Zeitschrift: Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchungen und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 98 (2007)

Heft: 1

Artikel: Contrôle des extraits de plantes dans les denrées et compléments alimentaires

Autor: Kohler, Marcel / Edder, Patrick / Zali, Olivier

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-981700

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Contrôle des extraits de plantes dans les denrées et compléments alimentaires*

Marcel Kohler, Patrick Edder et Olivier Zali
Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV) C.P. 76, 22 Quai Ernest-Ansermet, 1211 Genève 4. Email: marcel.kohler@etat.ge.ch

Introduction

Le marché des denrées alimentaires connaît une évolution importante depuis plusieurs années. Cette situation reflète aussi bien les nouvelles attentes des consommateurs que des considérations économiques et commerciales. Si dans un proche passé, les aliments n'étaient consommés que pour leurs propriétés nutritives, d'autres critères sont intervenus, pour arriver peu à peu à l'élaboration de produits axés sur les notions de plaisir et de bien-être. Les premières innovations ont porté sur l'aspect, la texture et les propriétés organoleptiques, notamment grâce à l'adjonction de nombreux additifs (colorants, arômes, agents texturants, etc.). Plus récemment, les attentes des consommateurs ont changé: non seulement les denrées alimentaires doivent être appétissantes, nutritionnellement équilibrées, d'une sécurité irréprochable, mais permettre en plus de contribuer à la santé et au bien-être général ("Wellness"). Cette tendance a commencé avec l'adjonction de vitamines et de sels minéraux et s'est poursuivie avec des acides gras essentiels oméga 3 et oméga 6. Actuellement, on observe également l'utilisation de plantes ou d'extraits de plantes qui n'étaient pas jusqu'ici employées dans le domaine alimentaire. Il s'agit soit de plantes nouvellement introduites dans nos régions, (maca, stevia, noni, ...), ou de plantes connues pour leurs vertus médicinales (*Ginkgo biloba*, ginseng, échinacée, etc.). Dans certains cas, des extraits peuvent être ajoutés comme aromatisants pour conférer aux produits des caractéristiques gustatives particulières. Toutefois dans la majorité des cas, ce sont les propriétés pharmacologiques de ces plantes qui sont valorisées. Il existe aujourd'hui un véritable engouement pour ce type de denrées, celles-ci bénéficiant de l'avis aussi répandu qu'erroné que tout ce qui est naturel est bon pour la santé, et ne peut pas faire de mal.

---

* Conférence présentée le 27./28. Septembre 2007 à Genève lors de la 119e assemblée annuelle de la Société suisse de chimie alimentaire et environnementale.

Ces nouveaux produits sont du point de vue législatif très fréquemment à la frontière entre denrée alimentaire et médicament. Actuellement, la Suisse considère que les denrées alimentaires ne doivent pas avoir d'effets pharmacologiques (1). La notion de complément alimentaire est très restrictive et bornée aux vitamines, sels minéraux et quelques acides gras (oméga 3 et oméga 6) (2). Les extraits de plantes ne sont en fait autorisés dans les aliments que comme aromatisants. Or, contrairement à la commercialisation de denrées alimentaires, qui ne nécessite aucune autorisation de la part des pouvoirs publics, la vente d'un médicament à base de plantes, un phytothérapeutique, est soumise à autorisation de la part de Swissmedic et doit suivre une procédure d'enregistrement (3). La tentation est donc grande de contourner cette procédure en vendant de tels produits comme compléments alimentaires. Il faut également relever que de nombreux pays comme les États-Unis, gros fournisseur de ce type de produits, possèdent des législations beaucoup moins contraignantes dans ce domaine.

Le risque de cette pratique est que la commercialisation de denrées ou de compléments alimentaires contenant des substances pharmacologiquement actives se fasse souvent en absence de tout contrôle. L'absence d'une distinction claire entre denrées alimentaires et produits thérapeutiques entraîne le danger d'une banalisation de la consommation de plantes médicinales, qui sont pour certaines très actives au même titre que certains médicaments classiques. Pour ce type de produits, une évaluation de la sécurité et de l'efficacité est donc essentielle. Il s'agit également de vérifier qu'un contrôle de qualité soit mis en place par le fournisseur et que des informations correctes et suffisantes soient fournies au consommateur (surdosages, effets secondaires ou interactions médicamenteuses). En outre, il existe encore des incertitudes relatives au mode d'action de nombreuses plantes médicinales. De même, les effets secondaires et la toxicité pouvant apparaître lors d'une utilisation prolongée sont souvent mal connus. En effet, il peut exister de grandes différences de risques toxicologiques entre l'usage d'un phytothérapeutique pendant une période donnée et avec une certaine posologie et la consommation régulière, peut-être sur un long laps de temps, du même principe actif mais présent en plus faible quantité.

