

CHARBON ACTIF 2023

Fabrication industrielle

Il est produit à partir de bois, coques de noix de coco, (il faut 50 000 noix de coco pour produire une tonne de charbon actif), noyaux d'olives et aussi à partir de [houille](#), tourbe, lignite, pâte de bois et de résidus pétroliers. En 2020, la part du charbon est de 42 %, celle des noix de coco de 22 %, celle du bois de 18 %.

Le pouvoir adsorbant du charbon est augmenté en éliminant les goudrons qui obstruent les pores. Cette opération (activation) est effectuée soit :

- par de la vapeur d'eau à 900-1000°C (activation physique) qui donne un charbon à pores étroits,
- par de l'[acide phosphorique](#) à 400-500°C (activation chimique) qui donne des pores plus larges.

Le diamètre des pores dépend également de la matière première utilisée. Les coques de noix de coco donnent des micropores (< 2 nm), le bois des mésopores (entre 2 et 50 nm) et des macropores (> 50 nm).

Un gramme de charbon actif a une surface spécifique comprise entre 400 et 2 500 m². Pour l'adsorption des impuretés gazeuses les pores ont de 1 à 2 nm, pour la fixation des impuretés dans les liquides, de 2 à 10 nm. Il est bien adapté pour l'adsorption des gaz. Il est hydrophobe et organophile.

Le charbon est soit en poudre (après utilisation, il est incinéré ou placé en décharge), soit en grains ou extrudé. Dans ces derniers cas, il est régénérable avec 5 à 15 % de pertes, par traitement, à 900°C, par de la vapeur d'eau ou par des lavages acides ou alcalins. En 2023, 61,2 % de la consommation est sous forme de poudre.

Imprégnation : afin de fixer des phases gazeuses spécifiques, par chimisorption, le charbon actif peut être imprégné par divers composés :

- du [soufre](#) pour fixer le [mercure](#),
- de l'[iodure de potassium](#) : pour fixer le [sulfure d'hydrogène](#), l'arséniure d'hydrogène, des isotopes radioactifs,
- du carbonate de potassium pour fixer le [chlorure d'hydrogène](#), le [fluorure d'hydrogène](#), le [dioxyde de soufre](#).

Productions

En 2015, les capacités mondiales de production sont de 2,1 millions de t/an, dont 900 000 t/an en Chine.

En 2017, la production chinoise est de 493 000 t, à 64 % à partir de charbon.

Commerce international : en 2023.

Principaux pays exportateurs, sur un total de 986 653 t, en 2022 :

en tonnes

Chine	302 653	Allemagne	54 418
Inde	141 861	Sri Lanka	54 069
Belgique	74 256	Pays Bas	25 466
Philippines	65 321	Indonésie	24 887
États-Unis	57 564	Malaisie	18 613

Source : ITC

Les exportations chinoises sont destinées à 16 % à la Corée du Sud, 14 % au Japon, 7 % à la Belgique, 6 % à l'Italie.

Principaux pays importateurs, sur un total de 1,008 million de t, en 2022 :

en tonnes

États-Unis	85 145	Pays Bas	44 019
Allemagne	82 161	France	43 497
Japon	80 949	Italie	40 758
Corée du Sud	68 143	Chine	40 434
Belgique	47 265	Royaume Uni	30 238

Source ITC

Les importations des États-Unis proviennent à 22 % d'Inde, 19 % du Sri Lanka, 11 % du Mexique, 11 % de Chine.

Principaux producteurs :

- [Cabot](#), a acquis [Norit](#), en juillet 2012, avec des usines aux Pays Bas (Klazienaveen et Zaandam), Italie (Ravenne), Royaume-Uni (Glasgow et Purton), États-Unis (Marshall, au Texas et Pryor, dans l'Oklahoma). Produit également du charbon actif à travers des joints ventures, à 50 % au Canada, à Estevan dans la province du Saskatchewan, avec [Westmoreland Coal Company](#), à 49 %, au Mexique, à Atitalaquia, dans l'état d'Hidalgo, avec la société [Clarimex](#), et à 35 % à Singapour dans une usine de régénération. En mars 2022, l'activité de Cabot dans le charbon actif a été vendue à [One Equity Partners](#).
- [Osaka Gas Chemicals](#), groupe japonais, a acquis en 2014, la société suédoise [Jacobi](#), qui avait racheté en septembre 2011 la société française PICA. La production est réalisée principalement à partir de noix de coco, avec une capacité de production de 120 000 t/an et des usines, en France, à Vierzon (18), aux États-Unis, à Columbus (Ohio), en Italie, à Basiano, au Vietnam à Ben Tre, en Chine à Tianjin, en Inde à Coimbatore avec 16 000 t/an, au Sri Lanka à Colombo avec 9 000 t/an, aux Philippines à Cagayon de Oro avec 20 000 t/an, en Malaisie et au Japon. Les matières premières sont généralement carbonisées au préalable par les fournisseurs de Chine, Philippines, Indonésie, Malaisie, Sri Lanka, Inde, Vietnam. Produit également du charbon actif à partir de bois de pin ou à partir de houille. Des usines de réactivation, avec 7 000 t/an, sont en activité à Premnitz, en Allemagne, à Saint Gabriel, banlieue de Baton Rouge, en Louisiane, aux États-Unis et à Vierzon, en France.
- Datong Coal Jinding Activated Carbon, possède, en Chine une capacité de production de 100 000 t/an obtenue à partir de charbon.

