

Bouillie bordelaise



Bouillie bordelaise sur des feuilles de vigne.

La **bouillie bordelaise** est un pesticide (algicide et fongicide), de couleur bleue, fabriqué par neutralisation d'une solution de sulfate de cuivre par de la chaux éteinte.

1 Principe actif

La bouillie bordelaise exerce son effet par le biais des ions cuivre (Cu^{2+}) du mélange. Ces ions affectent des enzymes dans les spores des champignons parasites de manière à empêcher leur germination. C'est pour cette raison que la bouillie bordelaise doit être utilisée de manière préventive, avant que la maladie fongique ait frappé.

2 Mode d'emploi



Publicité pour bouillie bordelaise

Il varie selon le type de plantes traitées.

- En jardin potager sur fruits et légumes, on traite jusqu'à tous les 15 jours (selon le climat), dès la mi-

printemps pour la pomme de terre, la tomate, la vigne, et les fraisiers en veillant idéalement à ce que les fruits eux-mêmes ne soient pas vaporisés (pour éviter de les teindre en bleu, un mauvais goût et un risque d'intoxication).

Les traitements sont seulement préventifs, et **doivent** être réalisés après la pluie. Ils sont réputés lessivés par une pluie ou une aspersion de 20 à 40 mm^[1], selon la formulation du produit. Cela veut dire qu'il faut recommencer le traitement dès qu'il a été lessivé.

- Sur rosiers, arbres fruitiers, arbustes à feuillage caduc, on applique parfois un traitement préventif en automne (idéalement juste après la chute des feuilles) ou au tout début du printemps, juste avant l'apparition des premiers bourgeons.

Si l'année ou le contexte sont humides, dans les 2 cas, il est souvent conseillé de renouveler l'opération 2 à 3 fois (à 15 jours d'intervalle). Ce traitement limitera la formation de champignons nuisibles au printemps.

La bouillie bordelaise ne protège que ce qu'elle couvre. En améliorant l'adhérence du produit en ajoutant un litre de lait écrémé pour 10 litres de bouillie, on constate une meilleure résistance à la pluie, mais ces protéines peuvent aussi nourrir des champignons ou bactéries. On y préférera le savon noir ou de l'huile horticoles comme produit mouillant améliorant la tenue du traitement. Huile et savon ont l'avantage et l'inconvénient de tuer indifféremment nuisibles (altises, pucerons, aleurodes...) et auxiliaires (coccinelles, syrphes...).

3 Usages

Elle est ou a été utilisée sur les arbres fruitiers (pêcher, pommier, abricotier, prunier) avant la floraison et après récolte. En oléiculture, le cuivre est utilisé contre l'*œil de paon* et parfois contre la bactériose et la fumagine^[2] La bouillie bordelaise s'utilise aussi sur la pomme de terre, tomate, vigne, fraisiers, et bien d'autres plantes, pour :

- à l'origine, protéger les vignes du mildiou, suite aux observations faites par des viticulteurs qui traitaient leurs vignes au « vitriol », afin de décourager les voleurs de raisins ;

- traiter ou limiter certaines maladies cryptogamiques (cloque du pêcheur, mildiou, tavelure, chancre...);
- traiter quelques maladies bactériennes (bactérioses...).

La bouillie bordelaise peut également être utilisée dans les WC chimiques pour remplacer avantageusement les produits chimiques traditionnellement utilisés (3 doses dans le réservoir à matières).

4 Composition



Sulfate de cuivre utilisé pour la préparation de la bouillie bordelaise

Elle contient 20 % de cuivre (exprimé en cuivre métal). Pour garantir un meilleur effet mouillant, on y ajoute un surfactant (du savon noir naturel en général).

