

ETHYLENE 2024

Matières premières

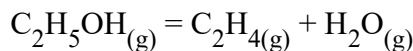
Principalement le [pétrole](#), en Europe mais aussi le [gaz naturel](#), aux États-Unis et au Moyen-Orient.

Fabrication industrielle

L'éthylène est principalement produit, à 98 %, par [vapocraquage](#) des hydrocarbures, eux-mêmes obtenus par distillation du pétrole (voir le chapitre [vapocraquage des hydrocarbures](#)) ou extraits du gaz naturel (éthane, [butane](#), [propane](#)). La formation d'éthylène à partir des hydrocarbures saturés est favorisée par des températures élevées. En particulier, à partir de l'éthane, il faut que la température de craquage soit supérieure à 800°C. En 2020, dans le monde, la production d'éthylène a été obtenue à 38 % à partir de naphta, 41 % d'éthane, 9 % de propane et 13 % à partir d'autres sources (gazole, butane, charbon...). En Europe de l'ouest le naphta représente, en 2020, 58 % des charges vapocraquées, l'éthane, 16 %, le propane, 11 %, les autres sources, 15 %. En Amérique du Nord, en 2020, la production est principalement obtenue à partir d'éthane, à 84 %, avec 3 % pour le naphta et 8 % pour le propane. En 2020, au Moyen-Orient, la production est à 71 % à partir d'éthane, 12 % de propane, 12 % de naphta.

Le [méthanol](#) obtenu à partir du [charbon](#) peut donner des oléfines (éthylène, propylène...) sans employer un vapocraqueur. Des pays riches en charbon et pauvres en hydrocarbures (Afrique du Sud, Chine) ont développé cette voie mais cette production reste limitée à 2 % de la production mondiale. Voir les chapitres [charbon](#) et [méthanol](#).

De l'éthylène « vert » peut être produit par déshydratation de l'éthanol, obtenu par exemple à partir de canne à sucre, selon la réaction suivante, sur zéolithe comme catalyseur :



Le groupe brésilien [Braskem](#) a construit, à Triunfo, dans l'État du Rio Grande du Sud, au Brésil, une usine d'une capacité de production de 200 000 t/an qui doit être portée, fin 2022, à 260 000 t/an et une production, en 2020, de 169 632 t. Un hectare cultivé donne 77 t de canne à sucre puis 6 700 litres d'éthanol et 3 t d'éthylène transformé en 3 t de polyéthylène.

Principaux complexes pétrochimiques de production d'éthylène : en 2015.

en milliers de t de capacités annuelles de production

Ruwais (Abu Dhabi)	Borouge	3 550	Sweeny (Texas, États-Unis)	Chevron Phillips	1 950
Mailiao (Taipei chinois)	Formosa Plastics	2 935	Jurong Island (Singapour)	ExxonMobil	1 900
Joffre, (Alberta, Canada)	Nova Chemicals	2 812	Terneuzen (Pays Bas)	Dow	1 825
Jubail (Arabie Saoudite)	Sabic	2 250	Chocolate Bayou (Texas, États-Unis)	Ineos	1 752
Baytown (Texas, États-Unis)	ExxonMobil	3 900	Channel View (Texas, États-Unis)	LyondellBasell	1 750

Sources : APIC et Oil & Gas Journal, 6 juillet 2015

Productions

En 2018, capacités de production et () nombre de vapocraqueurs, en 2015. Monde, en 2021 : 216,35 millions de t/an (264), Europe de l'ouest, en 2019 : 23,468 millions de t/an (45).

en milliers de tonnes de capacités annuelles de production, en 2020

États-Unis	40 000 (34)	Corée du Sud, en 2018	9 140 (11)
Chine	32 200 (27)	Iran, en 2017	7 300 (7)
Arabie Saoudite, en 2018	17 600 (14)	Inde, en 2020-21	7 477

Source : [Oil & Gas Journal](#), 6 juillet 2015

En 2020, 24 % des capacités mondiales de production sont situées en Asie du Nord-Est, 22 % en Amérique du Nord, 20 % au Moyen-Orient, 14 % en Europe, 11 % dans le reste de l'Asie et le Pacifique, 9 % ailleurs.

