



Cuivre

Table des matières

- 01 > Préambule
- 02 > Statut et classification de la substance
- 02 > Usages autorisés
- 03 > Quantités vendues
- 03 > Pratiques culturales et utilisation
- 04 > Surveillance des eaux de surface, exposition et risques pour les organismes aquatiques
- 05 > Surveillance des eaux souterraines
- 06 > Surveillance des sols
- 08 > Surveillance des aliments d'origine végétale et animale et des eaux destinées à la consommation humaine, exposition et risques pour la population
- 10 > Surveillance des aliments destinés à la consommation animale
- 10 > Surveillance de l'air ambiant
- 10 > Surveillance des niveaux d'imprégnation chez l'homme - biosurveillance
- 10 > Données relatives aux expositions et intoxications humaines issues des réseaux de vigilance
- 10 > Données sur les effets chroniques sur la santé humaine issues des principales expertises collectives
- 10 > Vigilance : signalements relatifs à la santé animale
- 10 > Surveillance des matrices relatives à l'abeille et aux autres pollinisateurs

Préambule

Le cuivre a été intégré au programme de travail de la phytopharmacovigilance compte tenu de la prochaine ré-approbation de la substance active au niveau européen et de l'instruction à venir à l'Anses des dossiers de demande d'autorisation de mise sur le marché des préparations en contenant.

Sauf mention contraire, les informations communiquées dans cette fiche, sont celles disponibles au 31/12/2017 et concernent la France entière.

Ce document dresse, pour une substance active, l'état des connaissances disponibles en France à partir des informations descriptives issues des dispositifs partenaires de l'Anses pour la phytopharmacovigilance.

Ces informations descriptives servent :

- > aux gestionnaires, pour la définition de mesures de gestion transversales en tant que de besoin;

> à l'Anses, dans le cadre de décisions individuelles liées au processus d'instruction des demandes d'autorisation de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, en complément des informations mises à disposition par les demandeurs. Cette instruction est réalisée pour chaque préparation, en tenant compte de leur formulation et des conditions d'utilisation.

Les services déconcentrés de l'État sont chargés de la gestion locale des situations individuelles de dépassement des seuils réglementaires signalées dans ce document.

Statut et classification de la substance

Les composés cuivrés sont des fongicides et bactéricides réapprouvés au titre du règlement n°1107/2009, depuis le 01/12/2009 et jusqu'au 31/12/2025.

Au titre du règlement n°1272/2008, les composés cuivrés ne sont pas classés.

Les composés cuivrés sont candidats à la substitution du fait de leurs propriétés de persistance et de toxicité pour les organismes aquatiques.

Usages autorisés

Usages phytopharmaceutiques autorisés

À ce jour, en France, 37 préparations commerciales contenant du cuivre disposent d'une AMM pour les produits phytopharmaceutiques, correspondant aux 46 usages décrits dans le tableau suivant (source Anses-base TOP au 21/03/2018) :

Tableau 1. Liste des usages autorisés pour les préparations contenant du cuivre

Porte graine*Trt Part.Aer.*Maladies diverses	PPAMC*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Cerisier*Trt Part.Aer.*Coryneum et polystigma	Fraisier*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Cerisier*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Plantes d'intérieur et balcons*Trt Part.Aer.*Oïdium(s)
Fruits à coque*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Plantes d'intérieur et balcons*Trt Part.Aer.*Pucerons
Olivier*Trt Part.Aer.*Maladie de l'oeil de paon	Plantes d'intérieur et balcons*Trt Part.Aer.*Maladies diverses
Olivier*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Traitements généraux*Trt Troncs Charp. Branch.*Prot. Plaies
Pêcher*Trt Part.Aer.*Cloque(s)	Vigne*Trt Part.Aer.*Oïdium(s)
Pêcher*Trt Part.Aer.*Coryneum et polystigma	Kiwi*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Pêcher*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Prunier*Trt Part.Aer.*Tavelure(s)
Pommier*Trt Part.Aer.*Chancre européen	Artichaut*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)
Pommier*Trt Part.Aer.*Tavelure(s)	Artichaut*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Pommier*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Carotte*Trt Part.Aer.*Champignons (pythiacées)
Prunier*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Céleris*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Vigne*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)	Chicorées - Production de racines*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Vigne*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Choux*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)
Pomme de terre*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)	Oignon*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Laitue*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Fraisier*Trt Part.Aer.*Maladies des taches brunes
Tomate*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)	Haricots*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Tomate*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Poireau*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)
PPAMC*Trt Part.Aer.*Maladies fongiques	Poireau*Trt Part.Aer.*Bactérioses
Houblon*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)	Laitue*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)
Choux*Trt Part.Aer.*Bactérioses	Oignon*Trt Part.Aer.*Mildiou(s)
Adjuvants*Bouil. Fongicide	Agrumes*Trt Part.Aer.*Bactérioses

Usages biocides autorisés

Le cuivre a fait l'objet d'une évaluation dans le cadre du programme d'examen des substances biocides pour cinq usages (tableau ci-dessous).

