

Traitements conservateurs des bois

Longtemps, les **traitements conservateurs des bois** n'ont pas fait l'objet de traitement chimique (ni fongicides, ni algicides, ni insecticides).

Les traitements conservateurs des bois sont aujourd'hui nombreux.

Ils se font par application externe, imprégnation, chauffage...

Ce sont des traitements :

- physiques (séchage, réтификаction, traitement thermique)
- par des produits naturels (huile de lin, vernis de gomme-laque, cire d'abeille, colophane...) ou
- par des produits chimiques (pesticides à base de métaux lourds (cuivre, arsenic, chrome, plomb...) et/ou de molécules synthétisées par la chimie organique)

Certains de ces produits posent des problèmes non résolus de toxicité, rémanence (polluants organiques persistants) et devenir en fin de vie des matériaux traités. Ce sont des sources possibles de ce qu'on appelle *Pollution intérieure* et d'intoxication des bricoleurs, artisans ou ouvriers professionnels devant travailler (percer, scier, poncer) des bois pré-traités (dont les déchets sont parfois à considérer comme déchets toxiques)^[1]

1 Histoire

Autrefois, une coupe faite hors montée de sève, un bon séchage, des techniques de trempage du bois dans l'eau, ou un traitement à l'huile de lin (naturellement siccative), à la chaux ou au *sang de bœuf* étaient appliqués au bois. La mise hors d'eau par des procédés adéquats de construction, et l'utilisation de bois plus durs et résistants dans les parties à risque diminuaient les risques de dégradation rapide du bois.

Déjà au XVII^e siècle^[2], la Suède fait un commerce florissant de son goudron de Stockholm (commercialisé sous le nom de *Stockholm Tar*). Appelé aussi goudron de Norvège ou *goudron de pin*, *goudron officinal*, *goudron végétal*, *poix liquide*, il est obtenu par carbonisation du pin à l'abri de l'air puis distillation. C'est un produit visqueux et collant de couleur noire qui a été largement utilisé pour la protection des bois de marine, comme antiseptique vétérinaire, voir comme remède à usage interne pour l'homme^[3].

Au XIX^e et début du XX^e siècle des produits toxiques biocides tels que la céruse de plomb ou du minium de plomb (très toxiques, non-biodégradables et non-dégradables) ont été efficacement testés, mais ils se sont montrés trop dangereux pour les usagers ou les animaux en contact avec ces bois traités.

La seconde moitié du XX^e siècle, des dizaines et centaines de produits commerciaux sont apparus sur le marché suite à l'avènement de l'industrie chimique et des biocides.

2 Réglementation

Ces produits sont soumis à des réglementations de plus en plus précises, notamment en Europe et Amérique du Nord.

Aux Pays-Bas Aux Pays-Bas, les producteurs néerlandais n'ont plus le droit d'utiliser des conservateurs du bois contenant du cuivre, du chrome ou de l'arsenic et des bois ainsi traités pour des applications à l'extérieur^[4]

En Europe En Europe, une directive de 1998^[5] couvre les conservateurs du bois, précisée ou complétée par d'autres directives.

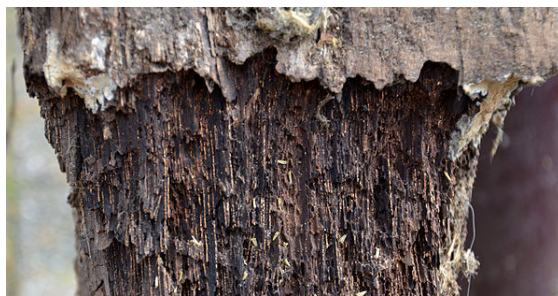
En 2000, la Commission a annoncé son intention d'« adopter dans un proche avenir des mesures de mise en œuvre de cette directive et les conservateurs du bois seront prioritaires pour l'évaluation. La question de la proposition d'une directive supplémentaire restreignant la commercialisation de ces biocides sera envisagée à la lumière des résultats de cette évaluation »^[4].

