



**COMITÉ SCIENTIFIQUE DE
L'AGENCE FÉDÉRALE POUR LA SÉCURITÉ
DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE**

AVIS RAPIDE 22-2009

Objet : Cocaïne dans le Red Bull cola (limite d'action) (dossier 2009/23)

Avis rapide validé définitivement par le Comité scientifique le 11/09/2009

Résumé

En Allemagne, des traces de cocaïne ont été détectées dans le Red Bull Simply Cola, une boisson rafraîchissante contenant des extraits de feuilles de coca. La cocaïne est un composant naturel des feuilles de coca.

La cocaïne agit principalement sur le système nerveux central et sur le système cardiovasculaire, et provoque potentiellement une accoutumance. La cocaïne est un narcotique et pour les denrées alimentaires, elle est grevée d'une tolérance zéro. Toutefois, pour des raisons pratiques, il y a lieu de fixer une limite d'action dans le cadre du contrôle des denrées alimentaires.

Sur base des informations techniques et toxicologiques disponibles, le Comité scientifique propose une limite d'action de 0,1 µg/l pour la détection (LOD) et de 0,5 µg/l pour la quantification de la cocaïne dans les boissons. Ces valeurs peuvent être analysées avec les appareils d'analyse actuels et n'impliquent toxicologiquement pas de danger.

Comme il s'agit de teneurs très faibles en cocaïne, le Comité attire l'attention sur l'importance du choix d'une méthode d'analyse sensible et robuste, avec un appareillage visant le niveau de la ppb. Des effets matriciels, la procédure de conservation et d'extraction, l'instabilité du standard interne, etc., peuvent influencer le résultat d'analyse.

Summary

Rapid advice 22-2009 of the Scientific Committee of the FASFC on the presence of cocaine in Red Bull cola (dossier 2009/23)

In Germany, traces of cocaine were found in Red Bull Simply Cola, a soft drink that contains coca leaves extracts. Cocaine is a natural constituent of coca leaves.

Cocaine affects primarily the central nervous system and the cardiovascular system, and is potentially addictive. Cocaine is a narcotic and for food a zero tolerance is applicable. However, out of practical considerations and in the context of food control an action limit needs to be determined.

Based on the available technical and toxicological information, the Scientific Committee proposes an action limit of 0.1 µg/l for the detection (LOD) and of 0.5 µg/l for the quantification (LOQ) of cocaine in beverages. These values can be analyzed with the current equipment and contain no toxicological risk.

Given the very low levels of cocaine, the Committee draws the attention to the importance of a sensitive and reliable analytical procedure and of equipment targeted to the ppb-level. Matrix effects, storage and extraction procedure, the instability of the internal standard, etc. can influence the analytical outcome.

Mots clés

cocaïne, feuilles de coca, boisson rafraîchissante, limite d'action

1. Termes de référence

1.1. Question posée

Suite à la détection de cocaïne dans la boisson Red Bull Simply Cola par les autorités allemandes, il est demandé au Comité scientifique quelle limite d'action¹ peut être prévue pour la présence de cocaïne dans ce Red Bull cola et dans d'autres boissons.

1.2. Contexte légal

AR du 29 août 1997 relatif à la fabrication et au commerce de denrées alimentaires composées ou contenant des plantes ou préparations de plantes.

AR du 24 janvier 1990 relatif aux arômes destinés à être utilisés dans les denrées alimentaires.

Règlement (CE) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires

Considérant la réunion de groupe de travail du 23 juin 2009, la consultation par voie électronique du Comité scientifique et d'experts externes début juillet 2009 et la séance plénière du 11 septembre 2009;

le Comité scientifique émet l'avis rapide suivant :

2. Introduction

En Allemagne, on a retrouvé dans la boisson Red Bull Simply Cola – une boisson rafraîchissante contenant un extrait de feuilles de coca – une teneur de 0,4 µg/l du produit narcotique cocaïne (RASFF 09-562). D'après l'Institut fédéral allemand d'évaluation du risque (Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR), cette teneur est toutefois trop faible pour constituer un risque pour la santé publique (BfR, 2009).