Tableau 2. Statut d'approbation du cuivre dans le cadre des usages biocides (Source: ECHA)

Type de produit (TP)	Statut d'approbation	Texte réglementaire	Date d'interdiction de mise sur le marché	Date d'interdiction d'utilisation des produits
Cuivre				
2 - Désinfectants et produits algicides non destinés à l'application directe sur des êtres humains ou des animaux	En cours d'évaluation	-	-	-
5 - Eau potable	En cours d'évaluation	-	-	-
21 - Produits antissalissures	En cours d'évaluation	-	-	-
Hydroxyde de cuivre				
8 - Produits de protection du bois	Approuvé	Directive 2012/2/EU	01/02/2014	01/02/2024
Oxyde de cuivre				
8 - Produits de protection du bois	Approuvé	Directive 2012/2/EU	01/02/2014	01/02/2024

Usages vétérinaires autorisés

Concernant les médicaments vétérinaires, 3 produits sont répertoriés :

- > 1 produit contenant du cuivre (**sous forme d'oxyde cuivrique**) dispose d'une AMM. Ce médicament sous forme de dispositif intraruminal à libération continue dosé à 13,4 g de cuivre, 0,5 g de cobalt et 0,3 g de sélénium est destiné à la prévention et traitement des carences en cuivre et en sélénium et amélioration de l'apport en cobalt. Il n'est délivré que sur ordonnance.
- > 1 produit contenant du cuivre (**sous forme de sulfate pentahydraté**) dispose d'une AMM. Ce médicament se présente sous forme de solution injectable dosé à 60 mg de zinc (sous forme d'oxyde, soit 74,68 mg d'oxyde de zinc), 10 mg de manganèse (sous forme de carbonate, soit 22,73 mg de carbonate de manganèse), 15 mg de cuivre (sous forme de sulfate pentahydraté soit 58,92 mg de sulfate de cuivre pentahydraté), 5 mg de sélénium (sous forme de sélénite de sodium, soit 11,11 mg de sélénite de sodium). Ce médicament est destiné à corriger les manifestations cliniques ou subcliniques des carences associées en sélénium, cuivre, manganèse et zinc pouvant survenir lors des phases critiques des cycles de production ou d'élevage. Il n'est délivré que sur ordonnance.
- > 1 produit contenant du cuivre (**sous forme d'édétate diammonium cuivrique**) dispose d'une AMM. Ce médicament sous forme de gel dosé à 40 mg de cuivre (sous forme d'édétate diammonium cuivrique) et 40 mg de zinc (sous forme d'édétate diammonium de zinc). Ce médicament est destiné au traitement de la dermatite digitée.

Quantités vendues

Tableau 3. Quantités annuelles vendues du cuivre et rang associé de la substance active pour les usages professionnels et les usages amateurs (source : Agence française pour la biodiversité (AFB) et Anses – Banque nationale des ventes de produits phytopharmaceutiques réalisées par les distributeurs agréés (BNVD))

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Quantité annuelle en tonne (pour les produits à usage professionnel)	1 167,60	1 043,10	989,2	1 355,00	1 353,40	1 436,30	1 125,10	1 184,70
Rang de la substance (pour les produits à usage professionnel)	14 / 389	15 / 416	15 / 428	10 / 440	10 / 430	13 / 440	14 / 450	15 / 446
Quantité annuelle en tonne (pour les produits à usage amateur: « emploi autorisé en jardins »)	689,7	626,4	634,9	566,4	523,8	498,6	418,7	384,6
Rang de la substance (pour les produits à usage amateur: « emploi autorisé en jardins »)	4 / 130	3 / 140	3 / 140	3 / 138	3 / 138	4 / 134	4 / 137	3 / 135

Pratiques culturelles et utilisation

Estimation de l'utilisation des substances entrant dans la composition des produits phytopharmaceutiques à partir des enquêtes « Pratiques culturelles »

Tableau 4. Part des surfaces nationales représentées par l'enquête ainsi que celles traitées au moins une fois par du cuivre, pour l'année d'enquête (source : ministère de l'agriculture et de l'alimentation – Service de la statistique et de la prospective)

L'auteur a bénéficié, pour l'accès aux données, des services du Centre d'accès sécurisé aux données (CASD) dédié aux chercheurs autorisés suite à l'avis émis par le Comité français du secret statistique.

Grandes cultures 2014	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec du cuivre (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Blé tendre	3 523	4848 722	NC*	NC*
Blé dur	897	265 019	-	-
Orge	2 322	1 639 655	NC*	NC*
Triticale	1 922	364 832	NC*	NC*
Colza	2 035	1 433 153	NC*	NC*
Tournesol	1 273	620 757	NC*	NC*
Pois protéagineux	1 882	123 939	160	0,1 [0; 0,3]
Maïs fourrage	2 694	1 291 493	NC*	NC*
Maïs grain	2 320	1 734 437	NC*	NC*
Betterave sucrière	864	384 178	NC*	NC*
Pomme de terre	934	148 538	3 503	2,4 [0,9; 3,8]
Canne à sucre	393	27 346	NC*	NC*

	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec du cuivre (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Viticulture 2011	6 007	695 084	546 787	78,7 [77,4; 79,9]
Viticulture 2013	6 743	708 536	618 704	87,3 [86,3; 88,3]

Arboriculture 2012	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec du cuivre (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Abricot	465	14 070	-	-
Cerise	1 098	8 396	7 171	85,4 [84,5; 86,3]
Pêche	466	11 599	-	-
Pomme	1 142	38 846	20 627	53,1 [52,5; 53,7]
Prune	729	18 172	10 153	55,9 [54,5; 57,2]