En 2017, la production mondiale a été de 152,8 millions de t. En 2018, la production des États-Unis est de 29 millions de t, celle de la Chine, en 2020, de 21,6 millions de t, celle de l'Arabie Saoudite, en 2016, de 17 millions de t, la production de la Corée du Sud, en 2018, est de 8,687 millions de t, celle de l'Inde, en 2020-21, de 6,987 millions de t, celle du Japon, en 2020, de 5,94 millions de t, celle de la Thaïlande, en 2018, de 4,812 millions de t, celle de Taipei chinois, en 2018, de 4,218 millions de t.

Productions, en 2024, de l'Union européenne : 11,670 millions de t dont en Allemagne : 4,053 millions de t, en France : 1,523 million de t, aux Pays Bas : 1,500 million de t, en Belgique : 1,200 million de t, en 2021, en Pologne : 486 940 t, en 2020, en Hongrie : 458 556 t, en 2023, au Portugal : 359 654 t, en 2021, en Slovaquie : 109 089 t. Les productions d'Espagne et d'Italie sont confidentielles.

La production des États-Unis est située à 95 % au Texas et en Louisiane.

Commerce international : en 2024.

Principaux pays exportateurs, sur un total de 6,614 millions de t :

en milliers de t

Corée du Sud	1 849	Malaisie	339
Pays Bas	976	Singapour	314
États-Unis	802	Belgique	292
Japon	533	Allemagne	240
Royaume Uni	446	France	167

Source : ITC

Les exportations coréennes sont destinées à 84 % à la Chine, 5 % au Japon, 5 % à Taipei chinois.

Principaux pays importateurs, sur un total de 7,013 millions de t :

en milliers de t

Chine	2 230	Taipei chinois	228
Belgique	1 735	Portugal	184
Indonésie	925	Suède	116
Allemagne	532	Japon	98
Pays Bas	266	Italie	86

Source : ITC

Les importations chinoises proviennent à 70 % de Corée du Sud, 17 % du Japon, 5 % d'Oman.

Producteurs : en 2021.

en milliers de t/an de capacités de production

Saudi Aramco/Sabic	16 500	Mubadala (Abu Dhabi)	7 673
Dow	14 788	National Petrochemical (Iran), en 2018	7 000
ExxonMobil	11 900	PetroChina , production	6 713

<u>Sinopec</u>	10 300	<u>Shell</u>	6 589
<u>LyondellBasell</u>	8 650	<u>Ineos</u>	5 112
<u>Chevron Phillips</u>	7 710	<u>Braskem</u>	5 002