Dans le cadre de cet incident, l'Agence a prélevé des échantillons de Red Bull cola et d'autres boissons au coca dans le commerce et aux postes d'inspection frontaliers, et demande au Comité scientifique quelle limite d'action¹ peut être prévue pour la présence de cocaïne dans de telles boissons.

3. Evaluation du risque

3.1. Identification du risque

3.1.1. Méthode d'analyse

Après une extraction de en phase solide (SPE), la cocaïne peut être analysée par combinaison de chromatographie (haute pression) en phase liquide et de spectrométrie de masse ((HP)LC-MS(/MS)), une méthode pour laquelle 1 à 2 µg/l et 2 à 8 µg/l ont été rapportées respectivement comme limites de détection et de quantification pour la cocaïne dans la salive et dans le sang (Kala *et al.*, 2008; Johansen & Merete, 2007).

¹ Limite d'action: Norme officielle (LM, MRL, LMS, MRPL) ou valeur de seuil proposée par la DG Politique de Contrôle de l'AFSCA et validée si nécessaire par le Comité scientifique lorsqu'il n'existe pas de norme pouvant servir de base au déclenchement d'une action.

La littérature décrit également des méthodes de GC-MS avec une LOD $\sim 1\mu\text{g/l}$ dans le plasma, la salive et l'urine (Cone *et al.*, 1994). L'inconvénient de cette méthode est notamment qu'elle requiert une étape de dérivation.

Il faut faire remarquer que les conditions de conservation des échantillons peuvent influencer sur la teneur en cocaïne. C'est ainsi qu'il s'avère que la cocaïne dans des échantillons de sang et de plasma se dégrade en fonction de la durée et de la température de conservation. Dans des échantillons sanguins conservés durant 6 mois à -10°C , on a observé une réduction d'environ 15-20%, probablement par hydrolyse de la cocaïne en benzoylecgonine. La cocaïne s'est avérée être assez stable dans des échantillons d'eaux résiduelles et de surface conservées durant 5 jours au pH 2 et à des températures de -20 , $+4$ et $+20^\circ\text{C}$. A $+4^\circ\text{C}$ et à un pH 6, il est toutefois apparu que la cocaïne s'était dégradée de 22% déjà après 3 jours et de 35% après 5 jours (Gheorghe *et al.*, 2008).

De plus, il faut aussi contrôler la stabilité du standard interne (en particulier les analogues deutérés) qui est ajouté aux échantillons pour quantifier la cocaïne, par exemple en analysant régulièrement des échantillons blancs.

3.1.2. Présence

La cocaïne est un alcaloïde pharmacologique qui est naturellement présent dans certaines variétés du genre végétal *Erythroxylaceae*. Il y a plus de 200 espèces de *Erythroxylaceae* et seulement 2 espèces, à savoir *Erythroxylum coca* et *Erythroxylum novogranatense*, contiennent une quantité significative de cocaïne. En fonction de l'origine, des conditions de croissance et de conservation, du moment de la récolte et de l'âge, les feuilles contiennent entre 0,002 et 2,5% (le plus souvent 0,5 – 1,5%) d'alcaloïdes, principalement des dérivés d'ecgonine, de tropine et d'hygrine. La cocaïne est un dérivé d'ecgonine qui est présent dans la plante sous forme d'un ester d'acide carbonique Zu den Ecgonin- (EMCDDA, 2008; Pascual *et al.*, 2001; Cassale & Klein, 1993). Les bourgeons des feuilles de coca contiennent environ 0,18% de cocaïne, tandis que les feuilles entièrement développées (semaine 5) peuvent contenir 0,61% de cocaïne. Après la semaine 9, la teneur en cocaïne redescend graduellement. La plus forte teneur en cocaïne a été observée dans des feuilles enroulées âgées de 7 jours (0,75%) (Johnson & Emche, 1994).