Maraîchage 2013	Nombre de parcelles enquêtées	Superficies extrapolées (ha)	Superficies extrapolées traitées au moins une fois avec du cuivre (ha)	Part des superficies extrapolées (%)
Carottes	792	11 945	790	6,6 [3,4; 9,8]
Choux-fleur	614	22 117	580	2,6 [1,3; 4]
Autres choux	805	5 517	310	5,6 [3; 8,3]
Poireau	618	4 680	850	18,2 [12,2; 24,1]
Salades	1 539	19 009	1 652	8,7 [5,1; 12,3]
Tomates	1 317	5 922	3 759	63,5 [55,6; 71,4]
Fraises	701	1 987	175	8,8 [4,8; 12,8]
Melons	776	11 306	4 007	35,4 [20,1; 50,8]

*NC: informations non communicables compte tenu des règles du secret statistique (moins de 3 parcelles concernées et/ou une parcelle contribue à plus de 85 % du résultat). Les cases non renseignées (-) correspondent aux cultures pour lesquelles du cuivre n'est appliqué sur aucune des parcelles enquêtées.

Estimation de l'utilisation des pesticides à partir de l'étude de la cohorte Agrican

Le cuivre ne fait pas partie des substances actives documentées dans le cadre de la cohorte Agrican.

Surveillance des eaux de surface, exposition et risques pour les organismes aquatiques

Tableau 5. Valeurs toxicologiques de référence pour les eaux de surface

Valeurs toxicologiques					
Code sandre	Libellé	PNEC (µg/L)	NQE / VGE (µg/L)	MAC (µg/L)	Étude
1392	Copper	4	1,4	-	-

Tableau 6. Taux de recherche (en %), taux de quantification (en %), taux de dépassement de la NQE et de la PNEC (risque chronique) et concentrations maximales (en µg.l⁻¹) en Métropole et dans les DROM pour le cuivre dans les eaux de surface (source: ministère chargé de l'environnement)

Cuivre		Valeurs de référence:									Toxicité chronique			Toxicité aiguë		
Zone:	Métropole										NQE	1,4 µg.l ⁻¹			MAC	µg.l ⁻¹
Données:	Toutes										PNEC	4 µg.l ⁻¹				
Étude PNEC: microcosme																
Année	Nb points pesticides	Taux de recherche en %	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification en %	Nb point(s) où moy. ann > NQE/VGE	% point(s) où moy. ann > NQE/VGE	Nb point(s) où moy. ann > PNEC	% point(s) où moy. ann > PNEC	Moy. ann. maximum	Nb d'analyses > MAC	% analyse(s) > MAC			
2007	2034	38,0 %	772	3 569	1 421	39,8 %	287	37,18 %	110	14,25 %	53,3	-	-			
2008	1 647	56,5 %	930	7 365	4 752	64,5 %	353	37,96 %	38	4,09 %	65,5	-	-			
2009	2 361	64,4 %	1 520	17 666	10 814	61,2 %	528	34,74 %	86	5,66 %	16,5	-	-			
2010	2 313	56,2 %	1 300	13 807	9 319	67,5 %	440	33,85 %	44	3,38 %	23,0	-	-			
2011	2 591	58,4 %	1 512	16 155	10 374	64,2 %	363	24,01 %	47	3,11 %	199,1	-	-			
2012	2 645	63,2 %	1 672	18 756	12 830	68,4 %	393	23,50 %	47	2,81 %	25,2	-	-			
2013	2 960	68,8 %	2 035	22 014	16 805	76,3 %	371	18,23 %	32	1,57 %	29,9	-	-			
2014	2 973	59,4 %	1 767	18 568	15 118	81,4 %	224	12,68 %	20	1,13 %	368,5	-	-			
2015	3 328	66,6 %	2 217	24 834	17 298	69,7 %	282	12,72 %	22	0,99 %	22,3	-	-			
2016	3 447	23,5 %	810	3 195	2 149	67,3 %	21	2,59 %	2	0,25 %	-	-	-			

Les limites de quantification sur la période de données considérée varient de 0,005 µg.l⁻¹ à 0,2 µg.l⁻¹

Cuivre		Valeurs de référence :				Toxicité chronique					Toxicité aiguë		
Zone :	DROM					NQE	1,4 µg.l ⁻¹	MAC	µg.l ⁻¹				
Données :	Toutes					PNEC	4 µg.l ⁻¹						
Étude PNEC : microcosme													
Année	Nb points pesticides	Taux de recherche en %	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification en %	Nb point(s) où moy. ann > NQE/VGE	% point(s) où moy. ann > NQE/VGE	Nb point(s) où moy. ann > PNEC	% point(s) où moy. ann > PNEC	Moy. ann. maximum	Nb d'analyses > MAC	% analyse(s) > MAC
2008	116	58,6 %	68	194	31	16,0 %	16	23,5 %	2	2,9 %	5,0	-	-
2009	99	55,6 %	55	151	23	15,2 %	4	7,3 %	2	3,6 %	6,6	-	-
2010	133	60,2 %	80	295	271	91,9 %	11	13,8 %	6	7,5 %	8,2	-	-
2011	67	64,2 %	43	235	220	93,6 %	6	14,0 %	0	0,0 %	3,9	-	-
2012	77	49,4 %	38	232	230	99,1 %	10	26,3 %	0	0,0 %	2,9	-	-
2013	124	78,2 %	97	481	429	89,2 %	9	9,3 %	0	0,0 %	3,9	-	-
2014	135	87,4 %	118	595	491	82,5 %	8	6,8 %	0	0,0 %	2,4	-	-