Si, dans le domaine thérapeutique, certains risques peuvent être acceptés lors de l'évaluation de la balance bénéfice/risque, il en est tout autrement pour des denrées alimentaires. Dans ce dernier cas, le consommateur s'attend à un produit consommable sans restriction, et ne présentant aucun risque pour sa santé. L'adjonction de plantes médicinales à de faibles dosages dans les denrées alimentaires devrait donc impérativement s'accompagner d'une étude approfondie justifiant le bénéfice d'une telle pratique et excluant tout risque pour la santé, même lors d'une utilisation prolongée. En l'absence d'une telle étude, on est en droit de craindre l'utilisation à des fins de marketing

des plantes médicinale et d'allégations y relatives. Il est également très discutable de conférer à certaines de ces denrées, contenant de très faibles teneurs, de vraies propriétés de bien-être ("Wellness"); ces cas de figure sont plutôt représentatifs d'une tromperie du consommateur.

Finalement, contrairement à ce que croit une forte majorité du public, les plantes ne contiennent pas que des substances inoffensives. Certaines renferment des substances très toxiques, et des confusions entre plantes existent. Chaque année, des personnes s'intoxiquent avec du colchique ou du muguet, pensant avoir récolté et consommer de l'ail des ours. Un autre exemple tristement célèbre qui a conduit à plusieurs très graves intoxications: la confusion entre des plantes médicinales chinoises utilisées comme tisanes amaigrissantes et l'*Aristolochia*, plante contenant de l'acide aristolochique fortement néphrotoxique. Certaines plantes sont également couteuses à se procurer ou à cultiver et le risque de fraude par la substitution par une autre plante, moins chère et pouvant éventuellement être toxique, ne peut être exclu. Parfois enfin, c'est le mode de préparation de la plante ou de l'extrait qui revêt une grande importance. C'est le cas par exemple de l'*Aloé vera*, où seule la partie périphérique de la plante contient de l'aloïne, une anthraquinone aux propriétés irritantes et laxatives provoquant des désordres intestinaux. Le soin apporté à la préparation des extraits de cette plante sera donc prépondérant afin que les teneurs en aloïne dans le produit fini soient les plus faibles possibles.

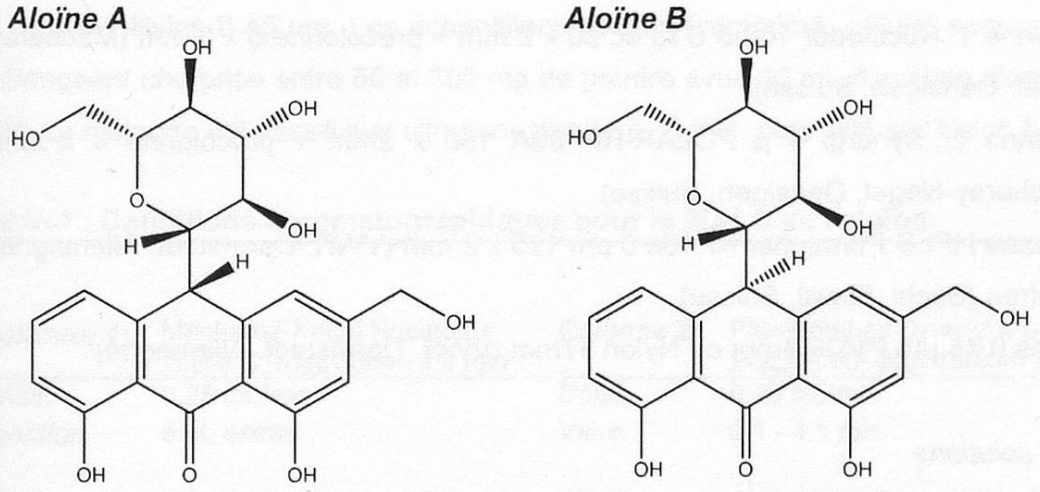

Figure 1: **Structure chimique de l'aloïne A et B**

Pour toutes ces raisons, le service de la consommation et des affaires vétérinaires du canton de Genève (SCAV) a décidé de mettre sur pied des contrôles de ce type de produits et donc de développer des compétences dans ce champ d'activité particulier.