En 2000, la commission a fait savoir que les industriels avaient proposé de prendre en charge la réduction des risques liés à l'arsenic via un *accord volontaire*. La Commission examinait cette proposition en 2000^[4] et elle rappelle que « *Quelle que soit sa classification (déchet dangereux ou non dangereux), le bois imprégné ne peut être recouvert ou éliminé qu'en conformité avec les dispositions de l'article 4 de la directive 75/442/CEE, c'est-à-dire sans mettre en danger la santé de l'homme et sans porter préjudice à l'environnement, et notamment sans créer de risque pour l'eau, l'air ou le sol, ni pour la flore et la faune, sans provoquer d'inconvénients par le bruit ou les odeurs et sans porter atteinte aux sites et aux paysages.* ».



Dans un sol humide et oxygéné, il existe peu de traitement permettant aux bois vulnérables (ici résineux) de résister longtemps à la dégradation bactérienne et fongique

En France En France ; concernant la mise sur le marché et le réemploi de bois traités, un arrêté^[6] autorise des dérogations (pour certains usages professionnels



Détail de la photo ci-dessus



Goudron de Norvège, Maihaugen folk museum, Lillehammer, Norvège

uniquement), mais interdit certains usages et l'usage de bois ayant été traités avec certains produits dont les produits dits "créosotes" (liste ci dessous)

- Créosote (Numéro EINECS : 232-287-5 ; Numéro CAS : 8001-59-9)
- Huile de créosote (Numéro EINECS : 263-047-8 ; Numéro CAS : 61789-28-4)
- Distillats de goudron, de houille, huiles de naphthalène (Numéro EINECS : 283-484-8 ; Numéro CAS : 84650-04-4)
- Huile de créosote, fraction acénaphthalène (Numéro EINECS : 292-605-3 ; Numéro CAS : 90-640-84-9)
- Distillats supérieurs de goudron houille (Numéro EINECS : 266-026-1 ; Numéro CAS : 65996-91-0)
- Huile anthracénique (Numéro EINECS : 292-602-7 ; Numéro CAS : 90640-80-5)
- Phénols de goudron, charbon, pétrole brut (Numéro EINECS : 266-019-3 ; Numéro CAS : 65996-85-2)
- Créosote de bois (Numéro EINECS : 232-419-1 ; Numéro CAS : 8021-39-4)
- et tous résidus d'extraction alcalins (charbon), goudron de houille à basse température

3 Principaux produits chimiques de conservation/imprégnation du bois utilisés depuis un siècle

3.1 Le pentachlorophénol (PCP)

Le pentachlorophénol (ou PCP) est un produit toxique, qui peut lui-même contenir des microcontaminants dont dioxines et furanes, ou hexachlorobenzène issus du processus de fabrication.

3.2 Arséniate de cuivre chromé (ou chromaté) ou CCA

Ce produit breveté en 1934 s'est montré très efficace mais très toxique (et cancérigène); de plus, les CCA étaient réputés théoriquement se fixer dans les membranes des cellules en ne laissant que des traces de produit résiduel à l'état libre dans le bois et à sa surface, mais des cas d'empoisonnements mortels d'animaux (chiens) ayant mâché des copeaux, et des cas de pollution du sol ou du sable sous les jeux d'extérieur en bois pour enfants, voire pollution de puits (USA) ont montré que ce produit, une fois exposé aux pluies pouvait migrer et polluer l'environnement. Le traitement CCA est susceptible d'avoir de graves effets directs et indirects sur les ressources halieutiques et les écosystèmes touchés et il est source de pathologies graves (dont neuropathies et problèmes neuropsychologiques) pour les personnes exposées aux fumées issues de ces bois en cas d'incendie ou de brûlage volontaire^{[7],[8]}. Les ouvriers des usines d'application^[9], ainsi que ceux exposés aux poussières dans les usines où l'on travaille des bois pré-traités sont également concernés^[10].