Erythroxylum ou le cocaïer est cultivé à grande échelle dans les Andes, en Amérique du Sud. Normalement, la cocaïne est produite sous forme de chlorhydrate (CAS 53-21-4). La cocaïne purifiée est consommée depuis le début du vingtième siècle comme stimulant du système nerveux central. Elle est le plus souvent prise ("sniffée") ou injectée par voie intraveineuse. La base libre ("crack", CAS 50-36-2) se fume.

Les solutions de chlorhydrate de cocaïne sont uniquement limitées à une application médicale, notamment pour l'anesthésie locale dans les interventions chirurgicales aux yeux, aux oreilles, au nez ou à la gorge. Les feuilles de coca sont utilisées depuis des siècles comme produit stimulant par certains groupes de population indigènes d'Amérique du Sud. Les feuilles de coca y sont généralement mélangées à de la 'potasse' pour obtenir une bonne absorption par voie orale (EMCDDA, 2008; Pascual *et al.*, 2001).

Des extraits de feuilles de coca ont des applications industrielles dans les produits cosmétiques et l'industrie alimentaire. On prétend qu'un extrait décocaïnisé de feuilles de coca constitue l'un des composants gustatifs du Coca Cola (la version initiale du Coca Cola contenait des feuilles de coca et des noix de kola; Allen, 1994). En Amérique du Sud, un certain nombre d'entreprises (dont l'entreprise d'Etat péruvienne Enaco S.A.) produisent du thé de coca à partir de feuilles de coca. Les feuilles de coca sont également utilisées dans la liqueur aromatique "Agwa de Bolivia" (BABCO Europe Ltd) et dans le Red Bull Cola (Jet Import, Belgique).

3.1.3. Extraits de feuilles de coca

Les feuilles de coca contiennent des arômes qui peuvent être ajoutés aux denrées alimentaires et aux boissons (environ 0,02% dans les boissons; Rimpler, 1999 cité par BfR, 2009). Beaucoup de ces arômes sont toutefois solubles dans des solvants similaires à ceux qui entraînent les alcaloïdes indésirables. L'extraction des composants aromatiques, ou "décocaïnisation" des feuilles de coca est possible par (i) extraction (solution éthanol-eau),

par laquelle un extrait brut d'arômes et d'alcaloïdes est généré, et (ii) en mettant l'extrait brut en contact avec un échangeur de cations (de préférence un échangeur de cations à groupements sulfonate) pour séparer les alcaloïdes et les composants aromatiques (Harmetz *et al.*, 1990 - Patent).

3.1.4. Toxicité / Pharmacologie

Le mode d'administration de la cocaïne (voie orale, intraveineuse, via la muqueuse nasale après inhalation) dépend de la forme (feuilles, sulfate, chlorhydrate et 'crack') et ceci influence non seulement la pharmacocinétique, mais aussi les effets pharmacologiques et d'autres aspects tels que la toxicité, la tolérance, l'addiction, etc...

La cocaïne a une action psychomotrice stimulante semblable à celle des amphétamines et des substances apparentées. Les principaux effets de la cocaïne se produisent au niveau du système cardio-vasculaire et du système nerveux. C'est un puissant inhibiteur de la recapture de la catécholamine par les neurosynapses noradrénergiques, dopaminergiques et sérotoninergiques, et elle amplifie considérablement les effets de ces neurotransmetteurs. Comme l'amphétamine, la cocaïne provoque l'euphorie, la tachycardie et l'hypertension. Elle coupe l'appétit et entraîne une dépendance psychologique potentielle rapide (EMCDDA, 2008). La cocaïne fonctionne également comme anesthésiant et est utilisée pour des anesthésies locales (voir plus haut).

Il n'y a pas de données connues concernant le caractère carcinogène ou génotoxique de la cocaïne (BfR, 2009).