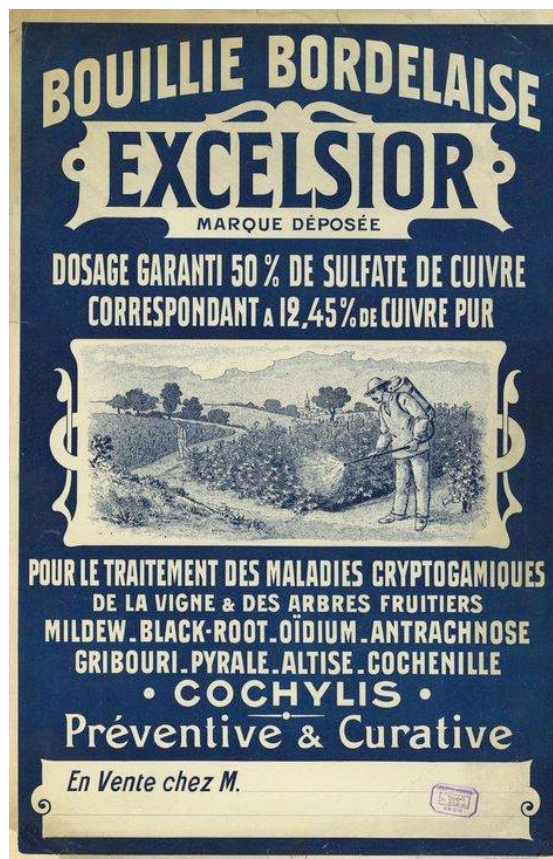
Elle est souvent vendue sous forme de poudre micronisée mouillable (de couleur bleue), de masse volumique d'environ 0,45 g/ml ($\pm 0,1$ g/ml), à ne pas confondre avec d'autres matières actives biocides à base de cuivre tels que l'oxychlorure de cuivre, l'oxyde cuivreux ou l'hydroxyde de cuivre).

En Europe, la réglementation a évolué en imposant une diminution des doses.

5 Histoire

La bouillie bordelaise est un mélange d'eau, de sulfate de cuivre et de chaux, qui donne une bouillie claire bleu verdâtre, que l'on utilise en la pulvérisant sur les feuilles et fruits de la vigne, c'est un traitement préventif contre le mildiou.

Le mildiou est une petite moisissure qui attaque les organes de la vigne, surtout les feuilles et les raisins. Il fut constaté pour la première fois dans le sud-ouest de la France en 1878, sans que les scientifiques trouvent rapidement un remède. Ce n'est que fortuitement que l'un des



Affiche de 1903

scientifiques, Alexis Millardet, conforta ses recherches déjà avancées à la découverte du remède^[3]. A. Millardet, professeur de botanique à la faculté des sciences de Bordeaux, au cours d'une sortie en Médoc en octobre 1882 fut étonné de la belle tenue des vignes en bordure de la route, au château Ducru-Beaucaillou à Saint-Julien-Beychevelle (Médoc), chez Nathaniel Johnston.

Il s'ouvrit de cette observation au régisseur du domaine, Ernest David (1845-1932), qui lui apprit qu'en Médoc on avait pris l'habitude de répandre un mélange de sulfate de cuivre et de chaux sur les ceps de vigne en bordure des routes pour dissuader les maraudeurs qui volaient les raisins. Alexis Millardet, cultivait chez lui des solutions sur le mildiou, sur quelques pieds de vigne pour en observer le développement. Avec son ami Ulysse Gayon, professeur de chimie à la faculté des sciences de Bordeaux, de nombreuses expériences en laboratoire furent appliquées sur le terrain. Ils eurent l'autorisation de travailler sur les vignes du château Ducru-Beaucaillou à Saint-Julien et du château Dauzac à Labarde, appartenant tous deux au négociant Nathaniel Johnston. Les deux propriétés étaient régies par le même homme, Ernest David, qui les aida à mettre en pratique, dans les deux propriétés de Nathaniel Johnston, les solutions étudiées par les deux chercheurs (A. Millardet et U. Gayon). Les mêmes expériences eurent lieu au château Langoa chez Monsieur Barton à Saint-Julien, régi par Monsieur Jouet, ancien élève

de l'Institut national agronomique de Paris.

Le mélange cuprique (« bouillie bordelaise ») se situait autour de 3 kg de sulfate de cuivre et d'un tiers de chaux vive dans 100 litres d'eau. Les expériences de 1883 à 1885 furent concluantes et en 1886, le mildiou était jugulé.

Il est intéressant de signaler que cette découverte fut également faite par les Bourguignons à la même époque^[4].

6 Toxicologie

Le cuivre est un oligoélément nécessaire à très faible dose chez les mammifères. Il devient toxique pour l'homme avec des effets aigus au delà de 0,3 à 1,4 g/kg de poids corporel (toxicité variant selon les spécialités), le sulfate de cuivre étant le plus toxique^{[5],[6],[7],[8],[9]}.