Sources : rapports de sociétés et LyondellBasell

- Saudi Aramco a acquis, en 2020, 70 % de Sabic (Saudi Basic Industries Corporation) qui produit de l'éthylène en Arabie Saoudite en propre et dans diverses joint venture, à Al Jubail et Yanbu, aux Pays Bas, à Geleen avec 1,480 million de t/an, au Royaume Uni à Wilton avec 865 000 t/an, en Chine, en joint venture avec Sinopec, à Tianjin avec 600 000 t/an.
- Dow produit de l'éthylène aux États-Unis, au Texas, à Freeport avec 3,18 millions de t/an, Orange avec 680 000 t/an et Taft avec 1 million de t/an, en Louisiane à Plaquemine avec 1,225 million de t/an, au Canada à Fort Saskatchewan, dans l'Alberta avec 1,285 million de t/an, en Argentine à Bahia Blanca avec 765 000 t/an, en Allemagne à Bohlen avec 560 000 t/an, aux Pays Bas à Terneuzen avec 1,8 million de t/an et en Espagne à Tarragone avec 580 000 t/an. Par ailleurs, participe à des joint venture, au Koweit avec 42,5 % d'Equate qui possède une capacité de production de 1,77 million de t/an, en Thaïlande avec 24,5 % de Map Ta Phut Olefins et une capacité de 2,1 millions de t/an, en Arabie Saoudite avec 35 % de Sadara et une capacité de 1,5 million de t/an.
- ExxonMobil produit de l'éthylène aux États-Unis, au Texas, à Baytown avec 4,0 millions de t/an, à Beaumont avec 900 000 t/an, à Corpus Christi avec 900 000 t/an et en Louisiane à Baton Rouge avec 1,1 million de t/an, au Canada, à Sarnia avec 300 000 t/an, à Singapour avec 1,9 million de t/an, en France, à Notre Dame de Gravenchon (76) avec 400 000 t/an, au Royaume Uni en joint venture 50/50 avec Shell à Fife avec 451 000 t/an, en Arabie Saoudite dans des joint venture 50/50 avec Sabic, à Al Jubail avec 700 000 t/an et Yanbu avec 1 million de t/an et en Chine, à Fujian avec 300 000 t/an. En 2021, la production a été de 10,086 millions de t.
- LyondellBasell produit de l'éthylène aux États-Unis, au Texas, à Channelview avec 1,86 million de t/an, à La Porte avec 1,152 million de t/an et à Corpus Christi avec 1,134 million de t/an, en Louisiane, à Lake Charles, avec 50 % d'une joint venture avec Sasol et une part de 775 000 t/an, dans l'Iowa à Clinton avec 475 000 t/an et dans l'Illinois à Morris avec 550 000 t/an, en France à Berre avec 470 000 t/an, en Allemagne, à Munchsmunster avec 400 000 t/an et Wesseling avec 1,040 million de t/an, en Chine, à Panjin avec 50 % d'une joint venture avec Liaoning Bora et en propre 550 000 t/an et en Arabie Saoudite avec 25 % de SEPC à Al Jubail et en propre 250 000 t/an.
- Chevron Phillips, est une co-entreprise 50/50 entre Chevron et Phillips 66. Produit de l'éthylène aux États-Unis, au Texas, à Cedar Bayou avec 2,560 millions de t/an, à Port Arthur avec 855 000 t/an et Sweeny avec 1,995 million de t/an, en Arabie Saoudite, à Al Jubail en joint venture 50/50 avec 105 000 t/an et en joint venture à 35 % avec 425 000 t/an et au Qatar, à Messaied, en joint venture à 49 % avec 255 000 t/an et à Ras Laffan en joint venture à 26 % avec 340 000 t/an.
- Mubadala (Mubadala Investment Company) possède la société Nova Chemicals qui produit de l'éthylène au Canada, en Alberta, à Joffre avec 2,165 millions de t/an et dans l'Ontario à Corunna avec 816 000 t/an, aux États-Unis, avec 88,46 % de la production de Geismar en Louisiane et 771 000 t/an et détient 25 % de Borealis et 24,9 % de OMV qui elle-même détient 75 % de Borealis, qui produit de l'éthylène en Autriche à Schwechat avec 600 000 t/an, en Allemagne à Burghausen avec 475 000 t/an, en Finlande à Porvoo avec 420 000 t/an, en Suède à Stenungsund avec 626 000 t/an et aux États-Unis, à Port Arthur, avec une participation de 50 % dans la joint venture Baystar avec TotalEnergies et une part de 500 000 t/an. Par ailleurs détient 36 % de Borouge, à Ruwais, à Abu Dhabi aux Émirats Arabes Unis, avec une part de 1,3 million de t/an.
- En 2021, la production de PetroChina est de 6,713 millions de t.

