

Investigations by S.E.M. and Helium Pycnometry of the Effect of Water on the Physical Properties of Roast and Ground Coffee

M-L. MATEUS¹, M. ROUVET², J-C. GUMY¹, R. LIARDON¹

¹Nestlé Product Technology Center, CH-1350 Orbe, Switzerland

²Nestlé Research Center, CH-1000 Lausanne, Switzerland

SUMMARY

S.E.M. (Scanning Electron Microscopy) and helium pycnometry were used to investigate the physical changes during wetting of roast and ground coffee. The SEM showed to be an indirect way to see where liquid water is present inside the coffee particles. On the other hand, the plasticization of coffee cell walls by water induced an increase in He permeability and an increase in the particles mean volume diameter. For roast and ground coffee containing 50% w/w of water, liquid water was present in cells only at the periphery of the particles as evidenced by the S.E.M. technique, while the He pycnometry showed a permeability up to the core of the particles. Diffusivity of water ($5-6 \times 10^{-11} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$) was determined from the swelling kinetics of the particles.

RÉSUMÉ

L'utilisation de la M.E.B. (Microscopie Electronique à Balayage) et de la pycnométrie à l'hélium ont permis d'étudier les changements physiques du café torréfié moulu pendant son mouillage. La M.E.B. s'est avérée être une méthode indirecte pour détecter la présence d'eau liquide à l'intérieure des particules de café. D'autre part, la plastification par l'eau des parois cellulaires du café a provoqué une augmentation de la perméabilité à l'hélium et une augmentation du diamètre moyen des particules. Pour du café torréfié moulu contenant 50% d'eau (% par rapport à la masse finale), l'eau liquide n'était présente que dans les cellules à la périphérie des particules d'après les résultats de M.E.B., alors que les résultats de pycnométrie à l'hélium ont montré une perméabilité jusqu'au cœur des particules. La diffusivité de l'eau ($5-6 \times 10^{-11} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$) fut déterminée d'après les cinétiques de gonflement des particules.