La conjonctivite représente 24 % des symptômes recensés^[10] ; Si les effets les plus douloureux ou impressionnants concernent les yeux, ce sont les muqueuses et la peau qui sont les plus couramment touchés (dermites ou eczémas constituant jusqu'à 80 % des cas recensés), devant les problèmes respiratoires et irritations nasales^[10].

Un syndrome pulmonaire dit *Vineyard Sprayers' Lung* a été décrit chez des ouvriers viticulteurs portugais manipulant la bouillie bordelaise ; une pneumopathie interstitielle (parfois fibrosante), caractérisée par l'apparition de granulomes histiocytaires et de nodules fibrohyalins contenant du cuivre. Une forte incidence d'adénocarcinomes (surtout des carcinomes des cellules alvéolaires) a été rapportée chez ces patients, et aussi dans certains cas des lésions hépatiques (fibrose, cirrhose micronodulaire, angiosarcome) et une hypertension portale^{[11],[12]}. On a aussi trouvé du cuivre dans les macrophages prélevés dans les expectorations d'ouvriers chargés de pulvériser la bouillie bordelaise sur la vigne^{[13],[14]}.

Pour toutes ces raisons, ce produit est étiqueté « Xi » : produit irritant pour les yeux et par contact avec la peau.

Sans être *très toxique* par ingestion de faible dose telle qu'elle est préparée, la bouillie bordelaise est un produit toxique, voire très toxique s'il est inhalé ;

- DL50 aiguë orale (rat) DL50 > 2 g/kg (Pour comparaison : DL50 oral du glyphosate est de 1,6 g/kg et DL50 de la caféine est de 0,2 g/kg).
- DL50 aiguë dermique (lapin) DL50 > 2 g/kg
- CL50 aiguë inhalation 4 h (rat) CL50 4,04 mg/kg
- Irritation oculaire (lapin) Irritant

Les risques liés à l'inhalation ne semblent pas avoir été étudiés chez l'homme, mais l'OMS relève qu'une exposition chronique à des aérosols ou vapeurs de «bouillie bordelaise» chez des salariés induit une augmentation de l'absorption et de l'accumulation de cuivre dans l'organisme^[15]

6.1 Sécurité, soins suite à contact accidentel ou à intoxication

- Le contact avec les yeux doit être évité (risque de lésions oculaires graves)^{[16],[17]}. En cas de contact avec les yeux, les laver immédiatement et abondamment à l'eau puis consulter un spécialiste^[16].

En cas d'inhalation, conduire le patient à l'air frais et contacter un médecin. En cas de contact avec la peau : Laver abondamment à l'eau et au savon et contacter un médecin en cas d'irritation persistante^[16].

- En cas d'ingestion et d'intoxication aiguë : le médecin contacté pourra éventuellement utiliser un chélateur adapté aux sels de cuivre (D-pénicillamine par exemple)^[16].

Si le produit est accidentellement répandu en quantités importantes, informer immédiatement les autorités. Dans tous les cas, chercher à l'absorber (par épandage de sable sec, de terre...)

Empêcher le ruissellement de contaminer les eaux de surface, la nappe phréatique ou les réseaux d'eaux usées. Les emballages et matériaux de contention doivent être détruits par un professionnel agréé.

6.2 Conseils de prudence

Ils doivent figurer sur l'étiquetage :

- S2 : Conserver hors de la portée des enfants
- S13 : Conserver à l'écart des aliments et boissons y compris ceux pour animaux.
- S20/21 : Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation
- S 8/9/49 Conserver uniquement dans son emballage d'origine, dans un local bien ventilé à l'abri de l'humidité
- S24/S25 : Éviter le contact avec la peau et les yeux.
- S26 : En cas de contact avec les yeux laver abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste

Le produit ne doit pas être exposé à plus de 140 °C (au delà, il se décompose). Le produit n'est pas inflammable, mais il peut notamment produire du CuO H2O.

6.3 Écotoxicologie

- La bouillie bordelaise est employée en maraîchage et surtout en viticulture depuis le début du XX^e

siècle. Son usage courant et banalisé, comme celui du cuivre, explique qu'elle n'a pas fait l'objet des études d'impact et de sécurité obligatoires pour les pesticides modernes. Sa toxicité est paradoxalement encore mal cernée.