- Shell produit de l'éthylène aux États-Unis, au Texas à Deer Park avec 889 000 t/an et en Louisiane à Norco avec 1,432 million de t/an, en Chine à Nanhai avec 1,1 million de t/an dans une joint venture 50/50 avec CNOOC, à Singapour, à Jurong Island avec 281 000 t/an et à Pulau Bukom avec 1,161 million de t/an, en Allemagne à Rheinland avec 340 000 t/an, aux Pays Bas à Moerdijk avec 971 000 t/an, au Royaume Uni à Massmorran avec 415 000 t/an dans une joint venture 50/50 avec ExxonMobil.
- Ineos produit de l'éthylène aux États-Unis, au Texas, à Chocolate Bayou avec 1,814 million de t/an, en Norvège, à Rafnes avec 645 000 t/an, au Royaume Uni, à Grangemouth avec 700 000 t/an, en Allemagne, à Köln avec 1,165 million de t/an, en France à Lavéra (13), en association 50/50 avec TotalEnergies, avec 370 000 t/an et à Feyzin (69), en association avec TotalEnergies (57,5 %), avec 106 000 t/an.
- Braskem produit de l'éthylène au Brésil, à Camaçari dans l'État de Bahia, avec 1,280 million de t/an, à Triunfo dans l'État de Rio Grande de Sul, avec 1,452 million de t/an, à Mauá dans l'État de São Paulo, avec 700 000 t/an, à Duque de Caxias dans l'État de Rio de Janeiro, avec 520 000 t/an et au Mexique, à Nanchital, avec 1,050 million de t/an. En 2021, la production d'éthylène est de 3,722 millions de t.
- TotalEnergies produit de l'éthylène aux États-Unis, à Port Arthur, en association avec BASF (40 % Total, 60 % BASF), avec 400 000 t/an. Le vapocraqueur prévu initialement pour fonctionner avec du naphtha a été modifié pour utiliser à la place de l'éthane, du butane et du propane provenant de l'exploitation de gaz de schiste. 40 % de l'éthylène produit provient d'éthane et 40 % de butane et propane. Produit également de l'éthylène, en France, à Gonfreville (76) avec 425 000 t/an, à Lavéra (13), en association 50/50 avec Ineos, avec 370 000 t/an et à Feysin avec une participation de 57,5 % et 144 000 t/an, en Belgique, à Anvers, avec 1,150 million de t/an, en Corée du Sud, à Daesan, en association 50/50 avec Hanwha, avec 700 000 t/an, au Qatar, à Ras Laffan, avec une participation de 22,5 % et 293 000 t/an à partir d'éthane et à Messaïd dans la société Qapco, avec une participation de 20 % et 144 000 t/an à partir d'éthane.

Situation française

Production : 1 522 731 t, en 2024.

Commerce extérieur : en 2024.

Les exportations étaient de 167 198 t avec comme principaux marchés à :

- 43 % l'Italie,
- 27 % la Belgique,
- 15 % la Suède,
- 11 % l'Allemagne,
- 2 % le Portugal.

Les importations s'élevaient à 71 145 t en provenance principalement à :

- 28 % des États-Unis,
- 26 % de Belgique,
- 14 % du Royaume Uni,
- 12 % de Norvège,
- 9 % des Pays Bas,

Producteurs et sites de production :

en milliers de tonnes de capacités annuelles de production

Vapocraqueurs	Opérateurs	Capacités
Lavéra (13)	Naphtachimie ¹	740

Gonfreville (76)	TotalEnergies	525
Aubette (Berre) (13)	LyondellBasell	470
Notre Dame de Gravenchon (76)	ExxonMobil	425
Dunkerque (59)	Versalis (ENI)	380
Feysin (69)	A.P. Feyzin ²	250

