il semble utile de préciser que cette session se partageait en deux thèmes : le stockage en atmosphères hermétique/modifiée et la modélisation mathématique prédisant le comportement des produits stockés et le fonctionnement des structures de stockage, ceci faisant suite à ce qui semble être la tendance mondiale de la recherche actuelle sur l'ingénierie du stockage des grains.

Mrs M.R. Sartori (Brésil)