

Modelisation of desorption isotherms and estimation of the thermophysic and thermodynamic properties of tropical woods in Cameroon: The case of Ayous and Ebony woods

M. Simo Tagne¹, A. Zoulalian², D. Njomo¹ and B. Bonoma³

¹ Laboratoire d'Analyse des Technologies de l'Energie et de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun

² LERMAB, Université Henri Poincaré, Nancy 1, France,
27, rue du Merle Blanc, B.P. 1041, 88051 Epinal Cedex9, France

³ Laboratoire de Physique Appliquée, Ecole Normale Supérieure de Yaoundé,
B.P. 47, Yaoundé-Cameroun

Abstract –

A review at various models illustrates the necessary of choosing a model that can best describe each wood in relation to its isotherms of desorption. The theoretical models enable us to deduce several thermo physical parameters. The models of Dent and G.A.B are quite appropriate in the evaluation of the isotherms of desorption of Ayous and Ebony woods taking the humidity of the atmosphere air into consideration. The parameters of Dent's model vary favourably with regard to the theoretical precisions. The level of humidity at fiber saturation points are at 0.2944 for Ayous wood and 0.19141 for Ebony wood. The specific surface area occupied by the woods under study decreases when there is a consequent increase in temperature. The specific surface area of Ayous wood ranges between 295 and 162 m²/g whereas that of Ebony ranges between 183 and 96 m²/g, while the wood temperatures vary between 20 and 60°C. It is realised that, there is a powerful relationship existing between the primary hydrophiles of Ebony and the first layer of mater molecules. The desorption heat of multi layers of our woods are superior to latent heat condensation of pure water. The heat condensation of water vapour constitutes a specific given which is superior to the heat isosteric adsorption of the woods in question. The soret effect is more important in the drying of Ayous wood than that of Ebony. However, temperature does not influence the soret effect for Ebony wood, relative air humidity is less than 0.85. This limits Ayous wood at 0.9. Above these limits soret effect increases when there is an increase in atmospheric air temperature.

Résumé –

Un examen des différents modèles illustre le besoin de par de choisir un modèle qui peut décrire mieux chaque bois par rapport à son isotherme de désorption. Les modèles théoriques nous permettent de déduire plusieurs paramètres thermo physiques. Les modèles de Dent et de GAB sont tout à fait appropriés dans l'évaluation des isothermes de désorption des bois, d'ayous et d'ébène. Les paramètres du modèle Dent sont favorables, surtout pour des précisions théoriques. Le taux d'humidité dans les points de saturation des fibres est égal à 0,2944 pour le bois d'ayous et de 0,19141 pour le bois d'ébène. La surface spécifique occupée par le bois diminue, lorsqu'il y a une augmentation conséquente de la température. La surface spécifique pour le bois d'ayous est comprise entre 295 et 162 m²/g, tandis que pour le bois d'ébène, elle est comprise entre 183 et 96 m²/g, alors que les températures de bois varient entre 20 et 60 °C. Il va s'en dire qu'il existe un puissant lien entre la couche hydrophile primaire de l'ébène et la première couche de molécules mater. La chaleur de désorption des couches multiples des bois est supérieure à la chaleur latente de condensation de l'eau pure. La chaleur de condensation de la vapeur d'eau constitue une donnée spécifique qui est supérieure à la chaleur d'adsorption isostérique du bois en question. L'effet Soret est plus important dans le séchage du bois d'ayous que celui de l'ébène. Cependant, la température n'a aucune influence sur l'effet Soret de l'ébène, et l'humidité relative de l'air est inférieure à 0,85. Cela limite le bois d'ayous à 0,9. Au-delà de ces limites, l'effet Soret augmente quand il ya une augmentation de la température de l'air.

Keywords:

Desorption isotherms - Mathematical models - Specific surface area - Fiber saturation points - Soret effect - Thermophysical and thermodynamical properties - Tropical woods.