- [Fujian Yuanli Active Carbon](#), produit en Chine principalement à partir de bois, avec une capacité de production de 50 000 t/an.
- [Kuraray](#), groupe japonais possède une capacité de production de 120 000 t/an qui doit être portée à 145 000 t/an, avec 18 000 t/an à Tsurumi, au Japon et 17 000 t/an à Cebu aux Philippines. A acquis, en septembre 2018, la société [Calgon Carbon Corp \(Chemviron](#) en Europe) qui utilise principalement des charbons de houille comme matière première, avec des capacités de production de 85 000 t/an.

Les usines de production de Calgon Carbon sont situées aux États-Unis, à Catlettsburgh (Kentucky) et Pearlinton (Mississippi) avec 75 000 t/an devant être portée à 100 000 t/an et en France, à Parentis (40) avec 10 000 t/an. Par ailleurs, possède des capacités de régénération de 115 000 t/an (par chauffage à 1000°C) aux États-Unis à Pittsburg (Pennsylvanie), Columbus (Ohio), dans l'Arizona et dans l'État de New York, au Royaume-Uni à Ashton, en Belgique à Feluy, en Italie à Legnago, en Chine à Suzhou.

A acquis, en novembre 2016, auprès d'Arkema, la société CECA qui produit des charbons actifs en France, à Parentis (40), à partir de bois de pin des Landes, activé à la vapeur d'eau. De la sciure de bois est également activée chimiquement. La capacité de production est de 10 000 t/an, à 90 % en poudre.

- La société srilankaise [Haycarb](#) possède une capacité de production de 56 800 t/an à partir de noix de coco avec 7 unités de production au Sri Lanka, avec 31 800 t/an, en Indonésie, avec 13 000 t/an et en Thaïlande avec 12 000 t/an et 2 000 t/an de capacité de régénération. En 2022-23, la production a été de 48 883 t.

Autres producteurs aux États-Unis :

- [Evoqua Water Technologies](#) (ex Siemens Water Technologies) utilise comme matière première du charbon bitumineux, de l'antracite ou des coques de noix de coco. Possède de nombreuses unités de production dont des usines de régénération aux États-Unis à Darlington, en Pennsylvanie, Parker, dans l'Arizona et Red Bluff, en Californie.
- [Ingevity](#), division de [WestRock](#), utilise le bois ou la sciure de bois comme matière première avec 2 usines aux États-Unis à Covington (Virginie) et Wickliffe (Kentucky) et une en Chine à Zhuhai.
- ADA-ES devenue [Arq](#), aux États-Unis, avec 2 usines de production en Louisiane, 68 000 t/an à Red River Parish et 27 000 t/an à Natchitoches.

Autres producteurs en Europe :

- [Donau Carbon](#), filiale de [Donau Chemie Group](#), groupe autrichien, produit à partir de charbon, lignite, noix de coco, bois. La production à partir de noix de coco est réalisée à Mindanao Island, aux Philippines, celle à partir de bois à Dunnellon en Floride, aux États-Unis et les autres productions, à Pischelsdorf, en Autriche. Des activités de régénération sont effectuées à Pischelsdorf et à Frankfurt, en Allemagne.
- [CarboTech](#), groupe allemand, produit du charbon actif à partir de charbon, dans son usine d'Essen, en Allemagne.
- [Desotec](#), société belge, possède une unité de réactivation à Roeselare, en Belgique.

Situation française

Producteurs :

- [Kuraray](#) a acquis [Calgon Carbon Corp \(Chemviron\)](#) en Europe) qui avait acquis, en 2016, auprès d'Arkema la société CECA qui produit du charbon actif à Parentis (40), avec une capacité de production de 10 000 t/an.
- [Osaka Gas Chemicals](#), avec sa filiale [Jacobi](#), ex-PICA, produit et réactive du charbon actif à Vierzon (18) depuis 1956. La capacité de production est de 9 500 t/an. Les noix de coco arrivent par bateaux au Havre puis les containers sont acheminés à Vierzon par ferroutage.