La cocaïne est présente dans le sang dans la demi-heure après ingestion par voie orale, et après 50 à 90 minutes, elle atteint une valeur maximale. En fonction de la voie d'administration (orale, intraveineuse, via la muqueuse nasale), le taux sanguin culmine autour des 400-700 µg/l après une dose de cocaïne de 25 mg. Une petite fraction (1-5%) de la cocaïne est excrétée telle quelle via les urines, tandis que la majeure partie est éliminée par hydrolyse enzymatique des groupes esters, sous forme de benzoylecgonine, ecgonine, méthylester et ecgonine. Ces métabolites ne possèdent pas d'activité biologique significative pour l'homme. La norcocaïne et autres radicaux libres peuvent être potentiellement actifs, mais ne se forment qu'en faibles quantités, ce qui fait qu'ils ne sont généralement pas pharmacologiquement tellement importants pour l'homme. Lorsque la cocaïne est consommée en combinaison avec l'alcool, il se forme un produit toxique, le cocaéthylène, par transestérification. Des données épidémiologiques font apparaître que l'ingestion simultanée d'alcool et de cocaïne augmente jusqu'à 18 fois le risque de mort subite par infarctus du myocarde (EMCCDA, 2008; Egred & Davis, 2005; Pascual *et al.*, 2001; IPCS, 1999).

La demi-vie plasmatique de la cocaïne dépend de la dose, elle est de 0,7-1,5 heure. Les demi-vies plasmatiques de la benzoylecgonine et de l'ecgonine sont respectivement de 6-8 et 3-8 heures (IPCS, 1999).



Structure de la cocaïne [CAS-nr. 50-36-2] (à gauche) et de la métabolite ecgonine [CAS-nr. 481-37-8] (à droite) (source : ESIS, <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>)

3.2. Caractérisation des dangers

3.2.1. Marges de sécurité toxicologiques

Les effets toxiques se manifestent à partir de concentrations plasmatiques de 0,50 mg/l. Des décès ont été rapportés à des concentrations de 1 mg/l (IPCS, 1999).

La dose létale de la cocaïne par ingestion orale est estimée entre 0,5 et 1,3 g/jour; en cas d'absorption par la muqueuse nasale, entre 0,05 et 5 g/jour, et par voie parentérale à 0,02 g (IPCS, 1999). Toutefois, les personnes sensibles² peuvent mourir d'une dose de seulement 30 mg (ingérée par les muqueuses nasales), alors que des personnes présentant une addiction peuvent tolérer jusqu'à 5 g par jour (EMCDDA, 2008). La concentration sanguine létale moyenne de cocaïne rapportée est de 5,3 mg/l avec une dispersion de 0,9 et 21 mg/l (Baselt, 2002).

Bedford *et al.* (1982) ont comparé les effets létaux de la cocaïne à ceux d'un extrait éthanolé brut de feuilles de coca (*Erythroxylum coca*) administré par voie intraveineuse à des rats mâles. La LD₅₀³ était pour la cocaïne de 95,1 mg/kg, et pour l'extrait de coca de 3450 mg/kg. La LD₅₀ de l'extrait était toutefois de 31,4 mg/kg sur base de la teneur en cocaïne. Il en ressort que les feuilles de coca contiennent encore d'autres composants que la cocaïne, qui contribuent à l'effet toxique de la plante.

Pour les lapins, on rapporte une LD₅₀ de 15 mg/kg et de 50 mg/kg respectivement pour une administration intraveineuse et nasale de cocaïne. Pour les rats, une LD 50 de 17,5 mg/kg est signalée pour la voie intraveineuse (IPCS, 1999).

D'un avis récent du BfR, il apparaît qu'il n'y a pas d'études disponibles dont une valeur toxicologique de seuil possible puisse être dérivée pour l'administration de cocaïne par voie orale (BfR, 2009). De plus, les données relatives à la dose-réponse en cas d'administration par voie orale sont fragmentaires. Dans le cadre du traitement des personnes souffrant d'accoutumance à la drogue, la dose de 4,8 mg/personne par jour est mentionnée comme dose la plus faible (Llosa, 1994), une dose sur laquelle le BfR base son évaluation du risque (voir plus loin). On ne dispose pas d'autres informations à propos de cette dose.

