

PROPYLENE 2014

Matière première : principalement le [pétrole](#).

FABRICATION INDUSTRIELLE :

Le propylène (ou propène) est obtenu principalement comme co-produit selon deux voies :

- Par [vapocraquage](#) des hydrocarbures (voir ce chapitre) en même temps que l'[éthylène](#) (voir ce chapitre). En fonction de la charge utilisée et des conditions opératoires, la proportion de propylène produit varie. Pour une production de 100 kg d'éthylène, on produit 1,7 kg de propylène si la charge est de l'éthane, 35 kg si la charge est du gaz de pétrole liquéfié ([GPL](#)), 46 kg si la charge est du naphta et 52 kg si la charge est du gazole. Avec le développement aux Etats-Unis de la production de gaz de schiste, riche en éthane qui alimente les vapocraqueurs, dans ce pays, le vapocraquage produit de moins en moins de propylène. En 2012, les vapocraqueurs des Etats-Unis ont utilisé 12 % de naphta et 88 % d'éthane.

[Le ratio de production propylène/éthylène des vapocraqueurs d'Europe de l'Ouest, en 2014 est de 0,523.](#)

- Par [craquage catalytique](#) dans les raffineries (FCC : Fluid Catalytic Cracking). Dans ce cas, le propylène est co-produit de la production de carburant.

On dispose d'autres voies de préparation par :

- [Déshydrogénation du propane](#) (PDH : Propane DeHydrogenation), [entre 500 et 700°C, selon la réaction](#) :



- [Réaction de métathèse entre l'éthylène et le 2-butène, en présence d'un catalyseur d'oxyde de tungstène \(WO₃\) sur silice et d'oxyde de magnésium. Le catalyseur est régénéré tous les 30 jours.](#)

- [La production de propylène, à partir de méthanol \(MTP : Methanol-To-Propylene\) commence à se développer, particulièrement en Chine, dans ce pays le méthanol étant en grande partie produit à partir du charbon. C'est le cas également en Afrique du Sud. Dans un pré-réacteur, le méthanol est converti en diméthyléther et eau en présence d'un catalyseur en alumine gamma, puis transformé en oléfines et eau en présence d'une zéolithe ZSM-5 comme catalyseur.](#)

[En 2013, le vapocraquage fournit 54 % de la production mondiale, le craquage catalytique 34 % , la déshydrogénation du propane 5 %, la réaction de métathèse 5 % et la production à partir de méthanol 1 %. Aux Etats-Unis, le propylène provient à 70 % du craquage catalytique et à 26 % du vapocraquage.](#)

Commercialisation et transport :

[Le propylène est commercialisé sous deux grades](#) :

- [Supérieur à 99,5 %, destiné à la polymérisation.](#)
- [Compris entre 90 et 96 %, destiné aux autres applications chimiques.](#)

Le propylène est livré comprimé sous sa propre pression de vapeur saturante ($t_{\text{éb}} : - 47,72^{\circ}\text{C}$) et il est le plus souvent transporté par voie de chemin de fer, par voie fluviale ou maritime. Le plus souvent, sa transformation est effectuée sur les lieux de production.

PRODUCTIONS : en milliers de t, en 2014. Monde : 89 000, Union européenne : 13 387.

Chine, en 2011	13 100	Allemagne	3 986
États-Unis	12 800	Taïwan	3 237
Corée du Sud	6 922	Pays Bas	2 480
Japon	5 674	Thaïlande	2 398
Inde	4 150	France	2 359

Source : statistiques nationales, Eurostat et APIC

Les capacités de production mondiales sont, en 2014, de 107 millions de t/an, dont 21,8 millions de t/an en Chine et 7 millions de t/an pour les Pays du Golfe (Arabie Saoudite, Qatar, Emirats Arabes Unis, Koweït, Oman et Bahrain).

Producteurs :

Principaux producteurs : [Sinopec](#) (8,97 millions de t en 2014), [ExxonMobil](#), [Shell](#), [Dow Chemicals](#), [CNPC](#) (4,074 millions de t, en 2012), [Lyondellbasell](#), [Sabic](#), [Total](#), [BASE](#), [Chevron Phillips](#)...

[LyondellBasell](#), possède, en 2014, une capacité de production de 5,2 millions de t/an avec 2,5 millions de t/an aux Etats-Unis, au Texas, à Channelview, Corpus Christi et La Porte ainsi qu'à Clinton dans l'Iowa. En Europe, les unités de production sont situées en Allemagne à Münchsmünster et Wesseling ainsi qu'en France à Berre l'Étang. Par ailleurs, possède des participations de 21 à 25 % dans des joint-ventures en Arabie Saoudite à Al Jubail et de 29 %, en Thaïlande.

[Shell](#), produit du propylène au Canada à Sarnia, aux Etats-Unis à Deer Park au Texas et Norco en Louisiane, à Singapour à Pulau Bukom avec 540 000 t/an et à Jurong Island, en Allemagne à Karlsruhe avec 32,5 % de participation dans une joint-venture, à Schwedt avec 37,5 % de participation et à Wesseling, aux Pays Bas à Moerdijk avec 500 000 t/an et Pernis avec 280 000 t/an, en Chine à Nanhai avec 50 % de participation et une capacité de production de 500 000 t/an, au Japon à Kawasaki avec 50,1 % de participation, à Yamaguchi avec 38 % de participation, à Yokkaichi avec 75 % de participation, en Malaisie à Port Dickson avec 51 % de participation.

[BASE](#), possède, en 2015, une capacité de production de 2,610 millions de t/an.