Les limites de quantification sur la période de données considérée varient de 0,005 µg.l⁻¹ à 0,2 µg.l⁻¹

- Légende :
- NQE: norme de qualité environnementale. Valeur réglementaire – source: directive cadre sur l'eau.
 - VGE: valeur guide environnementale – source: Ineris.
 - PNEC: *Predicted No Effect Concentration*. Concentration sans effet prévisible utilisée pour évaluer les risques pour les organismes aquatiques – source: Agritox.
 - MAC: *Maximum Acceptable Concentration*. Concentration maximale admissible réglementaire, applicable dans les eaux de surface intérieures – source: directive cadre sur l'eau.
 - Nb points pesticides: nombre total de points de mesure où au moins un pesticide est recherché.
 - Tr: taux de recherche (% de points de mesure où la substance active est recherchée).
 - Nb de points paramètre: nombre de points de mesure correspondant au taux de recherche.
 - Nb analyses: nombre d'analyses réalisées pour la recherche de la substance active considérée.
 - Nb analyses quantifiées: nombre d'analyses dont le résultat est supérieur à la limite de quantification.
 - Taq: taux de quantification (% d'analyses quantifiées).
 - Nb point(s) où moy. ann. > NQE (ou VGE): nombre de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la NQE (ou VGE).
 - % point(s) où moy. ann. > NQE (ou VGE): pourcentage de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la NQE (ou VGE) (par rapport au nb de points paramètre).
 - Nb point(s) où moy. ann. > PNEC: nombre de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la PNEC.
 - % point(s) où moy. ann. > PNEC: pourcentage de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la PNEC (par rapport au nb de points paramètre).
 - Moy. ann. maximum: maximum des moyennes annuelles calculées par point de mesure.

Pour le risque aigu, s'agissant du cuivre, il n'est pas établi de Concentration maximale admissible réglementaire (MAC), applicable dans les eaux de surface intérieures (MAC-EQS EAU-DOUCE, µg.l⁻¹).

Surveillance des eaux souterraines

Tableau 7. Taux de quantification (en %), taux de dépassement de la norme (%) et moyenne annuelle (en µg.l⁻¹) en Métropole pour le cuivre dans les eaux souterraines (source: Bureau de recherches géologiques et minières)

Cuivre (Métropole)				Norme EDCH	2 000	µg.l ⁻¹	
Année	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification	Nb point(s) où moy. ann. > 2 000	% points où moy. ann. > 2 000	Moy. ann. (µg.l ⁻¹)
2007	1 342	2 006	998	49,8 %	0	0,0 %	5,4
2008	282	1 813	1 272	70,2 %	0	0,0 %	2,3
2009	1 208	2 279	1 494	65,6 %	0	0,0 %	2,5
2010	658	2 662	1 678	63,0 %	0	0,0 %	1,7
2011	1 084	3 430	2 326	67,8 %	0	0,0 %	1,9
2012	974	1 742	1 356	77,8 %	0	0,0 %	4,0
2013	1 029	2 161	1 529	70,8 %	0	0,0 %	2,4
2014	678	1 359	992	73,0 %	0	0,0 %	2,7
2015	269	690	411	59,6 %	0	0,0 %	3,0
2016	760	1 668	1 206	72,3 %	0	0,0 %	2,2

Les limites de quantification sur la période considérée sont comprises entre 0,1 µg.l⁻¹ et 50 µg.l⁻¹

Tableau 8. Taux de quantification (en %), taux de dépassement de la norme (%) et moyenne annuelle (en µg.l⁻¹) dans les DROM pour le cuivre dans les eaux souterraines (source : Bureau de recherches géologiques et minières)

Cuivre (DROM)				Norme EDCH	2000	µg.l ⁻¹	
Année	Nb points paramètre	Nb analyses	Nb analyses quantifiées	Taux de quantification	Nb point(s) où moy. ann. > 2000	% points où moy. ann. > 2000	Moy. ann. (µg.l ⁻¹)
2007	31	50	20	40,0 %	0	0,0 %	27,3
2008	66	158	55	34,8 %	0	0,0 %	2,2
2009	66	140	67	47,9 %	0	0,0 %	1,6
2010	30	53	37	69,8 %	0	0,0 %	0,8
2011	20	40	33	82,5 %	0	0,0 %	0,8
2012	21	39	31	79,5 %	0	0,0 %	0,9
2013	49	153	109	71,2 %	0	0,0 %	0,8
2014	67	189	129	68,3 %	0	0,0 %	0,9
2015	69	181	138	76,2 %	0	0,0 %	1,5
2016	49	133	96	72,2 %	0	0,0 %	2,3

Les limites de quantification sur la période considérée sont comprises entre 0,1 µg.l⁻¹ et 50 µg.l⁻¹