- Elle est étiquetée comme produit « *dangereux pour les organismes aquatiques* » avec l'étiquette de danger « Xi » (phrases risque n° 36)
- **Accumulation** : un usage répété de la bouillie bordelaise conduit à une accumulation du cuivre dans le sol, car ce métal lourd ne se dégrade pas, hormis en milieu acide, et est conservé dans le sol. Une étude de l'INRA a trouvé plus de 200 mg de cuivre par kg de sol (sa teneur naturelle variant de 2 à 60 mg/kg).
- Ces concentrations peuvent être toxiques pour les micro-organismes du sol, pour la vigne elle-même ainsi que pour les animaux et les poissons. Le cuivre peut aussi tuer les vers de terre qui jouent un rôle important dans l'entretien du sol, de même inhibe-t-il l'activité de nombreuses bactéries et champignons utiles comme auxiliaires de l'agriculture [18].
- **Reprotoxicité** : en 1988, Holland et White ont montré *in vitro* que l'inhalation par le rat d'un aérosol de chlorure de cuivre, conduisait à une **délétion de la spermatogenèse** (apparition d'une immobilisation irréversible du sperme) et à une diminution du poids testiculaire, ainsi qu'à une chute des hormones sexuelles après 4 mois d'exposition à 19,6 mg/m³ de cuivre (Gabuchyan, 1987). Ces auteurs et d'autres [19] estiment que c'est la reprotoxicité du cuivre qui pourrait expliquer l'efficacité contraceptive des stérilets de cuivre.

Voir aussi le rapport [20] de l'INERIS sur le cuivre.

- **Phytotoxicité** : elle est à très faible dose très toxique pour les mousses, lichens et algues. Son utilisation pendant la période floraison - nouaison est à proscrire car elle provoque la coulure.
- **Bioturbation, Bioaccumulation** : en s'accumulant dans les sols et sédiments, il finit par atteindre des niveaux de toxicité suffisant à tuer des moutons pâturant aux pieds de vignobles français traités depuis plusieurs décennies. Si le vignoble ancien français continuait à recevoir les mêmes doses de cuivre, le seuil toxique y serait atteint pour les mammifères en quelques décennies.
La cinétique du Cuivre dans le sol varie beaucoup et de manière parfois complexe [21], sa teneur en humus (selon le taux et la qualité de la matière organique...) son pH (le Cuivre est beaucoup plus mobile et toxique dans un sol acide), l'humidité du sol, et la circulation de l'eau.

- **Biodisponibilité** : sous forme d'ion libre, il ne pénètre que lentement les organismes, mais sous certaines formes (organique ou inorganique) complexées (par exemple quand il se lie au diéthylthiocarbamate ou DDC), il devient très lipophile ce qui lui permet de pénétrer les organismes et de s'accumuler dans les membranes plasmiques [22].
Il peut ainsi être bioaccumulé, notamment par les bryophytes [23] ou dans l'eau par le périphyton [24].

7 Législation

En France, la bouillie bordelaise est autorisée en agriculture biologique dans certaines limites.

- jusqu'au 31 décembre 2005, il ne fallait pas dépasser 8 kilogrammes de cuivre par hectare sur les cultures pérennes
- Depuis le 1^{er} janvier 2006, il ne faut plus dépasser 6 kg/ha/an (soit l'équivalent de 2 traitements avec une bouillie concentrée à 20 % de cuivre métal, 12,5 kg/ha correspondant à 2,5 kg de cuivre métal par traitement).

En Europe, pour les cultures pérennes, comme la vigne, les États membres peuvent porter par dérogation la dose maximale jusqu'à 38 kilogrammes de cuivre par hectare répartis sur 5 ans (jusqu'au 31 décembre 2006). Elle doit décroître depuis cette date.

Comme pour tous les pesticides, le réemploi de l'emballage est interdit. L'applicateur doit le rincer à plusieurs reprises en conservant les eaux de rinçage pour les mélanger à la bouillie, puis rendre l'emballage inutilisable en le trouant avant de l'éliminer selon la législation en vigueur. (Certaines coopératives le prennent en charge.)

Un *Certificat d'applicateur* peut être exigé de certains personnels (une personne sur 10) de toute entreprise de plus de 10 personnes utilisant des pesticides.

8 Surdosages

En France, des études récentes (2004 à 2006), encadrées par les professionnels de l'oléiculture [25] ont montré que diviser les doses par deux n'affectait pas l'efficacité du traitement [2].