3.2.2. Législation

La présence de cocaïne dans le Red Bull Simply Cola relève plutôt de la législation sur les stupéfiants que de la législation sur les denrées alimentaires (Règlement (CE) n° 178/2002).

La Cocaïne figure dans la liste I du Traité des Nations Unies de 1961 relatif aux narcotiques ("Single Convention on Narcotic Drugs")⁴ (EMCDDA, 2008). Les esters et dérivés de l'ecgonine, qui sont convertibles en ecgonine et en cocaïne, sont contrôlés d'après ce même traité. Les feuilles de coca sont mentionnées séparément dans l'annexe I et sont définies à l'article 1, paragraphe 1 comme : 'feuilles du cocaïer à l'exception de la feuille dont toute l'ecgonine, la cocaïne et tout autre alcaloïde ecgoninique ont été enlevés ' L'article 27 mentionne que "... peuvent permettre l'utilisation de feuilles de coca pour la préparation d'un produit aromatique qui ne devra contenir aucun alcaloïde et elles peuvent, dans la mesure nécessaire à cette utilisation, permettre la production, l'importation, l'exportation, le commerce et la détention de ces feuilles. "

L'utilisation de feuilles de coca dans des denrées alimentaires est interdite: *Erythroxylum coca Lam.* figure dans la liste 1 ("Plantes dangereuses qui ne peuvent être utilisées en tant que ou dans les denrées alimentaires") de l'AR du 29 août 1997. Les arômes sont exclus de cet AR et par conséquent, l'utilisation d'extraits de feuilles de coca comme arôme n'est pas interdite (AR du 24 janvier 1990).

Aux Etats-Unis, des feuilles de coca "décocaïnisées" sont considérées comme sûres en tant qu'additif alimentaire et cataloguées comme ESO, GRAS - 182.20 ('Essential oil and/or oleoresin (solvent free); generally recognized as safe') (FDA, 2009).

² La sensibilité du système cardio-vasculaire à la présence de neurotransmetteurs dans le sang dépend d'un individu à l'autre (Egred & Davis, 2005).

³ LD₅₀ ou 'dose létale' est la dose provoquant un effet léthal chez 50 % des animaux expérimentaux.

⁴ http://www.incb.org/pdf/f/conv/convention_1961_fr.pdf

3. Données disponibles

Allemagne

En Allemagne, l'Institut national du Travail et de la Santé du Land de Rhénanie du Nord-Westphalie a trouvé des traces de cocaïne dans du Red Bull Simply Cola. La teneur (calculée comme base libre) dans une cannette était de 0,13 µg, ce qui correspond à 0,4 µg par litre. Dans la liste de ingrédients, il est indiqué : "arômes naturels d'extraits de plantes (0,37 %) : feuilles de coca, ...".

Sur base d'une évaluation du risque, le BfR a conclu que vu la très petite quantité de cocaïne, on ne doit pas s'attendre à un risque pour la santé lié à la consommation du produit. En cas de consommation journalière élevée de 1,7 litres de boisson rafraîchissante, l'ingestion de cocaïne est plus de 7.000 fois inférieure à la dose la plus basse rapportée dans la littérature, à laquelle des effets indésirables ont été observés sur le système cardio-vasculaire et le système nerveux (c'est-à-dire 4800 µg/personne). En cas de consommation moyenne de 0,6 litre de boisson rafraîchissante par jour, l'ingestion est de 20.000 fois inférieure à cette dose. De plus, il faudrait boire 12.000 litres de la boisson pour dépasser cette dose "maximale" (BfR, 2009).

Producteur

Les résultats des analyses qui ont été réalisées pour le compte du producteur étaient tous négatifs (n = 7 échantillons groupés (poolés) de 3 cannettes, LC-MS/MS, LOD mentionnée = 0,05 µg/l⁵, et 8 (250ml) + 5 (335ml) échantillons LC-MS, < 0,1 µg/l) (RASFF 09-562 & communication interne). D'après le producteur, tous les lots de boissons rafraîchissantes qui ont été achetés en 2008 jusqu'à aujourd'hui ont été produits à partir du même lot d'extraits d'arôme de feuilles de coca (Sécurité Alimentaire Grand-Duché de Luxembourg, 2009a).