- Légende:
- Norme EDCH: limite réglementaire pour les substances actives phytopharmaceutiques relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH).
 - Nb de points paramètre: nombre de points de mesure correspondant au taux de recherche.
 - Nb analyses: nombre d'analyses réalisées pour la recherche de la substance active considérée.
 - Nb analyses quantifiées: nombre d'analyses dont le résultat est supérieur à la limite de quantification.
 - Taq: taux de quantification (% d'analyses quantifiées).
 - Nbre point(s) où moy. ann. > 2000 µg.l⁻¹: nombre de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la limite réglementaire applicable pour les EDCH.
 - % point(s) où moy. ann. > 2000 µg.l⁻¹: pourcentage de points de mesure pour lesquels la moyenne annuelle des concentrations est supérieure à la limite réglementaire applicable pour les EDCH.
 - Moyenne: moyenne annuelle des moyennes annuelles calculées par point de mesure.

Surveillance des sols

Tableau 9. Moyenne, valeur minimum et maximum, médiane (en mg.kg⁻¹ de poids sec) en Métropole pour le cuivre total et le cuivre extrait à l'EDTA dans les sols (source : © INRA, Unité INFOSOL, Orléans, 2018)

en mg/kg de poids sec	Tous sites RMQS			Sites hors occupation agricole			Sites avec occupation agricole (Gdes cultures + vergers + vignes)		
	Cu total	Cu EDTA	% de la spéciation Cu EDTA par rapport à Cu total	Cu total	Cu EDTA	% de la spéciation Cu EDTA par rapport à Cu total	Cu total	Cu EDTA	% de la spéciation Cu EDTA par rapport à Cu total
Moyenne	18,4	4,1	22,4 %	16,0	2,8	17,3 %	21,5	5,8	27,2 %
Mini	0,5	0,05	10,0 %	0,5	0,05	10,0 %	0,5	0,1	20,0 %
Maxi	524	346	66,0 %	268	196	73,1 %	524	346	66,0 %
Médiane	13,1	1,77	-	12,2	1,35	-	13,9	2,21	-
nb total sites	2 168			1 218			950		
nb analyses	4 140			2 317			1 823		

en mg/kg de poids sec	Sites grandes cultures					Sites vignes et vergers				
	Cu total	% par rapport à la somme de tous les points du RMQS	Cu EDTA	% par rapport à la somme de tous les points du RMQS	% de la spéciation Cu EDTA par rapport à Cu total	Cu total	% par rapport à la somme de tous les points du RMQS ¹	Cu EDTA	% par rapport à la somme de tous les points du RMQS	% de la spéciation Cu EDTA par rapport à Cu total
Moyenne	18,1	98,3 %	4,2	101,0 %	23,0 %	69,8	379,2 %	29,7	722,3 %	42,6 %
Mini	0,5	100,0 %	0,1	200,0 %	20,0 %	5,22	1044,0 %	0,909	1818,0 %	17,4 %
Maxi	508	96,9 %	298	86,1 %	58,7 %	524	100,0 %	346	100,0 %	66,0 %
Médiane	13,5	-	2,1	-	-	48,5	-	16,1	-	-
nb total sites	886					64				
nb analyses	1 704					119				

Tableau 10. Nombre d'analyses et nombre de points de cuivre total et de cuivre extrait à l'EDTA qui dépassent la PNEC_sol (INERIS) dans les sols (mg.kg^{-1} de poids sec) en Métropole (source: © INRA, Unité INFOSOL, Orléans, 2018)

PNEC en mg/kg de poids sec	Tous points RMQS		Sites hors occupation agricole		Sites avec occupation agricole (Cdes cultures + vergers + vignes)	
	nb analyses > PNEC (2,7)	% analyses > PNEC (2,7)	nb analyses > PNEC (2,7)	% analyses > PNEC (2,7)	nb analyses > PNEC (2,7)	% analyses > PNEC (2,7)
Cu total	3965	Tous points RMQS	2 152	92,9 %	1813	99,5 %
Cu EDTA	1 375	33,2 %	628	27,1 %	747	41,0 %
nb total analyses	4 140		2 317		1 823	

PNEC en mg/kg de poids sec	Points grandes cultures		Points vignes et vergers	
	nb analyses > PNEC (2,7)	% analyses > PNEC (2,7)	nb analyses > PNEC (2,7)	% analyses > PNEC (2,7)
Cu total	1 694	99,4 %	119	100,0 %
Cu EDTA	639	37,5 %	108	90,8 %
nb total analyses	1 704		119	

- Légende:**
- PNEC: *Predicted No Effect Concentration* (source: INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques)
 - nb sites: nombre de sites de mesure où la substance a été recherchée au moins une fois
 - nb analyses: nombre d'analyses réalisées pour la recherche de la substance active considérée
 - moyenne: moyenne annuelle des moyennes annuelles calculées par point de mesure.
 - médiane: médiane de la variable considérée
 - mini: minimum mesuré ou calculé de la variable considérée
 - maxi: maximum mesuré ou calculé de la variable considérée
 - nb d'analyses supérieures à la valeur de référence
 - pourcentage d'analyses supérieures à la valeur de référence
 - nb de sites supérieurs à la valeur de référence
 - pourcentage de sites supérieurs à la valeur de référence