[Chevron Phillips](#) avec une capacité de production de 1,44 million de t/an produit du propylène aux Etats-Unis, au Texas, avec une capacité de production de 1,21 million de t/an, à Baytown, Port Arthur (500 000 t/an) et Sweeny ainsi qu'au travers de 35 % d'une joint venture à Al Jubail en Arabie Saoudite, avec 230 000 t/an.

[Total](#) produit du propylène :

- par vapocraquage, en France, à Gonfreville, en Belgique, à Anvers, aux Etats-Unis, à Port Arthur, au Texas, en association 40/60 avec [BASE](#), avec 500 000 t/an, en Corée du Sud, à Daesan, en association 50/50 avec [Hanwha](#) avec 865 000 t/an et en Arabie Saoudite, à Al Jubail, en association 37,5/62,5 avec [Saudi Aramco](#), dans [SATORP](#), avec 200 000 t/an.

- par craquage catalytique dans ses raffineries, avec, par exemple, une capacité de production de 455 000 t/an dans ses 5 raffineries françaises.

SITUATION FRANÇAISE : en 2014, en tonnes.

- Production : 2,359 millions de t dont 1,664 million de t par les vapocraqueurs.
- Exportations : 188 451 t, vers la Belgique à 32 %, les Pays Bas à 32 %, le Royaume Uni à 18 %, l'Allemagne à 16 %.
- Importations : 158 413 t, d'Italie à 28 %, de Serbie à 27 %, d'Allemagne à 20 %, du Royaume Uni à 7 %.

Producteurs et sites de production : en milliers de tonnes par an.

Production issue de vapocraqueurs :

- NaphtaChimie, société commune 50/50 entre Total et Ineos à Lavéra (13) : 500.
- LyondellBasell à Berre (13) : 230.
- ExxonMobil à Notre Dame de Gravenchon (76) : 300.
- Total à Gonfreville (76) : 260.
- AP Feyzin, société commune entre Total 57,5 % et Solvay 42,5 %, à Feyzin (69) : 180.
- Versalis (Eni) à Mardyck (59) : 180.

Production issue de raffineries :

- Total avec un total de 455 000 t/an, à Gonfreville (76), Donges (44), Feyzin (69), Grandpuits (77), La Mède (13), avec 70 000 t/an.
- ExxonMobil à Port Jérôme (76) et Fos sur Mer (13) avec 80 000 t/an.
- Ineos, à Lavera (13), avec 50 000 t/an.

UTILISATIONS :

Il n'y a quasiment pas d'utilisation directe du propylène qui est transformé en divers produits, la principale transformation étant sa polymérisation sous forme de polypropylène (voir ce chapitre).

Consommation : dans le monde, en 2014 : 89 millions de t dont 14,357 millions de t en Europe de l'Ouest (UE à 15 + Norvège).

Les consommations, en 2014, de la Chine sont de 25 millions de t, de la Corée du Sud de 6,541 millions de t, du Japon de 4,190 millions de t, de l'Inde de 4,150 millions de t.

Répartition des utilisations :

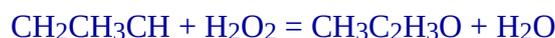
	Monde, en 2013	Europe de l'Ouest, en 2014
<u>Polypropylène</u>	64 %	56 %
<u>Oxyde de propylène</u>	7 %	13 %
<u>Cumène</u>	4 %	7 %

Acrylonitrile	6 %	?
---------------	-----	---

Source : APPE et IHS

- L'oxyde de propylène (CH₃C₂H₃O) est obtenu en passant par la chlorhydrine obtenue par l'addition sur le propylène d'une solution de [dichlore](#) en milieu aqueux [chlorhydrique](#). Cette chlorhydrine est ensuite déshydrohalogénée en oxyde de propylène par une base. L'oxyde de propylène est utilisé comme précurseur dans la fabrication des polyuréthanes, dans les antigels, les résines polyester insaturées, comme humectant en pharmacie, en cosmétique, dans les tensioactifs non ioniques. Enfin les éthers de propylène glycol, comme solvants, sont en passe de remplacer ceux d'[éthylène glycol](#), du fait de leur moindre toxicité.

Solvay, BASF et Dow exploitent, à Anvers, en Belgique, depuis 2008, une unité de production d'oxyde de propylène de 300 000 t/an faisant appel au procédé HPPO, développé par Dow et BASF. Ce procédé permet de produire de l'oxyde de propylène à partir de propylène et de peroxyde d'hydrogène sans coproduction de styrène ou d'alcool tertiobutylique, selon la réaction :



- Le [cumène](#) (voir ce chapitre) obtenu par réaction du propylène avec le [benzène](#) est destiné à la fabrication du [phénol](#) et de l'[acétone](#) (voir ces chapitres).

- Le propylène est la base de la production d'acrylonitrile destiné à la fabrication de fibres acryliques et des résines styréniques [ABS](#) et [SAN](#), selon la réaction :



- L'hydrolyse de l'acrylonitrile donne l'acide acrylique dont les esters donnent par polymérisation des surperabsorbants.

Autres utilisations :

- L'oxydation ménagée du propylène par des catalyseurs aux molybdates permet de synthétiser l'acroléine (CH₂=CH-CHO) qui est le précurseur de la synthèse des acides aminés L et D [méthionine](#). Ces derniers sont utilisés comme additif dans l'alimentation animale.

- A la base de la fabrication des alcools oxo (2-éthyl hexane et n-butanol) et de l'alcool isopropylique.