

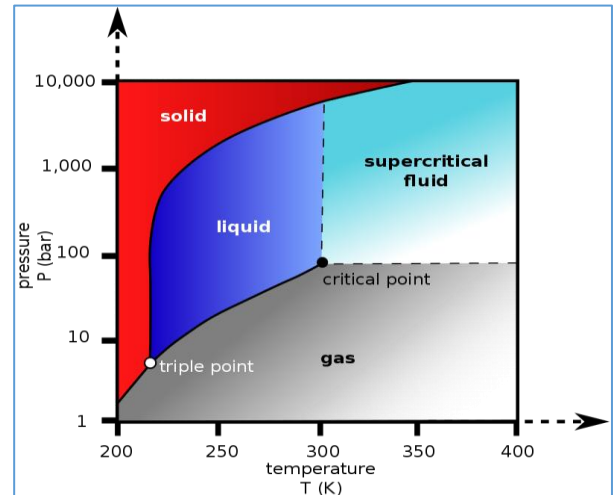
# CO<sub>2</sub> supercritique

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Dioxyde\\_de\\_carbone\\_supercritique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dioxyde_de_carbone_supercritique)

Le **dioxyde de carbone supercritique** est un état fluide du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) obtenu lorsqu'il est maintenu au-dessus de ses température et pression critiques respectivement 304,25 K et 72,9 atm.

Le dioxyde de carbone est à l'état gazeux dans l'atmosphère terrestre dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) ou à l'état solide appelé neige carbonique quand il est gelé. Si sa température et sa pression sont amenées à des valeurs supérieures à celles de son point critique, le dioxyde de carbone a alors des propriétés intermédiaires entre celles du gaz et celles du liquide : il se comporte comme un fluide supercritique.

Le CO<sub>2</sub> supercritique est un solvant commercial et industriel important en raison de son utilisation dans le processus chimique d'extraction ainsi que pour sa faible toxicité et son faible impact environnemental. La relativement basse température du processus et la stabilité du CO<sub>2</sub> permet également de limiter la dénaturation du composé extrait. D'autre part, la solubilité dans le dioxyde de carbone de nombreux composés d'extraction varie avec la pression rendant possibles des extractions sélectives.



<https://www.airliquide.com/fr/magazine/industrie-futur/co2-supercritique-plus-propre-plus-sur-plus-competitif>

**Qu'est-ce que le CO<sub>2</sub> supercritique ?** Un fluide supercritique est une substance maintenue à une température et à une pression supérieures à son seuil critique, dans une « quatrième » phase qui n'est ni solide, ni liquide, ni gazeuse. Ses propriétés se situent entre celles du gaz et du liquide. Le dioxyde de carbone atteint le seuil supercritique à une pression de 74 bars et à une température de 31 °C : il traverse alors les solides comme un gaz, mais dissout les matériaux comme un liquide. Le CO<sub>2</sub> supercritique est donc un solvant efficace, utilisé actuellement dans différentes applications comme la décaféination des grains de café, la production des huiles essentielles et des médicaments, ou encore le nettoyage des microprocesseurs. Grâce à ses propriétés, il s'impose également comme une solution de lubrification et de refroidissement de pointe pour le secteur des machines-outils.

<https://www.albertvieille.com/fr/lexique/extraction-au-co2-supercritique/>

**L'extraction au CO<sub>2</sub> supercritique** consiste à traiter une matière première aromatique végétale et naturelle avec du CO<sub>2</sub> à l'état supercritique. Dans cet état le CO<sub>2</sub> a la viscosité d'un gaz et la densité d'un liquide, ce qui fait de lui un bon solvant. Le CO<sub>2</sub> supercritique entraîne les molécules odorantes dans un séparateur. La pression est ensuite abaissée afin de séparer le CO<sub>2</sub> de l'extrait. Le CO<sub>2</sub> devient alors gazeux et re-circule jusqu'à l'extraction totale de la matière première aromatique. Les molécules odorantes, elles, précipitent au fond du séparateur avant d'être recueillies. Cette technique permet de préserver les qualités organoleptiques de la matière première naturelle puisque la séparation de l'extrait du CO<sub>2</sub> supercritique se fait à température ambiante. Elle est écologique car elle ne génère pas de gaz à effet de serre, ni de polluant. [...]

<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/co2-supercritique-mais-pour-quelles-applications-industrielles-7205/>

En ce qui concerne l'extraction de solide, le CO<sub>2</sub> supercritique est essentiellement utilisé par l'industrie alimentaire. L'exemple le plus connu dans ce domaine est l'extraction de la caféine dans le café, mais il est également employé pour extraire des arômes comme la baie rose, le gingembre, la vanille ou encore le houblon. Le secteur de la santé se sert également de ce procédé pour extraire les principes actifs des plantes. Dans un autre registre, le CO<sub>2</sub> supercritique peut également permettre une extraction sélective des pesticides sans détruire les propriétés d'un végétal, ou encore, servir à stériliser une pièce ou un milieu. Autres applications du CO<sub>2</sub> supercritique : l'extraction de monomères ou le fractionnement de polymères, mais aussi le recyclage des huiles de coupe sur les lignes de fabrication de métaux, ou le nettoyage de surfaces sur des textiles à la place du perchloréthylène, ou sur des pièces très fines comme les puces électroniques ou les pièces optoélectroniques.

D'une manière générale, le CO<sub>2</sub> supercritique permet de solubiliser des composés apolaires et de faibles poids moléculaires. Grâce à sa faible température critique (T<sub>c</sub> de 31° C) le CO<sub>2</sub> se place en tête des fluides supercritiques industriels : il permet de développer des procédés à basse température pour des produits thermosensibles. Comparativement à l'hexane qui est un solvant fréquemment utilisé en agro-alimentaire, le CO<sub>2</sub> supercritique n'est pas inflammable et pose moins de problèmes de sécurité. Sa densité (à 31,1°C - 73,8 bar) est d'environ 0,47 g.cm<sup>-3</sup> et celle de l'hexane (à 20°C - sous pression atmosphérique) est de 0,66 g.cm<sup>-3</sup> (eau = 1).

Le CO<sub>2</sub> supercritique présente de nombreuses propriétés qui en font un solvant de choix :

- pas de solvant résiduel à la fin du traitement (évacuation sous pression atmosphérique) ;
- non toxique ;
- chimiquement inerte, pas de problèmes d'oxydation du produit ;
- inodore ;
- non inflammable ;
- basse température critique.

Comme tout fluide en état supercritique, il possède des propriétés qui sont comprises entre les propriétés d'un fluide à l'état gazeux et celles à l'état liquide. Et on peut moduler ses propriétés en changeant les paramètres extérieurs (température et/ou pression). On dit qu'il a un pouvoir solvant « à géométrie variable ». Par exemple, la densité d'un fluide supercritique peut varier de la densité d'un gaz à la densité du liquide en modifiant la pression exercée sur le fluide. Cette variation permet de dissoudre de manière sélective un composé et pas un autre, ce qui permet d'obtenir un seul composé lors de l'extraction par exemple. L'intérêt de choisir de manière sélective les conditions de traitement (température et/ou pression) est majeur pour le CO<sub>2</sub> supercritique. Ce choix permet de piéger les composants de façon distinctive et de récupérer un extrait pur à la fin du traitement, ce qu'on n'arrive pas à avoir avec des solvants liquides. On n'a plus besoin de purifier le produit (extrait) à la fin du traitement, contrairement aux solvants liquides.