Commerce extérieur : en 2023.

Les exportations étaient de 13 156 t avec comme principaux marchés à :

- 27 % le Royaume Uni,
- 13 % l'Espagne,
- 9 % l'Italie,
- 8 % la Suisse,
- 7 % la Chine.

Les importations s'élevaient à 42 883 t en provenance principalement à :

- 28 % de Belgique,
- 22 % de Chine,
- 21 % d'Allemagne,
- 8 % d'Inde,
- 7 % des Pays Bas.

Utilisations

Consommation mondiale, en 2020 : 2,7 millions de t, dont 449 400 t en 2021 aux États-Unis.

Répartition de la consommation mondiale, en 2020.

Chine	39 %	Sud-Est de l'Asie	4 %
États-Unis	17 %	Sous-continent indien	4 %
Europe de l'Ouest	14 %	Europe centrale et de l'Est	4 %
Nord-Est de l'Asie	11 %	Amérique centrale et du Sud	3 %

IHS Markit

Secteurs d'utilisation du charbon actif

Dans le monde, en 2022

Traitement de l'eau	40 %	Pharmacie, médecine	6 %
Purification de l'air	22 %	Automobiles	4 %
Agroalimentaire	18 %		

Source : IHS Markit

L'usine de traitement de l'eau du Syndicat des Eaux d'Île de France, à Choisy le Roi (350 000 m³ par jour d'eau épurée en moyenne et 800 000 m³ par jour de production maximale pour 1,7 million d'habitants) utilise 21 filtres à charbon actif qui en fixant des bactéries présentes dans l'eau à traiter permet à celles-ci de dégrader les matières organiques. Après [ozonation](#), l'eau traverse une couche de 2,5 m de charbon actif avec un temps de contact de 10 min. Le débit par unité de traitement est

de 1 800 m³/h. Les trois usines du [Syndicat des Eaux d'Île-de-France](#) sont équipées d'une filière biologique utilisant le couplage « ozone-charbon actif en grains » qui reproduit, en accéléré, les mécanismes de l'épuration naturelle de l'eau à travers le sol.

Actuellement, son utilisation se développe aux États-Unis, pour la fixation du [mercure](#) libéré par la combustion du [charbon](#) dans les usines de production d'électricité à partir de charbon. En effet le « Clean Air Mercury Rule » de l'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis est devenu effectif en avril 2015. En 2017, la consommation annuelle des États-Unis dans ce secteur est de 150 000 t/an.

Autres secteurs importants de consommation : le traitement des effluents liquides (élimination du [sulfure d'hydrogène](#) dissous), la purification de gaz, la décoloration du sucre...

Utilisations diverses :

- Le charbon activé n'a ni goût, ni odeur, ni effet désagréable. Il n'a pratiquement aucune contre-indication pour l'alimentation humaine. Par exemple, la décaféination du café, par l'eau (procédé Nestlé), utilise du charbon actif.
- Déchloration de l'eau destinée à la fabrication de la bière, des boissons gazeuses..., par action catalytique du charbon actif : [HClO](#) et ClO⁻ donnent du [dioxygène](#) et des ions chlorures.
- En œnologie, pour détacher des vins blancs, par exemple, dans le cas du Champagne produit à partir de pinot noir (raisin noir à jus blanc). Les pigments de la peau du raisin peuvent colorer le jus. D'ailleurs, des vins rouges réputés (Bourgogne, Sancerre...) sont produits avec ce même pinot. Le charbon actif utilisé dans ce cas doit être activé chimiquement et exempt de fer afin d'éviter la casse ferrique du vin.
- Il est également utilisé pour l'[extraction de l'or](#) des minerais (voir le chapitre consacré à cet élément). La consommation minière a été, en 2014, de 96 000 t.
- Utilisé dans le procédé PSA (Pressure Swing Adsorption) de séparation des gaz de l'air afin de produire du diazote, voir le chapitre [diazote](#).
- Dans les masques à gaz, certains filtres de cigarettes, les filtres de rétention des vapeurs d'essence émises par le carburateur des automobiles (canister) et lors du remplissage des réservoirs d'essence (dans ce dernier cas, émission de 50 000 t d'hydrocarbures gazeux/an en France et 350 000 t/an en Europe).
- En médecine après des empoisonnement par absorption de substances toxiques. C'est un antidote en cas d'intoxication par médicaments, stupéfiants, détergents, produits chimiques agricoles (organo-phosphorés)...