Depuis les années 1990, ce produit est peu à peu interdit par un nombre croissant de pays et pour un nombre croissant d'usages. Certains stocks ont été vendus, de pays riches vers des pays où ce produit n'était pas encore interdit. Par exemple^[11] environ 200 t d'arséniate de cuivre chromaté exportées de Grande-Bretagne à la firme *Ethiopian Power Corporation* ont été trouvées sur le port de Djibouti dans des bidons de plastique qui avaient déjà commencé à fuir sur le bateau (ils auraient dû être en acier). Et alors que la FAO annonçait une catastrophe écologique, les autorités portuaires démentaient. Les bidons avaient été stockés dans cinq camions garés sur le port. Certains ouvriers ayant manipulé ce produit l'ont inhalé et ont dû être hospitalisés. Selon la presse locale, du produit coulait des camions sur le port, à 400 m d'un dépôt d'aide alimentaire de la banque mondiale. La FAO avait estimé à 35 000 dollars US le coût d'un traitement en urgence et plus de 80 000 dollars pour le remballage et la décontamination des conteneurs. Aux 10 conteneurs interceptés en janvier 2002 s'en ajoutaient 5 début mars 2002.

En Europe, plusieurs textes (ex directive 76/464/CEE et suivantes^[12]) protégeant « le milieu aquatique contre les rejets de substances dangereuses » Concernent la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique. Elle s'applique *a priori* à l'introduction de bois créosoté dans les eaux de surface. En France, un décret du 17 novembre 2004 précise les conditions de mise sur le marché et d'emploi de l'arsenic et de ses composés, interdit l'arsenic pour le traitement des bois, mais avec de nombreuses dérogations^[13].

3.3 L'arséniate de cuivre ammoniacal (ACA)

La combinaison de l'arsenic et du cuivre en arséniate de cuivre ammoniacal (l'ammoniaque facilite la pénétration dans le bois) rend ce produit efficace contre les champignons, les bactéries et les insectes, mais ces deux composants sont très écotoxiques et non dégradables. Ils posent notamment problème en fin de vie de l'objet.

3.4 L'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (ACZA)

Ce produit a été introduit au Canada pour remplacer l'arséniate de cuivre ammoniacal (ACA). Une usine l'a utilisé notamment pour les fortes sections et les applications en milieu marin. L'ACZA pénètre beaucoup mieux le bois de sapin de Douglas que le CCA grâce à l'ammoniaque, qui joue le rôle de solvant.

3.5 Produits de préservation sans arsenic ni chrome

Ce sont souvent des produits à base d'éthylamine de cuivre (écotoxique pour de nombreux organismes aquatiques) additionnés de co-biocide(s) à « faible » toxicité pour les mammifères.

Ex : l'ACQ (composé quaternaire de cuivre aminé) et le CBA (composé de type azole de cuivre et de bore), utilisés en Europe et au Japon depuis plusieurs années ; l'ACQ est aussi employé aux États-Unis. Ils ne sont ni aussi bien fixés dans le bois ni aussi stables que le CCA, et leur histoire est moins bien documentée. Ils sont aussi plus chers que le CCA.

3.6 Alternatives de type biocides strictement organiques

Ces alternatives sont en cours de développement et bien que parfois plus coûteux, ils présentent l'avantage d'être efficaces et utilisables à faible dose. Leur principal inconvénient jusqu'à présent se trouve être leur principale vertu : ils sont biodégradables dans le sol, et ils le sont aussi

dans le bois. Ces traitements doivent être renouvelés. Certaines huiles essentielles naturelles sont étudiées comme modèles.

3.7 Produits de préservation à base de borate de sodium

Les produits à base de borate de sodium ne peuvent actuellement remplacer le CCA ou les produits à l'huile car mal fixés dans le bois. Mais ils conviennent pour les bois non exposés aux pluies, qu'ils protègent aussi du feu. L'évolution de la maîtrise des mélanges permet avec l'association de fixant ayant aussi un rôle retardateur de feu, à avec des bases de silice comme le silicate de potassium, permet une utilisation en extérieur et remplace les produits existants dans les classes de risques 3.2 extérieur, bois non en contact avec le sol.

