

(ID Modèle = 2077343)

# Cobalt

Ineris - 203228 - 2710852 - v1.0

10/05/2021

---

L'objectif des fiches technico-économiques (FTE) est de décrire les enjeux posés en France par la réduction ou la suppression des émissions dans l'eau, et par la substitution de substances chimiques largement utilisées ou retrouvées dans les milieux aquatiques.

Elles présentent la réglementation de la substance, dressent un bilan de sa présence dans l'environnement, et de ses usages, dont elles situent l'importance économique.

Enfin, elles recensent les moyens de réduction des rejets (substitution, traitement...).

Ces fiches sont établies à partir de recherches bibliographiques et peuvent être complétées par des enquêtes auprès d'institutions techniques professionnelles, d'experts et d'acteurs industriels.

Cette substance n'ayant pas encore été identifiée comme une priorité d'action, cette fiche présente des généralités (CAS, métabolites...), les principaux usages et réglementations, et des données concernant sa présence dans l'environnement. Une enquête approfondie sera éventuellement réalisée ultérieurement et alors présentée dans une fiche complète.

---

Responsable du programme : Jean-Marc Brignon

Expert ayant participé à la rédaction : Pierre Boucard

Veillez citer ce document de la manière suivante :

Institut national de l'environnement industriel et des risques, Cobalt, Verneuil-en-Halatte : Ineris - 203228 - v1.0, 10/05/2021.

Nom	C.A.S.	Usages principaux <sup>1</sup>	Autres informations d'usages
<b>COBALT</b> Aquacat C.I. 77320 CI 77320 Cobalt-59 Cobalt metallic Kobalt NCI-C60311 Super cobalt	7440-48-4	<u>Usage 1</u> : Fabrication de batteries rechargeables (notamment Lithium-Ion) – 58%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Inclusion dans des articles : Oui</b></li> <li>- <b>Large utilisation dispersive : Non</b></li> <li>- <b>Principaux produits de dégradation dans l'eau : /</b></li> </ul> <p><b>Secteurs NAF identifiés comme usagers : 27.2, 24, 20.3, 20.5, 30.3, 29.3, 23.4</b></p>
	<b>SANDRE</b>  <b>1379</b>	<u>Usage 2</u> : Metallurgie pour la réalisation d'alliages à haute performance (parties chaudes des turboréacteurs, turbines des centrales électriques à gaz) – 15%  <u>Usage 3</u> : Carbures cémentés et outils diamantés (outils d'usinage et de coupe, notamment dans les filières de tréfilage ou de compactage, outils de gros œuvre et travaux publics (tunneliers, forages, terrassements, excavateurs, etc.) – 5%  <u>Usage 4</u> : Catalyseurs dans l'industrie chimique et pétrolière – 5%  <u>Usage 5</u> : Céramiques et pigments (industries de la céramique, du verre et des émaux, ainsi que dans les beaux-arts, la teinture et la décoration) – 5%  <u>Usage 6</u> : Fabrication d'aimants permanents – 2%  <u>Autres usages</u> : 8% <ul style="list-style-type: none"> <li>- usage comme complément alimentaire (constituant central du noyau de cobalamine, principe actif de la vitamine B12)</li> <li>- usage dans les pneumatiques (pour favoriser l'adhésion des caoutchoucs)</li> <li>- autres usages dans les peintures, vernis et encres (permet d'accélérer leur séchage)</li> <li>- rôle d'adjuvant (dans les bains d'électrolyse du cuivre, en radiothérapie, ou dans la joaillerie du platine)</li> </ul>	

<sup>1</sup> Les données chiffrées sur les parts de chaque usage proviennent de [www.dartoncommodities.co.uk](http://www.dartoncommodities.co.uk) via le Portail français des ressources minérales non énergétiques (<http://www.mineralinfo.fr>). Les usages font référence au cobalt et à certains de ses composés (oxydes, carboxylates, sulfates, etc.) [3].

## Réglementation - Dangers

Classification CLP harmonisée : Skin Sens. (H317), Aquatic Chronic 4 (H413), Resp. Sens. 1 (H334), Carc. 1B (H350), Muta 2 (H341), Repr 1B (H360F). Ainsi, au niveau de l'UE, le Cobalt est officiellement reconnu comme cancérigène et reprotoxique, et suspecté d'être mutagène.

Le cobalt n'est pas classé comme « substance extrêmement préoccupante » (SVHC) dans REACH. En revanche, quatre sels du cobalt le sont : le sulfate de cobalt (II) (n°CAS 10124-43-3), le dinitrate de cobalt (II) (n°CAS 10141-05-6), le diacétate de cobalt (II) (n°CAS 71-48-7) et le carbonate de cobalt (II) (n°CAS 513-79-1), tous pour leurs propriétés cancérigènes et de reprotoxicité.