Les teneurs en cuivre total des horizons de surface (0-30 cm) des sols de France

Teneur en cuivre total en mg.kg^{-1}

- ★ prélèvement impossible
- < seuil de détection
- 1 - 20
- 20 - 50
- 50 - 100
- > 100 - (max : 508)

Matériaux parentaux

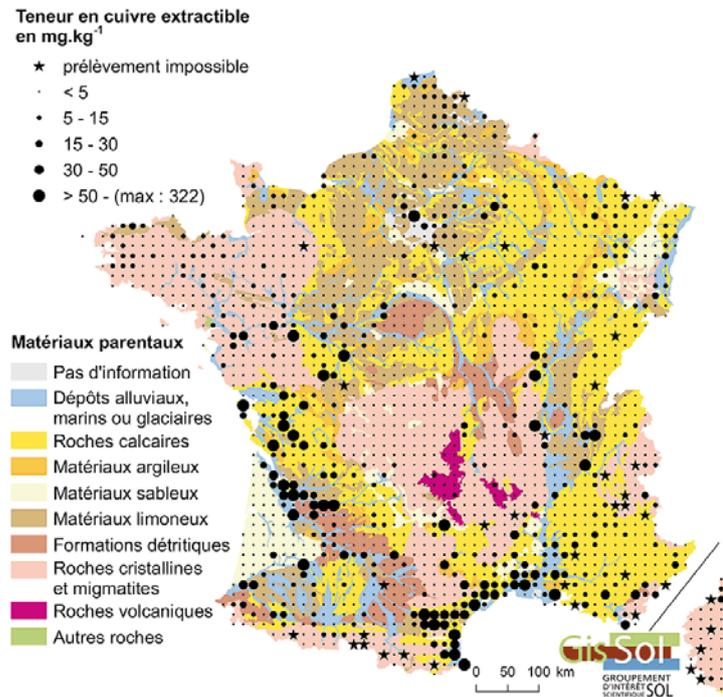
- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches



Source : Gis Sol, RMQS, 2011 ; Inra, BDGSF, 1998.

Figure 1. Teneurs en cuivre total des horizons de surface (0-30 cm) des sols de France

Source: Gis Sol. 2011. L'état des sols de France. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols, 188 p. Interprétation (Gis Sol. 2011. L'état des sols de France. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols, 188 p.): « Les teneurs en cuivre total naturel des sols dépendent essentiellement des roches-mères dans lesquelles ils se sont formés. Dans les massifs volcaniques de la chaîne des Puys et plus généralement dans les massifs hercyniens, les sols sont naturellement plus riches en cuivre ».



Source : Gis Sol, RMQS, 2011 ; Inra, BDGSF, 1998.

Figure 2. Teneurs en cuivre EDTA des horizons de surface (0-30 cm) des sols de France

Gis Sol. 2011. L'état des sols de France. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols, 188 p.

Interprétation (Gis Sol. 2011. L'état des sols de France. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols, 188 p.) : « Le cuivre extrait à l'EDTA (qui représente une forme plus mobile que le cuivre total) est un très bon marqueur d'une contamination d'origine humaine. On observe ainsi des gradients très marqués de contamination diffuse, notamment autour des lieux fortement urbanisés, industrialisés et à forte densité de population (Ile-de-France, Nord-Pas-de-Calais).

Certaines régions viticoles comme le Bordelais présentent de très fortes teneurs, tout comme l'ouest du bassin méditerranéen (Languedoc-Roussillon) qui compte aussi beaucoup d'arbres fruitiers et de vignobles. On note également des contaminations dans les vignobles du Val de Loire ainsi que le long des vallées de la Saône et du Rhône. Compte tenu de la taille de la maille du RMQS, certaines régions viticoles trop petites ou de forme trop linéaire échappent à cette cartographie.

L'épandage des lisiers est aussi à l'origine d'une contamination diffuse des sols en cuivre, notamment en Bretagne ».

Surveillance des aliments d'origine végétale et animale et des eaux destinées à la consommation humaine, exposition et risques pour la population

Données de surveillance des aliments d'origine végétale et animale

> Données issues des programmes et plans de surveillance et de contrôle nationaux

Le cuivre n'est pas surveillé dans les denrées végétales et animales à la distribution et à la production.

> Données issues de l'étude de l'alimentation totale 2 (EAT2)1 et de l'étude de l'alimentation totale infantile (EATi)2

Le cuivre a été recherché sous sa forme minérale dans l'EAT2 et dans l'EATi, cela ne traduit pas spécifiquement la présence du cuivre du fait des traitements phytosanitaires à base de cuivre, les sources de contamination sont confondues.

Dans l'EAT2, les plus fortes teneurs moyennes sont retrouvées dans les abats (113 mg.kg⁻¹). Dans une moindre mesure, les autres aliments les plus

riches en cuivre sont les fruits secs et graines oléagineuses (6,64 mg.kg⁻¹), le chocolat (6,43 mg.kg⁻¹), et les mollusques et crustacés (5,58 mg.kg⁻¹). Les autres groupes présentent tous des teneurs moyennes inférieures à 3 mg.kg⁻¹ (LOQ = 0,023 mg.kg⁻¹).