3.8 Créosote et distillats de goudron de houille (ou de bois)

Les créosotes et distillats de goudron de houille ou les produits similaires ainsi que les préparations en contenant (généralement dénommés « créosotes ») ne peuvent plus être utilisés, sauf dérogations (si concentration en B[a]P inférieure à 0,005 % en poids, soit 50 ppm) et si la concentration en phénols extractibles par l'eau inférieure à 3 % en poids (soit 30 g/kg). Dans de nombreux pays l'usage des traverses traitées est limité (ex en France depuis un arrêté du 2 juin 2003 interdit la vente et l'usage des traverses de chemin de fer pour les particuliers) ; Mais ces produits ont pu pour certains industriels être légalement encore utilisée pour le traitement du bois (si contenant une concentration de benzo[a]pyrène (« B[a]P »), et de phénols extractibles ne dépassant pas certains niveaux).

Des dérogations ont été données à certains industriels, mais la mise sur le marché du bois ainsi traité était interdite. Et tout usage à l'intérieur de bâtiment était interdit, et à l'extérieur lorsqu'il était susceptible d'entrer en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine ou animale, sur les terrains de jeux et les autres lieux récréatifs publics de plein air ou en cas de risque de contact avec la peau.

4 Procédés d'imprégnation

Différents procédés d'imprégnation des bois peuvent être utilisés : pulvérisation, trempage, autoclavage sous vide. Dans tous les cas il convient de prendre les plus grandes précautions lors de ces travaux compte tenu de la toxicité des produits employés, souvent cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques ^[14]

5 Recyclage de bois traités



Un des problèmes posés par les bois traités en fin de vie ou lors de leur recyclage est le devenir des polluants (ici la créosote) qu'ils contiennent. Exemple de restauration de berges (en France) avec d'anciennes traverses de chemin de fer, malgré le risque de pollution par la créosote qui libère des toxiques solubles dans le gras, et qui risque notamment ici de contaminer les anguilles.

Cette section est vide, insuffisamment détaillée ou incomplète. Votre aide est la bienvenue !

6 Marché de l'occasion

Il concerne essentiellement les anciennes traverses de chemin de fer, et moindrement des poteaux de bois.

Pour l'Europe : ^[15]

- Avant 1999, le bois anciennement traité à la créosote disponible sur le marché de l'occasion pouvait être utilisé quel que soit le type de créosote appliquée, sauf dans certains cas.
- En 1999, suite à une étude relative aux effets de la créosote sur la santé (7) et de l'examen effectué ultérieurement par le comité scientifique de la toxicité, de l'écotoxicité et de l'environnement (ci-après dénommé « CSTE ») (8), la Commission a entamé des discussions avec les États membres en vue de réviser les dispositions de la directive 76/769/CEE concernant la créosote.
- Le 26 octobre 2001, la Commission, a adopté la directive 2001/90/CE (9) portant septième adaptation au progrès technique de l'annexe I de la directive 76/769/CEE (créosote). Le second considérant du préambule renvoie à l'étude susmentionnée selon les conclusions de laquelle la créosote présente un pouvoir cancérigène supérieur à ce que l'on pensait auparavant. Le troisième préambule mentionne les résultats de l'évaluation de l'étude menée par le CSTE selon laquelle la créosote à une concentration en B[a]P de moins de 0,005 % en poids et/ou le

bois traité avec cette créosote présentent un risque de cancer pour les consommateurs et que l'ampleur du risque est clairement préoccupante.

- La directive 2001/90/CE a remplacé le point 32 de l'annexe I de la directive 76/769/CEE, introduisant de nouvelles restrictions à la mise sur le marché et à l'emploi de la créosote pour le traitement du bois et le bois créosoté. Suivant les dispositions du point 32, la créosote ne peut être utilisée pour le traitement du bois et le bois ainsi traité ne peut être mis sur le marché.