9 Effets sur le goût des aliments

Dans les moûts la présence d'excès de cuivre est toxique pour les levures de la fermentation alcoolique. Sur le Sauvignon blanc, le cuivre est néfaste pour les arômes

variétaux dont le précurseur est une molécule soufrée. Un effet du même type est suspecté sur le vin rosé avec l'identification récente d'un précurseur aromatique (3-mercaptopentanol ou 3 MH) qui est aussi un composé soufré.

10 Notes et références

- [1] La quantité d'eau tombée en millimètres de hauteur, dans un pluviomètre
- [2] [PDF]La réduction des doses de cuivre : une nécessité pour l'oléiculture de demain, Infolea 2020, n°6 - novembre 2008, AFIDOL
- [3] Mondot, Ruiz, Vignobles et vigneron du Bordelais, PU Bordeaux, 1995
- [4] Source : éditions Féret du 19^e siècle (Édouard Féret, 1844-1909)
- [5] Nagaraj MV, Rao PV, Susaraia S (1985). Copper sulphate poisoning, hemolysis and methaemoglobinemia. J Assoc Physicians India 33 :308-309
- [6] Patel KC, Kulkarni BS, Acharya VN (1976). Acute renal failure and methaemoglobinaemia due to copper sulphate poisoning. J Postgrad Med 22 : 180-184.
- [7] Chowdhury AK, Ghosh S, & Pal D (1961). Acute copper sulphate poisoning. J Indian Med Assoc, 36 : 330-336.
- [8] Chugh KS, Singhal PC, Sharma BK (1975). Methemoglobinemia in acute copper sulphate poisoning. Ann Int Med 82 : 226-227.
- [9] Chuttani HK, Gupta PS, Gulati S, Gupta DN (1965). Acute copper sulphate poisoning. Am. J. Med. 39 : 849-854.
- [10] Les risques toxicologiques des fongicides (CAP Lyon, MSA). P. Delval (ACTA). 2004. Formation ACTA « Connaissance des Fongicides ».
- [11] Pimentel JC, Marques F (1969). Vineyard sprayer's lung : a new occupational disease. Thorax 24 : 678-688.
- [12] Pimentel JC, Menezes PP (1975) Liver granulomas containing copper in vine yard sprayer's lung. Am Rev Respir Dis 111 :189-195
- [13] Plamenac et al. (1985)
- [14] Plamenac P, Santic Z, Nikulin A, Serdarevic H (1985). Cytologic changes of the respiratory tract in vineyard spraying workers. Eur J Respir Dis 67 : 50-55.
- [15] OMS IPCS, 1998, selon le rapport INERIS sur le cuivre.
- [16] Exemple de fiche de sécurité
- [17] Exemple de fiche de sécurité rédigée conformément à la Directive européenne 91/155/CEE, pour le SUPER MACCLESFIELD CUF 15-30

[18] L'écotoxicologie des fongicides. F. Buronfosse, P. Berny (ENVL). 2004. Formation ACTA « Connaissance des Fongicides »

[19] Rubenstein E (1976). Is the copper-releasing intrauterine contraceptive device able to induce unphysiologic cell differentiation in the uterine cervix. Am J Obstet Gynecol 125 :277

[20] le rapport INERIS sur le cuivre.

[21] D. Ferreira. (2005) Comparaison des fractions labiles et biodisponibles du cuivre aux faibles niveaux de contamination. D.E.A. Sciences et Techniques de l'Environnement, Université Paris XII-Val de Marne, Créteil. 58 pages

[22] P. G. C. Campbell. 1995. Interactions between trace metals and aquatic organisms : a critique of the Free Ion Activity Model. In Metal speciation and bioavailability in aquatic systems, ed. A. Tessier et D. R. Turner, pp. 45-102 : John Wiley & sons Ltd.

[23] A. Pelfrene. (2004) Mesure du cuivre biodisponible en milieu naturel au moyen de bryophytes et de DGT (gradient de diffusion en couche mince). D.E.A. d'écotoxicologie, Université de Metz, Metz. 61 pages.

[24] S. Meylan, R. Behra et L. Sigg. (2004a) Influence of metal speciation in natural freshwater on bioaccumulation of copper and zinc in periphyton : a microcosm study. Environmental Science and Technology 38(11), 3104-3111.

