

## **Modèles du type FoodProducts**

Ces corps externes permettent de modéliser des produits alimentaires utilisés notamment dans les procédés de séchage et d'évapo-concentration, comme du jus d'orange, du lait entier ou écrémé.

Ces produits sont des mélanges dont l'une des caractéristiques est que l'on peut généralement considérer qu'ils sont composés d'une part de divers composants qui sont stables au niveau physico-chimique, et d'autre part de l'eau susceptible de s'évaporer.

Ils peuvent donc être considérés comme un soluté, mélange d'un produit sec d'une formulation éventuellement complexe, et un solvant, l'eau. Le mélange est alors caractérisé par la concentration  $x$  du produit sec, la température et la pression, qui ne joue qu'au second ordre, le liquide étant incompressible.

Le produit restant à l'état liquide, nous pouvons dans ThermoOptim utiliser le champ du titre pour saisir cette concentration.

Les chercheurs qui ont travaillé sur la modélisation des produits alimentaires ont montré que l'on peut les représenter avec une précision raisonnable en les décomposant en cinq types de composants : des protéines, des graisses, des glucides, des fibres et des cendres. Les valeurs de ces compositions peuvent être trouvées dans la littérature, et notamment dans (ASHRAE, 2002).

Cette composition est définie dans `dryProductComp` :

```
double[] dryProductComp={0.59, 0.14, 9.85, 0.20, 0.41};
```

La somme des valeurs est :

```
double dryProductCompSum=11.17;
```

Parmi les équations permettant d'estimer leurs propriétés thermophysiques en fonction de la température à partir de ces concentrations celles de (Choi & Okos, 1986) sont parmi les plus utilisées. Ce sont celles que nous avons retenues. Pour le moment, les grandeurs calculées sont le volume, l'enthalpie et l'entropie.

De surcroît, notre modèle prend en compte un retard à l'ébullition. Le principe du calcul est de considérer que la pression de saturation de la solution est celle de l'eau à une température décalée de la valeur du retard.

On se reportera au code Java de la classe externe pour plus de détails.

Pour modéliser un autre produit alimentaire, il suffit de sous-classer dans `FoodProducts` les méthodes `setProductComp()`, `getCompType()` et `getDelay()`.

## **Références**

ASHRAE, Thermal properties of foods, Refrigeration, Chapter 8, (SI) 2002

Choi, Y., Okos M.R.. 1986. Effects of temperature and composition on the thermal properties of foods. In Food Engineering and Process Applications, 1:93-101. M. LeMaguer and P. Jelen, eds. Elsevier Applied, Science Publishers, London.