Toutefois, par **dérogation**, la créosote peut être utilisée pour le traitement du bois dans les installations industrielles ou par des utilisateurs professionnels pour le retraitement *in situ* si elle contient une concentration en B[a]P inférieure à 0,005 % en poids (soit 50 ppm) et une concentration en phénols extractibles par l'eau inférieure à 3 % en poids (soit 30 g/kg). Ce type de créosote ne peut être vendu aux consommateurs et ne peut être mis sur le marché que dans un emballage d'une capacité de 20 litres ou plus.

L'emballage doit porter la mention « *Réservé aux installations industrielles ou aux utilisateurs professionnels* ».

Le bois traité de cette manière qui est mis sur le marché pour la première fois ou est retraité *in situ*, est réservé à un usage exclusivement professionnel et industriel (chemins de fer, lignes électriques et de télécommunications, clôtures, utilisations dans l'agriculture, installations portuaires ou voies fluviales). Son utilisation est toutefois interdite à l'intérieur de bâtiments, sur les terrains de jeux, dans les parcs, les jardins et les autres lieux récréatifs publics de plein air, en cas de risque de contacts fréquents avec la peau, dans la fabrication de meubles de jardin ou lorsqu'il est susceptible d'entrer en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine ou animale. Le bois traité à la créosote avant l'entrée en vigueur de la directive 76/769/CEE, modifiée par la directive 2001/90/CE, peut être revendu sur le marché de l'occasion, à l'exception des cas mentionnés ci-dessus où son emploi est totalement exclu.

Le cas du charbon de bois : Du charbon de bois a été produit (par exemple en France par la Société SIDENERGIE, fabriqué à Laval-de-Cère (Lot) à partir de traverses créosotées et vendu dans les grandes surfaces comme « *charbon de bois à usage domestique* », sans que l'étiquette ne mentionne la nature et l'origine des bois utilisés^[16]), avec des déchets industriels spéciaux, dont des traverses créosotées fournies par la SNCF^[17].

Un arrêté du 7 août 1997 « relatif aux limitations de mise sur le marché et d'emploi de certains produits contenant des substances dangereuses » mentionne clairement que l'utilisation des bois anciennement traités à la créosote

est interdite « ... pour la confection de matériels susceptibles de contaminer des produits bruts, intermédiaires et/ou finis destinés à l'alimentation humaine et/ou animale » mais le 14 septembre 1999, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique a rendu un avis autorisant la fabrication de charbon de bois à partir de ces déchets industriels. avant que le 26 octobre 2001, la Commission européenne ne confirme l'interdiction et rappelle : « ... il existe des éléments scientifiques suffisants pour soutenir l'idée que la créosote ... et/ou le bois traité avec cette créosote présentent un risque de cancer pour les consommateurs et que l'ampleur du risque est clairement préoccupante. »

7 Voir aussi

7.1 Liens externes

- (fr) le bois et ses usages en construction et aménagement
- (fr) Comité National pour le développement du bois
- (fr) Annuaire francophone de la filière bois




7.2 Articles connexes

- Filière bois
- Bois (matériau de construction)
- Bois :
- Traiteur de surfaces en bois
- Biocide
- Pollution intérieure
- Polluant
- Contaminant
- toxicologie
- écotoxicologie
- réтификаion du bois

8 Notes et références

[1] I. Subra, G. Hubert, S. Aubert, M. Héry, J.M. Elcabache, *Exposition professionnelle aux métaux lors de l'usinage des bois traités au cuivre, chrome, arsenic*, Service Évaluation et prévention du risque chimique, Centre de recherche de l'INRS, Nancy ; Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail - N° 175, 2e trimestre 1999