Luxembourg

Au Luxembourg, 7 échantillons de boissons rafraîchissantes avec et sans extrait de feuilles de coca ont été prélevés, dont Red Bull Cola, Coca Cola, Pepsi Cola et les boissons énergisantes Red Devil et Megaforce. Il n'a pas été détecté de cocaïne (LOD mentionnée = 0,05 µg/l) (Service de la Sécurité Alimentaire de Luxembourg, 2009b & communication interne).

Belgique

En Belgique, une vingtaine d'échantillons de Red Bull, Red Bull cola et d'autres boissons au coca ont été prélevés dans le commerce et dans les postes d'inspection frontaliers. La teneur en cocaïne a été analysée après extraction, par la méthode 'ultra performance/pression LC' ou UPLC-TQ MS/MS (LOD = 0,1 µg/l). La cocaïne n'a été démontrée dans aucun échantillon.

⁵ Le Comité scientifique a un certain nombre de réserves concernant cette LOD mentionnée et ce sur la base des données mises à disposition (y compris la méthodologie et les chromatogrammes).

4. Conclusion

La cocaïne est un narcotique, et sa présence dans les denrées alimentaires est interdite. Pour les denrées alimentaires, une tolérance zéro est donc d'application. Toutefois, pour des raisons pratiques, il y a lieu de fixer une limite d'action dans le cadre du contrôle des denrées alimentaires. Sur base des informations techniques et toxicologiques disponibles, le Comité scientifique propose une limite d'action de 0,1 µg/l pour la détection (LOD) et de 0,5 µg/l pour la quantification de la cocaïne dans les boissons. De telles valeurs peuvent être analysées au moyen des appareils d'analyse actuels, et du point de vue toxicologique, elles n'entraînent pas d'effets néfastes.

Comme il s'agit de teneurs très faibles en cocaïne, le Comité attire l'attention sur l'importance du choix d'une méthode d'analyse sensible et robuste, avec un appareillage visant le niveau de la ppb (par ex. UPLC-MS/MS). Des effets matriciels, la procédure de conservation et d'extraction, l'instabilité du standard interne, etc., peuvent influencer le résultat d'analyse.

