

## VAPOCRAQUAGE 2006

Le vapocraquage est le principal moyen de fabrication des intermédiaires de première génération. Comme le craquage catalytique (voir le chapitre sur le [pétrole](#)), il consiste à casser les molécules de la charge, par pyrolyse, pour obtenir des molécules plus petites. De plus, il est réalisé en présence de vapeur d'eau qui sert à diluer les hydrocarbures pour éviter les réactions parasites d'aromatisation des cycloalcanes ou de Diels-Alder aboutissant à la formation de goudrons et de [coke](#) par condensation. On utilise entre 0,25 et 1 tonne de vapeur d'[eau](#) par tonne d'hydrocarbure à craquer. La charge peut être lourde (gazoles), moyenne (naphta) ou légère (éthane, propane, butane). En Europe et au Japon le naphta représente 70 à 80 % des charges vapocraquées ; aux États-Unis l'utilisation des charges légères est majoritaire. Les conditions opératoires et la composition du produit obtenu dépendent de la nature de la charge.

Le tableau ci-dessous donne des exemples de composition du produit obtenu selon la charge utilisée.

composition finale (%) pour diverses charges	éthane	propane	butane	naphta	gazole	gazole lourd
<a href="#">dihydrogène</a>	8,8	2,3	1,6	1,5	0,9	0,8
<a href="#">méthane</a>	6,3	27,5	22,0	17,2	11,2	8,8
<a href="#">éthylène</a>	77,8	42,0	40,0	33,6	26,0	20,5
<a href="#">propylène</a>	2,8	16,8	17,3	15,6	16,1	14,0
butadiène	1,9	3,0	3,5	4,5	4,5	5,3
autres C4	0,7	1,3	6,8	4,2	4,8	6,3
<a href="#">benzène</a>	0,9	2,5	3,0	6,7	6,0	3,7
toluène	0,1	0,5	0,8	3,4	2,9	2,9
C8 aromatiques	-	-	0,4	1,8	2,2	1,9
C8 non aromatiques	0,7	3,6	2,9	6,8	7,3	10,8
fioul	-	0,5	1,7	4,7	18,1	25,0

En Europe de l'Ouest, en 2005, le naphta a représenté 75 % des charges des vapocraqueurs, l'éthane, propane, butane, 14 %, le gazole le complément.

**Pyrolyse :**

La charge, préchauffée, est mélangée à de la vapeur d'eau. L'ensemble passe rapidement (0,2 à 1,2 seconde, 300 m/s) sous 1 bar de pression dans des tubes en [acier](#) hautement allié (25 % [chrome](#) et 20 % [nickel](#)) de 6,5 à 12 cm de diamètre, situés dans un four dont la température atteint 720 à 850°C en fonction de la charge. Les produits craqués subissent ensuite une trempe indirecte par échangeurs de chaleur à 450°C, puis une seconde, directe, à 200°C, dans un liquide constitué d'hydrocarbures lourds appelé huile de trempe.

Fin 2005, on compte 57 vapocraqueurs en Europe de l'ouest et 9 vapocraqueurs au centre et à l'est de l'Europe, d'une capacité annuelle totale de 26,35 millions de tonnes d'éthylène.

### Séparation :

Les différents produits issus des deux trempes sont ensuite séparés au cours de plusieurs distillations qui se font à basse température. Les produits craqués, refroidis à -120°C, sont distillés dans le déméthaniseur où on extrait le méthane et le dihydrogène. Les résidus (hydrocarbures C2+) sont distillés dans le dééthaniseur. En tête de colonne (- 33°C) on récupère d'une part l'acétylène (il est hydrogéné en éthane qui est recyclé en début de vapocraquage) et de l'[éthylène](#) (voir ce chapitre) de très haute pureté. Les résidus (hydrocarbures C3+) sont distillés dans le dépropaniseur. En tête de colonne (20°C) on récupère le [propylène](#) (voir ce chapitre). Les résidus (hydrocarbures C4+) sont une nouvelle fois distillés dans le débutaniseur. En tête de colonne (50°C), et après une distillation extractive, on récupère le butadiène. Les résidus, après hydrogénation partielle et extraction, fournissent la coupe aromatique (voir le chapitre "[benzène, toluène, xylènes](#)").

## LOCALISATION DES VAPOCRAQUEURS EN EUROPE

### Carte des vapocraqueurs, raffineries, et pipelines d'éthylène en Europe

source : APPE - Association of Petrochemicals Producers in Europe 2004

Localisation, opérateur, capacités de production d'[éthylène](#) des 10 principales installations de vapocraqueurs européens en 2006 en 10<sup>3</sup> tonnes/an :

VAPOCRAQUEURS	OPERATEURS	CAPACITES (nombre d'installations)
Terneuzen (Belgique)	Dow	1 820 (3)
Anvers (Belgique)	FAO <sup>1</sup>	1 410 (3)
Geleen (Pays-Bas)	Sabic	1 250 (2)
Köln - Worringen (Allemagne)	BP Köln <sup>3</sup>	1 100 (1)
Wesseling (Allemagne)	Basell <sup>2</sup>	1 043 (1)
Grangemouth (Royaume-Uni)	BP Amoco	1 020 (1)

Gelsenkirchen (Allemagne)	BP	975 (2)
Moerdijk (Pays-Bas)	Shell	900 (1)
Wilton (Royaume-Uni)	Huntsman	865 (1)
Anvers (Belgique)	BASF	800 (1)

source : APPE - Association of Petrochemicals Producers in Europe

## LOCALISATION DES VAPOCRAQUEURS EN FRANCE

Localisation, opérateur, capacités de production d'éthylène des principaux vapocraqueurs français en 2006 en 10<sup>3</sup> tonnes/an :

VAPOCRAQUEURS	OPERATEURS	CAPACITES
Lavéra	Naphtachimie <sup>4</sup>	740
Carling	Petrochemicals Total	570
Gonfreville	Petrochemicals Total	525
Berre	Basell <sup>2</sup>	470
ND Gravenchon	ExxonMobil	425
Dunkerque	Copenor <sup>5</sup>	380
Feyzin	A.P. Feyzin <sup>6</sup>	250
Lacq	Petrochemicals Total	75

source : APPE - Association of Petrochemicals Producers in Europe 2004

<sup>1</sup> FAO (Fina Antwerpen Olefins) : 65 % Petrochemicals Total - 35 % ExxonMobil

<sup>2</sup> Basell : 50 % BASF - 50 % Shell

<sup>3</sup> BP Köln : 100 % Deutsche BP

<sup>4</sup> Naphtachimie : 50 % BP - 50 % Petrochemicals Total

<sup>5</sup> Copenor : 100 % Polimeri Europa (Enichem)

<sup>6</sup> A.P. Feyzin : 57,5 % Petrochemicals Total - 42,5 % Solvay