[25] AFIDOL : Association Française Interprofessionnelle de l'Olive

11 Annexes






11.1 Bibliographie

- Bernard Ginestet, *La bouillie bordelaise, ou Petite anthologie anecdotique et chronologique du vignoble, des gens et du vin de Bordeaux*, Flammarion, Paris, 1975, 241 p. (ISBN 9782080608116)
- Pierre Viala et Paul Ferrouillat, *Manuel pratique pour le traitement des maladies de la vigne*, C. Coulet, Montpellier, 1888, 183 p. (ouvrage ancien, nombreuses références)

11.2 Voir aussi

- Biocide, pesticide,
- Fongicide, algicide
- Bouillie nantaise
- Bouillie bourguignonne
- Phytopharmacie
- Cuivre
- Sulfate de cuivre

11.3 Lien externe

- (en) Rapport sur la toxicité du cuivre (Html, in-chem.org) 1999
-  Portail de la vigne et du vin
-  Portail de la chimie
-  Portail de l'agriculture et l'agronomie
-  Portail de la mycologie
-  Portail de la protection des cultures

12 Sources, contributeurs et licences du texte et de l'image

12.1 Texte

- **Bouillie bordelaise** *Source* : http://fr.wikipedia.org/wiki/Bouillie_bordelaise?oldid=112822222 *Contributeurs* : Ryo, Albin, Abrahami, Spedona, MedBot, Taz~frwiki, Phe-bot, Averell, Romary, Pixeltoo, Poulos, ArséniureDeGallium, Lmaltier, Arnaud.Serander, Yelkrokoyade, Gzen92, Zyzomys, YurikBot, MMBot, Litlok, Jean-Dom, Dadu, Akiry, Pautard, Karl1263, Ji-Elle, Lamiot, Arn, Nicolas gripon, Givet, Fabriced28, VonTasha, PimpBot, Salebot, Prométhée33, LPLT, Isaac Sanolnacov, Aibot, VolkovBot, MystBot, OKBot, Niczar, Dhaitier, DumZiBoT, DeepBot, Ir4ubot, Pancrat, Philippe.petrinko, Chatsam, JPS68, HerculeBot, ZetudBot, LaaknorBot, Luckas-bot, Micbot, A666, Almabot, Xqbot, Sylvaindesbois, Artb33, Sbidault, The Titou, EmausBot, Salsero35, ZéroBot, Kethu, OrlodrimBot, Mattho69, OriKriBot, Razibot, Addbot, GK-romain, LaVoiture-balai, Arcyon37, Girart de Roussillon et Anonyme : 39

12.2 Images

- **Fichier:Bouillie_bordelaise-1903.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/23/Bouillie_bordelaise-1903.jpg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : <a data-x-rel="nofollow" class="external text" href="http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b53015740j.r/>Bibliothèque nationale de France *Artiste d'origine* : Ed. Perronne, paris
- **Fichier:Bouillie_bordelaise.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/Bouillie_bordelaise.jpg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Scan old pub *Artiste d'origine* : Unknown early 1900s
- **Fichier:Bourdeaux_mixture.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Bourdeaux_mixture.jpg *Licence* : CC BY-SA 3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Pg1945
- **Fichier:Copper(II)-sulfate-pentahydrate-sample.jpg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6c/Copper%28II%29-sulfate-pentahydrate-sample.jpg> *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Benjah-bmm27
- **Fichier:Grape-symbol.svg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Grape-symbol.svg> *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Created by Petr Adamek in 1998. *Artiste d'origine* : Created by Petr Adamek in 1998.
- **Fichier:Kantarell_Iduns_kokbok.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Kantarell%2C_Iduns_kokbok.png *Licence* : Public domain *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Nuvola_apps_bug.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4d/Nuvola_apps_bug.png *Licence* : LGPL *Contributeurs* : <http://icon-king.com> *Artiste d'origine* : David Vignoni / ICON KING
- **Fichier:Nuvola_apps_edu_science.svg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Nuvola_apps_edu_science.svg *Licence* : LGPL *Contributeurs* : <http://ftp.gnome.org/pub/GNOME/sources/gnome-themes-extras/0.9/gnome-themes-extras-0.9.0.tar.gz> *Artiste d'origine* : David Vignoni / ICON KING
- **Fichier:Tractor_icon.svg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Tractor_icon.svg *Licence* : CC BY-SA 3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Spedona

12.3 Licence du contenu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0