Source : APPE

¹ Naphtachimie : 50 % Ineos- 50 % TotalEnergies

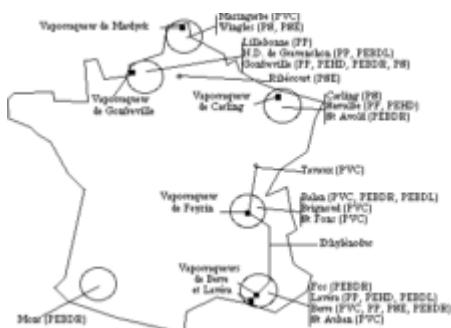
² A.P. Feyzin : 57,5 % TotalEnergies – 42,5 % Ineos

Transport :

Le transport de l'éthylène sous forme liquéfiée, sous pression, est délicat ($t_{critique} : 9,6^{\circ}\text{C}$). Aussi, la route et le rail sont-ils des moyens peu utilisés. En Europe 56 % de la production est transportée à l'état gazeux par éthylénoducs ($t_{éb} : -103,72^{\circ}\text{C}$), alors qu'aux États-Unis ce pourcentage atteint 91 %. Le complément à 100 % est transformé sur les lieux de production.

L'Europe possède cinq réseaux indépendants de pipelines : au Royaume-Uni, en France entre Fos et Carling, avec 1034 km, dans la zone Anvers-Rotterdam-Amsterdam, en Italie et en Europe de l'Est. Toutefois, ces réseaux ne sont pas interconnectés (voir ci-dessous et dans le chapitre vapocraquage des hydrocarbures). Le groupe Total possède un site de stockage, dans des cavités salines à Viriat (01).

Carte des vapocraqueurs et du réseau d'éthylénoducs, en France : depuis la confection de cette carte, le vapocraqueur de Carling a été arrêté.



Utilisations

Consommations : en 2018, la consommation mondiale est de 161 millions de t dont 19,336 millions de t en Europe de l'Ouest (Union européenne à 15, plus Norvège et Turquie).

En 2018, la consommation de la Corée du Sud a été de 7,987 millions de t, celle de l'Inde, en 2020-21, de 6,925 millions de t, du Japon, en 2018 de 4,905 millions de t, de la Thaïlande de 4,714 millions de t, de Taipei chinois de 4,414 millions de t.

Utilisations directes de l'éthylène : elles sont marginales.

- L'éthylène est utilisé comme agent de maturation des fruits (bananes, tomates...).
- Anesthésiant peu puissant, il est utilisé aux États-Unis.
- Il est narcotique et asphyxiant à haute concentration.
- Il est utilisé comme fluide frigorigène.

Utilisations principales : après transformation en divers produits, la principale transformation étant sa polymérisation sous forme de polyéthylène (voir ce chapitre).

Secteurs d'utilisation de l'éthylène

Répartition de la consommation d'éthylène : dans le monde, en 2018 et en Europe de l'Ouest, en 2020 :

	Monde	Europe de l'Ouest
<u>Polyéthylène</u> haute densité	28 %	23 %
<u>Polyéthylène</u> basse densité	12 %	25 %
<u>Polyéthylène</u> basse densité linéaire	20 %	15 %
<u>Dichloroéthylène</u>	10 %	14 %
<u>Oxyde d'éthylène</u>	15 %	11 %
<u>Éthylbenzène</u>	6 %	6 %
Autres (acétate de vinyle, éthanol, acétaldéhyde...)	9 %	6 %

Sources : ICIS et APPE

En Chine, en 2017, 58 % de la production d'éthylène est destinée à l'élaboration de polyéthylène.

- Polyéthylène : voir ce chapitre.
- Dichloroéthylène : destiné à la fabrication du PVC, voir ce chapitre.
- L'oxyde d'éthylène est obtenu par oxydation à l'aide de dioxygène, en présence d'un catalyseur à l'argent, à température élevée. L'hydrolyse de l'oxyde d'éthylène fournit le monoéthylèneglycol (MEG) qui réagit sur l'époxyde pour donner le diéthylèneglycol (DEG) et le triéthylèneglycol (TEG), voir ce chapitre.
- Éthylbenzène voir ce chapitre.