Il n'existe pas de valeur de PNEC stabilisée pour le Cobalt. Différentes valeurs sont proposées, dont la variabilité peut avoir plusieurs origines : elles peuvent avoir été établies à partir de jeux de données différents, selon différentes méthodologies, déterminées dans différentes conditions de biodisponibilité, ou encore avoir des objectifs de protection spécifiques.

Les valeurs retenues sur le Portail Substances Chimiques de l'Ineris sont<sup>2</sup> :

- PNEC – Eau douce = 0,3 µg/L
- PNEC – Eau marine = 0,1 µg/L
- PNEC – Sol = 2,4 mg/kg MS

Les valeurs répertoriées sur le site de l'ECHA, telles que proposées par l'industrie, sont [4] :

- PNEC – Eau douce = 0,6 µg/L
- PNEC – Eau marine = 2,4 µg/L
- PNEC – Sol = 10,9 mg/kg
- PNEC – Sédiment Eau douce = 53,8 mg/kg MS
- PNEC – Sédiment marin = 69,8 mg/kg MS

Elles n'ont pas fait l'objet d'une validation par l'ECHA ou les Etats-Membres.

Enfin, le rapport Ineris portant sur le bilan des données de surveillance des SPAS dans les eaux de surface 2016-2018 [2] s'appuie sur des estimations hautes et basses des PNEC dans les eaux douces et les sédiments sur la base d'une revue des valeurs existantes en Europe :

- PNEC – Eau douce = 0,28 à 0,9 µg/L
- PNEC – Sédiment Eau douce = 10 à 3200 mg/kg MS

Ces valeurs, anciennes, n'ont pas été revues de façon à prendre en compte les avancées scientifiques récentes, en particulier en termes d'effet et de biodisponibilité. Elles sont données à titre indicatif et doivent être utilisées avec précaution.

---

<sup>2</sup> Voir [5]. Pour plus de détails sur les sources de valeurs et sur leur signification, on se rapportera au guide de lecture et rapport qui accompagne les valeurs sur le Portal Substances Chimiques [6].

Volume de production - France	Volume de production - UE	Volume de production - Monde	Volume de consommation - France
1 600 t en 2019 (production de Nouvelle Calédonie <sup>3</sup> ) [7]	Fabrication et/ou importation dans l'espace économique européen ≥ 10 000t (donnée ECHA)	140 000 t/an [8]	Consommation estimée à 1 558 t de cobalt métal et 2 595 t pour tous les produits bruts et intermédiaires contenant du cobalt. [1]

Présence dans l'environnement - UE	
Eaux de surface	<p>Le cobalt est un composé inorganique très peu soluble. Dans les rivières, lacs, estuaires ou eaux marines, il est adsorbé en grande quantité par les sédiments. On le retrouve également précipité sous forme de carbonate ou d'hydroxyde, ou bien avec les oxydes des minéraux présents.</p> <p>Le cobalt fait partie des substances pertinentes à surveiller (SPAS) au titre de l'arrêté du 25 janvier 2010, en métropole et dans les DOM (hors Réunion).</p> <p>Le bilan des données de surveillance des SPAS dans les eaux de surface acquises en France, de 2016 à 2018 indique [2] :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'échelle de la métropole :</li> </ul> <p>Parmi les 18 740 données acquises dans 1 286 stations de surveillance, une fréquence de quantification dans les eaux en phase dissoute de 76,4% (min : 29,1% sur le bassin Adour-Garonne ; max : 100% sur le bassin Artois-Picardie), avec une concentration médiane de 0,14 µg/L, une concentration moyenne de 0,23 µg/L, et une concentration maximale de 7,4 µg/L.</p> <p>Parmi les 2 011 données acquises dans 1 164 stations, une fréquence de quantification dans les sédiments de 100%, avec une concentration médiane de 6,80 mg/kg, une concentration moyenne de 8,12 mg/kg, et une concentration maximale de 65,0 mg/kg.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'échelle des départements et régions d'outre-mer (DROM) :</li> </ul> <p>Parmi les 6 données acquises sur 1 bassin ultramarin, une fréquence de quantification dans les sédiments de 83,3%, avec une concentration médiane de 0,11 µg/L.</p> <p>Parmi les 20 données acquises sur 2 bassins, une fréquence de quantification dans les sédiments de 95%, avec une concentration médiane de 22,4 mg/kg, et une concentration maximale de 44,3 mg/kg.</p> <p>En 2019, les émissions industrielles de cobalt dans l'eau répertoriées dans le registre des émissions polluantes [9] s'élevaient à environ 800kg/an.</p> <p>Lors de la dernière campagne RSDE-STEU (2017-2019), la concentration moyenne de cobalt en sortie de station s'élevait à 1,6 µg/L.</p>
Eaux souterraines	/

<sup>3</sup> La production était de 4 040 tonnes en 2014, a décliné depuis, et les réserves sont déclarées nulles après 2019 [7].