Dans l'EATi, les teneurs moyennes les plus élevées dans les aliments sont observées dans les biscuits sucrés, salés et barres (2,71 mg.kg⁻¹), puis dans les pâtes (1,91 mg.kg⁻¹) et les entremets, crèmes desserts et laits gélifiés (1,56 mg.kg⁻¹). La concentration la plus élevée a été relevée dans un échantillon de poudre cacaotée et sucrée pour boisson au chocolat (9,78 mg.kg⁻¹). Les analyses effectuées couvrent 94 % du régime total et 92 % du régime théoriquement contributeur (LOD = 0,010 mg.kg⁻¹ et la LOQ = 0,020 mg.kg⁻¹).

1 Anses, 2011, Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT2), Tome 2: résidus de pesticides, additifs, acrylamide, HAP, Juin 2011, Ed. scientifique, 401 pages.

2 Anses, 2016, Étude de l'alimentation totale infantile, Tome 2, Partie 4: résultats relatifs aux résidus de pesticides, rapport d'expertise collective, Septembre 2016, Ed. Scientifique, 378 pages.

Tableau 11. Valeurs toxicologiques de référence pour les eaux destinées à la consommation humaine

Valeurs réglementaires et sanitaires				
Code sise-eaux	Libellé	Limite de qualité (µg/L)	Vmax (µg/L)	Avis Anses
CU	Copper	0,1	-	-

Tableau 12. Taux de quantification et de non-conformité pour le cuivre dans les eaux destinées à la consommation humaine (source : ministère chargé de la santé - ARS - Anses)

Cuivre	Nb d'analyses	Nb de quantification	Nb de non-conformité	Nb dépassement de Vmax	LOQ min (µg/l)	LOQ max (µg/l)
2007	0	-	-	-	-	-
2008	0	-	-	-	-	-
2009	0	-	-	-	-	-
2010	0	-	-	-	-	-
2011	0	-	-	-	-	-
2012	0	-	-	-	-	-
2013	0	-	-	-	-	-
2014	11 525	9 874 (85,67)	0	-	1,00.10 ⁻⁴	0,1
2015	11 063	9 476 (85,65)	0	-	1,00.10 ⁻⁴	0,1
2016	12 733	10 552 (82,87)	0	-	5,00.10 ⁻⁴	0,1

Évaluation des expositions et des risques alimentaires pour le consommateur

L'exposition alimentaire de la population est calculée à partir des résultats présentés précédemment relatifs aux programmes de surveillance des denrées alimentaires, aux EAT et au contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine. Ces résultats sont combinés avec les niveaux de consommation alimentaire référencés dans l'étude INCA 2³. La définition du résidu utilisée pour l'évaluation des risques est le cuivre total, elle est identique à la définition du résidu pour la surveillance conformément à la réglementation européenne⁴. Ces résultats sont comparés aux valeurs toxicologiques de référence (Dose journalière admissible – DJA pour le risque chronique, *Acute Reference Dose* – ARfD pour le risque aigu) figurant dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13. Valeurs toxicologiques de référence pour les expositions alimentaires

Valeurs toxicologiques de référence					
Identifiant européen	Libellé	DJA (mg/kg pc/j)	Source DJA	ARfD (mg/kg pc/j)	Source ARfD
1158	Copper compounds	0,15	Reg. (EU) 2018/1981	Non applicable	Reg. (EU) 2018/1981

Les expositions chronique et aiguë n'ont pas été évaluées sur la base des données de surveillance et de contrôle, dans la mesure où :

- le cuivre n'est pas surveillé dans les denrées végétales et animales à la distribution et à la production ;
- le cuivre est seulement surveillé depuis 2014 dans les EDCH, cela ne permet pas de conduire une évaluation de l'exposition à cette substance.

Des expositions ont été calculées dans le cadre des EAT.

Pour l'EAT2, la VTR considérée est celle fixée par le *Scientific Committee of Food* (SCF) soit une limite de sécurité de 5 mg.j⁻¹ en considérant comme effet critique, l'hépatotoxicité⁵. Il s'agit de la valeur de NOAEL (dose sans effet nocif observé) divisée par 2. Le cuivre a la particularité de faire partie des minéraux, il fait donc également l'objet d'une valeur d'apport nutritionnel conseillé (1,5 et 2 mg.j⁻¹ pour l'adulte, et entre 0,8 et 1,5 mg.j⁻¹ pour l'enfant⁶).

D'après les données de l'EAT2, selon la population considérée, soit les apports sont trop élevés au regard de la limite de sécurité (risque ne pouvant être écarté pour les enfants) soit au contraire inférieurs au besoin nutritionnel estimé (des pourcentages élevés de la population présentent des apports inférieurs à leurs besoins nutritionnels estimés, on ne peut pour autant sur ces seules données conclure quant à un risque ou une absence de risque pour la population générale, les enjeux nutritionnels relatifs à ces substances devant encore être approfondis).

L'apport moyen de cuivre de la population française est estimé à 1,94 mg.j⁻¹ chez les adultes et 0,93 mg.j⁻¹ chez les enfants. Au 95^e percentile, l'apport est estimé à 4,11 mg.j⁻¹ chez les adultes (2,93-5,26) et 1,73 mg.j⁻¹ chez les enfants (1,44-2,57). Chez les adultes, le contributeur majoritaire à l'apport de cuivre est le café (36 %). Chez les enfants, les contributeurs majoritaires sont les pâtes (13 %). La limite de sécurité est dépassée par 2,6 % des adultes [1,9; 3,3] et 0,8 % des enfants [0,4; 1,3].