Pour le Comité scientifique,
Le Président,

Prof. Dr. Ir. André Huyghebaert

Bruxelles, le 11/09/2009

Références

- Allen F. (1994) Secret Formula: How brilliant marketing and relentless salesmanship made Coca-Cola the best-known product in the world. (BusinessSummaries.com)
- Baselt R. (2002) Disposition of toxic drugs and chemicals in man. 6th edition, Chemical Toxicology Institute, Foster City, CA, USA, 1150 pp.
- Bedford J., Turner C., Elsohly H. (1982) Comparative lethality of coca and cocaine. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 17(5), 1087-1088.
- BfR (2009) Kein Gesundheitsrisiko durch den Cocaingehalt in Red Bull Simply Cola. http://www.bfr.bund.de/cm/208/kein_gesundheitsrisiko_durch_den_cocaingehalt_in_red_bull_simply_col.pdf
- Cassale J. & Klein R. (1993) Illicit Production of Cocaine. *Forensic Science Review* 5, 95-107. <http://www.erowid.org/archive/rhodium/chemistry/cocaine.illicit.production.html>
- Cone E., Hiilsgrove M. & Darwin W. (1994) Simultaneous measurement of cocaine, cocaethylene, their metabolites, and "Crack" pyrolysis products by gas chromatography-mass spectrometry. *Clinical Chemistry* 40 (7), 1299-1305.
- Egred M. & Davis G. (2005) Cocaine and the heart. *Postgrad. Med. J.* 81, 568-571.
- EMCDDA (2008). European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Cocaine and crack. <http://www.emcdda.europa.eu/publications/drug-profiles/cocaine>
- FDA (2009) Listing of Food Additive Status (March 2009). <http://www.fda.gov/Food/FoodIngredientsPackaging/FoodAdditives/FoodAdditiveListings/ucm091048.htm>
- Gheorghe A., van Nuijs A., Peccue B., Bervoets L., Jorens P., Blust R., Neels H., Covaci A. (2008) Analysis of cocaine and its principal metabolites in wastye and surface water using solid-phase extraction and liquid chromatography-ion trap tandem mass spectrometry. *Anal. Bioanal. Chem.* 391, 1309-1319.
- Harmetz R., Laerenzo L., Petrocine D. (1990) Method of making a coca leaf flavor extract. U.S. Patent Number 4956429 (Sep. 11 1990). <http://www.google.be/patents?hl=nl&lr=&vid=USPAT4956429&id=T14eAAAAEBAJ&oi=fnd&q=Method+of+making+a+coca+leaf+flavor+extract>
- IPCS (1999) International Programme on Chemical safety : Cocaine. Poisons Information Monograph 139. <http://www.inchem.org/documents/pims/pharm/pim139e>
- Johansen S. & Merete H. (2007) Quantitative analysis of cocaine and its metabolites in whole blood and urine by high-performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography B* 852, 338-344.
- Johnson E. & Emche S. (1994) Variation of alkaloid content in *Erythroxylum coca* leaves from leaf bud to leaf drop. *Annals of Botany* 73, 645-650.
- Kala S., Harris S., Freijo T., Gerlich S. (2008) Validation of analysis of amphetamines, opiates, phencyclidine, cocaine, and benzoylecgonine in oral fluids by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Anal Toxicol.* 32(8), 605-611.
- Llosa, T. (1994) The Standard Low Dose of Oral Cocaine: Used for Treatment of Cocaine Dependence. *Substance Abuse* 15(4), 215-220.
- Pascual F., Torres M. & Calafat A. (2001), *Monografía Cocaína, Adicciones* vol. 13,suplemento 2. <http://www.pnsd.msc.es/Categoria2/publica/pdf/cocaina.pdf>

Sécurité Alimentaire Grand-Duché de Luxembourg (2009a) Informations complémentaires. Informations des autorités allemandes via la Commission européenne. http://www.securite-alimentaire.public.lu/actualites/communiqués/2009/05/red_bull_cola/rbc_1/index.html

Sécurité Alimentaire Grand-Duché de Luxembourg (2009b) Suspicion de résidus de cocaïne dans boissons aromatisées aux extraits de feuilles de coca. Résultats d'analyse de la campagne de contrôle au Luxembourg. http://www.securite-alimentaire.public.lu/actualites/communiqués/2009/05/red_bull_cola/rbc_2/index.html

Membres du Comité scientifique

Le Comité scientifique se compose des membres dont les noms suivent :

D. Berkvens, C. Bragard, E. Daeseleire, P. Delahaut, K. Dewettinck, J. Dewulf, L. De Zutter, K. Dierick, L. Herman, A. Huyghebaert, H. Imberechts, P. Lheureux, G. Maghuin-Rogister, L. Pussemier, C. Saegerman, B. Schiffers, E. Thiry, T. van den Berg, M. Uyttendaele, C. Van Peteghem, G. Vansant

Remerciements

Le Comité scientifique remercie le secrétariat scientifique et les membres du groupe de travail pour la préparation du projet d'avis. Le groupe de travail se composait de :

Membres du Comité scientifique	A. Huyghebaert, E. Daeseleire, G. Maghuin-Rogister, C. Van Peteghem, G. Vansant.
Experts externes	C. Charlier (ULg), J. Debeer (ISP), J. Tytgat (K.U.Leuven)

Cadre juridique de l'avis

Loi du 4 février 2000 relative à la création de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, notamment l'article 8;

Arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire;

Règlement d'ordre intérieur visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, validé par le Ministre le 27 mars 2006.

Disclaimer

Le Comité scientifique se réserve à tout moment le droit de modifier cet avis si de nouvelles informations et données deviennent disponibles après la publication de la présente version.