



# Contribution à l'élaboration d'un logiciel de simulation et de calcul d'une colonne de distillation *multi-constituants*

Master Génie de Raffinage

Département de Génie des procédés  
Faculté de sciences appliquées

Auteurs : DAOUI Adel et DEBAGH Abdelkader  
Encadreur : HADJ SEYD Abdelkader

## Résumé :

L'objectif de ce travail, est l'élaboration d'un logiciel de calcul des colonnes de distillation continues pour un mélange multi-constituants, en utilisant l'environnement de programmation orienté objet : Delphi. Le logiciel mis en évidence permet de simuler et de calculer les débits et compositions massiques et molaires de produits de tête et de fond de colonne, ainsi que les températures de bulle et de rosée du résidu et du distillat respectivement. Entre autre, il permet aussi le calcul du nombre d'étage minimum, nombre d'étages théoriques, taux de reflux minimum et optimal pour la séparation considéré. Les résultats obtenus pour le calcul des bilans, des compositions ainsi que du flash de la charge ont montrés une bonne corrélation avec les valeurs prises de la littérature.

**Mots clés :** Logiciel, Delphi, programmation, distillation

**Le taux d'avancement est de 40%**

## I. Introduction :

La distillation est le procédé de séparation le plus utilisé en industrie, il est très utilisé dans les industries de raffinage du pétrole et en pétrochimie. C'est un procédé basé sur la différence des volatilités entre constituants liquides et les équilibres liquide-vapeur. Pour un mélanges binaire, les calculs des colonnes de distillation qui sont basés sur les équilibres liquide-vapeur, sont simples et ne posent pas beaucoup de problème, mais ces derniers deviennent de plus en plus logs et compliqués au fur et à mesure que le nombre de constituants à traiter devient important. Dans ces cas il faut faire recours à l'outil informatique qui rend l'opération très simple, rapide et efficace.

Le but de notre travail, est la mise en évidence d'un logiciel qui permet le calcul d'une colonne de distillation d'un mélange multi-constituants d'hydrocarbures. Débits, compositions, nombres d'étages, taux de reflux peuvent être estimés.

## II. Matériel et Méthodes:

Nous avons utilisé la programmation orientée objet en utilisant le langage de programmation Delphi qui est un outil très puissant de programmation sous Windows.

Un PC portable et version 7 Elite de Delphi.

Les débits des différents produits dans la colonne ont été déterminés par bilans globaux et partiels, les calculs du flash de la charge, température de bulle du résidu et température de rosée du distillat ont été déterminées par calcul itératif, les calculs de  $N_{min}$ ,  $R_{min}$ ,  $R$  et nombre d'étages, par les méthodes F.U.G.

## III. Résultats

- Le logiciel élaboré comprend quatre fiches de calcul :
- La 1<sup>ère</sup> est la fiche du menu principal qui permet à l'accès aux différentes feuilles de calcul.
- La 2<sup>ème</sup> est consacrée pour l'introduction des données, notamment celles concernant la charge, sa constitution sa composition et son débit, ainsi que le choix de la clef lourde et de la clef volatile.
- La 3<sup>ème</sup> fiche pour le calcul des débits et des compositions des différent produits dans la colonne, basés sur les bilans matière.
- La 4<sup>ème</sup> fiche pour le calcul du flash, température de bulle du résidu et de rosée du distillat.
- Et la 5<sup>ème</sup> fiche pour le calcul de  $N_{min}$ ,  $N$ ,  $R_{min}$  et  $R$ .

## IV. Analyse et discussion:

Les résultats obtenu par notre logiciel pour des essais pour 3, 4 et 5 constituants, coïncident bien avec ceux calculée par le tableur Excel, en ce qui concerne les bilans et les compositions ainsi que le flash et sont aussi en accord avec des exercices prélevés de la littérature, mais comme le travail n'est pas encore achevé, il reste à vérifier les valeurs pour  $N_{min}$ ,  $N$ ,  $R_{min}$  et  $R$ .

## V. Conclusion :

Dans ce travail, on a mis en oeuvre un logiciel de calcul et de dimensionnement d'une colonne de distillation pour les mélanges complexes. Le langage de programmation Delphi a été utilisé pour la compilation de ce logiciel. Les calculs pour les équations programmées ont donnés de bons résultats en les comparants aux valeurs trouvés en littérature. Il reste encore de terminer le reste de la programmation pour le calcul de  $N_{min}$ ,  $N$ ,  $R_{min}$  et  $R$  et de vérifier par rapport à des cas pratiques, pour montrer sa validité et son authenticité.

## VI. Références bibliographiques:

- Ben Chacha A., Freieh M., Etude de réalisation d'une unité de production de propane au site Oued Noumer, mémoire d'ingénieur, UKMO, 2009.
- Wauquier J.P., Pétrole brut et produits pétroliers, Institut Français du pétrole, ed Technup , 1994.
- Wauquier J.P., Procédés de séparation, Institut Français du pétrole, ed Technup , 1994.
- Al Louch, R. M. Automatisation d'une installation de distillation, Institut Supérieur Industriel , école polytechnique fédérale de Lausanne, 2006.