[2] A General Discourse of Commerce. Consulter en ligne

- [3] Apollinaire Bouchardat. Manuel de matière médicale de thérapeutique et de pharmacie, Volume 1. Germer Baillière, 1864 http://books.google.be/books?id=h1MNVjYDIgC&pg=PA423&dq=goudron+de+Stockholm&hl=fr&sa=X&ei=gzkHU575FcTLhAfbjIGYDg&redir_esc=y#v=onepage&q=goudron%20de%20Stockholm&f=false
- [4] Réponse du 7 juin 2000 de la commission (M. Liikanen) à une question (C 46 E/86 Journal officiel des Communautés européennes FR 13.2.2001)
- [5] directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides
- [6] Arrêté du 07/08/97 relatif aux limitations de mise sur le marché et d'emploi de certains produits contenant des substances dangereuses (sur le site de l'INERIS)
- [7] PETERS H.A., CROFT W.A., WOOLSON E.A., DARCEY B., OLSON M. - *Hematological, dermal and neuropsychological disease from burning and power saving chromium-copper-arsenic (CCA)-treated wood*. Acta Pharmacologica et Toxicologica, 1986, 59, pp. 39-43.
- [8] PETERS H.A., CROFT W.A., WOOLSON E.A., DARCEY B., OLSON M. - *Seasonal arsenic exposure from burning chromium-copper-arsenate-treated wood*. Journal of the American Medical Association, 1984, 251, pp. 2393-2396
- [9] TODD A.S., TIMBIE C.Y. - *Preliminary survey of wood preservative production facility at Koppers Company, Inc.* NIOSH, Cincinnati, Ohio, NIOSH Contract No. 210 - 78 - 0060, 1980, 4 p
- [10] 4. LINDROOS L. - *Wood dust at a woodworking Plant*. Tyoterveyslaitoksen Tukimuksia, Research Series 1, 1983, 2, pp. 105-114.
- [11] Article de www.afrik.com
- [12] Ineris ; Directive n° 76/464/CEE du 04/05/76 concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté
- [13] JORF 19/11/04 ; Décret n° 2004-1227 du 17 novembre 2004 relatif aux conditions de mise sur le marché et d'emploi de l'arsenic et de ses composés, du colorant bleu, du pentabromodiphényléther et de l'octabromodiphényléther et modifiant le décret n° 92-1074 du 2 octobre 1992 Voir
- [14] <http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=FAR%2039> Fiche d'aide au repérage de produit cancérigène - Traitement chimique pour la préservation des bois
- [15] [Décision de la commission du 31 octobre 2002 relative aux dispositions nationales concernant la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de bois créosoté, notifiées par les Pays-Bas au titre de l'article 95, paragraphes 4 et 5, du traité CE [notifiée sous le numéro C(2002) 4116]
- [16] Lot : pollution à la créosote. La SNCF mise en cause Le chemin des traverses ; Le Lot en Action n°5. 25 novembre 2009 par Bluboux
- [17] Les dioxines planent au-dessus des barbecues - Communiqué de l'ONG Robin des bois, du 17 juin 2003
-  Portail de la chimie
 -  Portail du bois et de la forêt
 -  Portail de la protection des cultures

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

9.1 Texte

- **Traitements conservateurs des bois** *Source* : http://fr.wikipedia.org/wiki/Traitements_conservateurs_des_bois?oldid=113821665
Contributeurs : Spedona, Leag, Stéphane33, Zetud, Gzen92, Morburre, Emericpro, Lamiot, SamuelFrelé, RémiH, Sebleouf, Louperibot, Dhatier, ZetudBot, Pom445, Erasmus.new, Oimabe, Le pro du 94 :), Ingeni75, Addbot, ScoopBot et Anonyme : 5

9.2 Images

- **Fichier:File-Railroad_tieTraversesCréosoteClairmarais3.JPG** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/File-Railroad_tieTraversesCr%C3%A9osoteClairmarais3.JPG *Licence* : CC BY-SA 3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Infoenv
- **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:PiquetPesticides_detail_01.JPG** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/PiquetPesticides_detail_01.JPG *Licence* : CC BY-SA 3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Lamiot
- **Fichier:PiquetPesticides_detail_02.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/PiquetPesticides_detail_02.jpg *Licence* : CC BY-SA 3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Lamiot
- **Fichier:Silhouette_of_a_Tree.svg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8a/Silhouette_of_a_Tree.svg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : taken from this Coat of Arms : *Artiste d'origine* : Amada44
- **Fichier:Tjyrubredning.jpg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2f/Tjyrubredning.jpg> *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : User:Mahlum

9.3 Licence du contenu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0