Dans l'EATi, les références nutritionnelles EFSA sont retenues (0,3 mg.j⁻¹ pour les nourrissons âgés de 0 à 6 mois⁷, de 0,4 mg.j⁻¹ pour les nourrissons de 7 à 12 mois et de 0,7 mg.j⁻¹ pour les enfants de 1 à 3 ans (avis fixant les références nutritionnelles spécifiques du cuivre⁸)).

En ajustant la valeur de la limite de sécurité fixée par le SCF aux poids corporels pour les enfants, une LSS de 1 mg.j⁻¹ est obtenue pour les enfants de 1 à 3 ans (SCF 2006). En revanche, il n'y a pas de LSS pour les enfants de moins de 1 an.

L'apport moyen journalier de cuivre en UB est compris entre 0,443 mg.j⁻¹ chez les 1-4 mois et 0,486 mg.j⁻¹ chez les 13-36 mois. Le 90^e percentile est compris entre 0,627 et 0,684 mg.j⁻¹ selon la classe d'âge retenue.

Seuls les aliments infantiles apparaissent comme contributeurs majeurs à l'apport de cuivre : les préparations 1^{er} âge chez les 1-4 mois (94 %), les préparations 2^e âge chez les 5-6 mois (63 %) et chez les 7-12 mois (40 %), et les laits de croissance chez les 13-36 mois (10 %).

3 Afssa, 2009, INCA 2 : étude individuelle nationale sur les consommations alimentaires, 2006-2007.

4 <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=EN&selectedID=1158>.

5 SCF (2006) : Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals.

6 Coudray C (2001) : Cuivre. In 'Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 3^e édition.' Ed. Tec&Doc. pp. 158-161. (Lavoisier : Paris, France).

7 Scientific Opinion of the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. In The EFSA journal, N°11 (10). Parma: EFSA.

8 EFSA. 2015c. Scientific Opinion of the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on Dietary Reference Values for copper. In The EFSA journal, N°13 (10). Parma: EFSA.

Surveillance des aliments destinés à la consommation animale

Le cuivre n'a pas été recherché dans le cadre des programmes de surveillance.

Surveillance de l'air ambiant

Le cuivre n'a pas été analysé entre 2012 et 2015 dans les campagnes des AASQA pour lesquelles les données sont disponibles.

Surveillance des niveaux d'imprégnation chez l'homme - biosurveillance

Le cuivre n'a pas été analysé dans le cadre des études disponibles.

Données relatives aux expositions et intoxications humaines issues des réseaux de vigilance

Données du réseau Phyt'attitude (CCMSA)

Les données sont en cours de traitement par l'Anses.

Données du réseau des Centres antipoison et de toxicovigilance

Les données sont en cours de traitement par l'Anses.

Données sur les effets chroniques sur la santé humaine issues des principales expertises collectives

Le cuivre n'a pas été mentionné dans l'expertise collective de l'Inserm sur les pesticides⁹ publiée en 2013 (bibliographie disponible jusqu'au premier semestre 2012), ni dans celle de l'EFSA¹⁰. De plus, la substance active n'a pas fait l'objet d'une monographie par le CIRC.

Vigilance : signalements relatifs à la santé animale

Vigilance des effets sur les animaux sauvages

Aucun résultat d'analyse relatif au cuivre n'est disponible dans les données du réseau SAGIR entre le 01/01/1986 et le 31/12/2013.

Vigilance des effets sur les animaux domestiques

Entre le 01/01/2000 et le 31/12/2016, aucun appel concernant le cuivre n'a été reçu par le CAPAE-OUEST.

Vigilance des effets sur les populations d'oiseaux des plaines

Dans l'étude PeGASE/M6P, et en tenant compte des usages agricoles actuels, aucune exposition potentielle des oiseaux et de leur couvée au cuivre n'a été mise en évidence. Le cuivre n'a été recherché ni sur les cadavres d'oiseaux, ni sur les œufs non éclos.

Vigilance des effets sur les abeilles domestiques

Entre 2012 et 2016, 660 déclarations de mortalités d'abeilles ont été reçues dans le cadre de la surveillance des mortalités massives aiguës et des maladies, classées dangers sanitaires de première catégorie des abeilles sur l'ensemble du territoire. Sur les 27 enquêtes ayant conclu à une intoxication à une ou plusieurs substances actives, aucune mortalité n'a été imputée au cuivre.

Surveillance des matrices relatives à l'abeille et aux autres pollinisateurs

Dans les analyses multi-résidus, le cuivre n'a été recherché sur aucune des six matrices.

⁹ Expertise collective, Pesticides Effets sur la santé. Les Editions Inserm, 2013.

¹⁰ External scientific report, Literature review on epidemiological studies linking exposure to pesticides and health effects. Ntzani, EE. et al, EFSA supporting publication 2013:EN-497, 159 pp.



Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du travail
14 rue Pierre et Marie Curie
F94701 Maisons-Alfort cedex
www.anses.fr
[@Anses_fr](https://twitter.com/Anses_fr)