## Présence dans l'environnement - UE

Air	<p>Le cobalt n'est pas volatil (pression de vapeur de 0Pa à 20°C).</p> <p>Il est émis dans l'atmosphère sous forme particulaire.</p> <p>Les concentrations répertoriées dans l'air varient entre 0,1 et 430 pg/m<sup>3</sup> dans les zones les moins contaminées, entre 0,1 et 80 ng/m<sup>3</sup> dans les zones urbaines. Des concentrations de l'ordre du mg/m<sup>3</sup> ont été mesurées en milieu professionnel [10].</p> <p>La poussière entraînée par le vent, les éruptions volcaniques et les feux de forêts constituent les principales sources naturelles d'exposition. Les principales sources anthropiques sont les fumées des centrales thermiques et des incinérateurs ; les échappements des véhicules à moteur thermique ; les activités industrielles liées à l'extraction du minerai et aux processus d'élaboration du cobalt et de ses composés.</p> <p>En 2019, les émissions industrielles de cobalt dans l'air répertoriées en France dans le registre des émissions polluantes s'élevaient à environ 11 t/an, dont plus de 85% provenaient de centrales thermiques ou autres installations de combustions.</p>
Sols	<p>Le cobalt est naturellement présent dans les sols. Il est fortement et rapidement adsorbé sur les oxydes de fer et de manganèse, ainsi que sur les argiles et la matière organique [10].</p> <p>Le fonds géochimique est évalué à 10 mg/kg [3]</p> <p>Il n'existe pas d'émission industrielle vers les sols en France répertoriée dans le registre des émissions polluantes [9].</p>

## Autres commentaires

La réalisation de batteries Lithium-Ion sans cobalt est un enjeu de recherche important actuellement, en raison de la relative rareté et du prix de ce métal. Les alternatives émergentes sont réalisées à base de phosphore ou de fer.

- Des enjeux de substitution<sup>4</sup> sont également présents dans les autres domaines d'application [7, 1] :
- Aimants (substitution à base d'oxyde de barium, d'oxyde de strontium, d'alliage neodyme-fer-bore, ou d'alliage fer-nickel)
- Peintures (cerium, fer, manganèse, vanadium)
- Outils de coupe (fer, nickel, céramiques, composites céramiques-métalliques)
- Catalyse (nickel, rhodium)
- Prothèses (alliages à base de titane ou de zirconium oxydé)
- Etc.

---

<sup>4</sup> Les substances et composés énoncés entre parenthèses sont des alternatives dont la viabilité technique est mentionnée dans la littérature. Toutefois, il se peut qu'ils constituent eux-mêmes des substituts regrettables. Une analyse précise des alternatives reste à mener.

## Références

- [1] BRGM, 2021, « Fiche de criticité – Cobalt », Le portail français des ressources minérales non énergétiques.  
[http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Fiches\\_criticite/fichecriticitecobalt-publique-210225.pdf](http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Fiches_criticite/fichecriticitecobalt-publique-210225.pdf)
- [2] Ineris, 2020, « Bilan des données de surveillance acquises de 2016 à 2018 pour l'eau et le sédiment », Ineris - 181881 - 2331284 - v3.0 (disponible suivant le lien :[https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/documentation/Pollution/INERIS\\_2019\\_LotJ\\_Tache\\_1-1\\_Ineris-181881-2331284-v3.0\\_SPAS\\_Bilan\\_donnees\\_2016-2018.pdf](https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/documentation/Pollution/INERIS_2019_LotJ_Tache_1-1_Ineris-181881-2331284-v3.0_SPAS_Bilan_donnees_2016-2018.pdf))
- [3] BRGM, 2000, « Fonds géochimique naturel - État des connaissances à l'échelle nationale », BRGM/RP-50158-FR
- [4] ECHA – Brief profile « Cobalt » : <https://echa.europa.eu/fr/brief-profile/-/briefprofile/100.028.325>
- [5] Portail Substances Chimiques de l'Ineris « Cobalt » : <https://substances.ineris.fr/fr/substance/681>
- [6] Anis Amara et Sandrine Andrès (2017), Revue des principales méthodologies existantes et analyse de leur portée en vue de l'amélioration de la définition des valeurs guides nationales pour le sédiment, Rapport Final, DRC-17-158732-03640A, 38 pp
- [7] U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2020, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020-cobalt.pdf>
- [8] U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2021, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021-cobalt.pdf>
- [9] Registre des émissions polluantes <https://www.georisques.gouv.fr/risques/registre-des-emissions-polluantes/synthese/donnees#/recherche=polluant&polluant=48&milieu=1>
- [10] ATSDR, 2004, Toxicological Profile for Cobalt, <https://www.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=373&tid=64>
- Autres sites consultés :
- <https://www.georisques.gouv.fr/risques/registre-des-emissions-polluantes/synthese/donnees#/recherche=polluant&milieu=1,2,3,4&polluant=48>
- <http://naiades.eaufrance.fr/>