Pour illustrer cette problématique, les résultats de deux campagnes réalisées en 2006 portant sur les denrées et les compléments alimentaires contenant de l'*Aloé vera* et du ginseng sont présentés.

Dans le premier cas, la teneur en aloïne de diverses denrées (jus, concentrés, produits laitiers et compléments alimentaires sous forme de comprimés ou de gélules) a été déterminée et la conformité des échantillons a été jugée par rapport à la valeur de tolérance de 0.1 mg/kg fixée par la législation suisse (4).
Dans le deuxième cas, le dosage des ginsénosides, principes actifs du ginseng, a été réalisé dans divers produits. En effet, l'utilisation du ginseng comme aromatisant dans les denrées alimentaires est tolérée, pour autant que la teneur en ginsénosides soit nettement inférieure à celle présentant un effet pharmacologique (typiquement 8 mg par jour). Un arôme de ginseng ne devrait donc en principe pas contenir de ginsénosides, les procédés d'extraction utilisés étant optimisés pour l'extraction de substances volatiles.

Partie expérimentale

Matériel

- HPLC Ultimate 3000 composé de 2 pompes à gradient binaire et vannes de sélection de solvant, injecteur automatique thermostatisé, compartiment à colonne équipé de 2 vannes à 10 voies (Dionex, Olten, Suisse) équipé d'un détecteur MS/MS de type quadrupôle hybride 3200 QTrap (Applied Biosystems, Rotkreuz, Suisse)
- Colonne 1: Nucleodur 100-3 C18 ec 30 x 2 mm + précolonne 8 x 3 mm (Macherey-Nagel, Oensigen, Suisse)
- Colonne 2: Synergi 4 µ POLAR-RP 80A 150 x 2mm + précolonne 4 x 2mm (Macherey-Nagel, Oensigen, Suisse).
- Colonne HPLC Purospher RP18e 5 µm 125 x 2 mm (VWR, Darmstadt, Allemagne).
- Polytron (Büchi, Flawil, Suisse)
- Filtres 0.45 µm PVDF 4mm ou Nylon 17mm (VWR, Darmstadt, Allemagne).

Réactifs et solutions

- Méthanol et acide formique (VWR, Darmstadt, Allemagne) ; acétonitrile (Baker, Deventer, Hollande).
- Aloïne A et B (Roth AG, Karlsruhe, Allemagne)
- Ginsénosides Rb1, Rb2, Rc, Rd, Re, Rf, Rg1 (Roth AG, Karlsruhe, Allemagne)
- Acétate d'ammonium (Fluka, Buchs, Suisse)
- H_2O qualité Millipore A10 (Millipore, Zug, Suisse)

Dosage de l'aloïne

Cette méthode permet le dosage des isomères A et B de l'aloïne (voir figure 1) dans les denrées alimentaires.

Après une étape de déprotéinisation et de filtration, les échantillons sont analysés par chromatographie liquide bi-dimensionnelle avec détection par spectrométrie de masse tandem (2D-LC-MS/MS). Cette technique de commutation de colonne permet d'obtenir une purification en ligne très efficace et évite les phénomènes de suppression d'ionisation lors de la détection MS/MS qui étaient observés avec l'utilisation d'une seule colonne de séparation.

Préparation de l'échantillon

L'échantillon complet est homogénéisé à l'aide d'un polytron pendant 1 min à 25'000 rpm. Pour les échantillons de jus limpides, 400 µL d'acétate d'ammonium 100 mM sont ajoutés à une prise de 20 mL d'échantillon. Le pH est ajusté à ~5 à l'aide d'acide chlorhydrique ou d'hydroxyde d'ammonium, puis le tout est jaugé à 25 mL avec de l'acétate d'ammonium 2 mM et filtré sur Nylon 0.45 µm.

Pour les échantillons avec pulpe, une étape de centrifugation supplémentaire à 4'000 rpm est effectuée avant la prise de 20 mL. Pour les produits laitiers comme les yogourts, une prise de 15 g de l'échantillon homogénéisé est additionnée de 375 µL d'acétate d'ammonium 100 mM. Le mélange est complété par de l'acétonitrile jusqu'à un total de 3.75 g, puis, après agitation, une prise aliquote de 1,5 mL est centrifugée dans un microvial à 10'000 rpm pendant 15 min. Le surnageant est prélevé en évitant les graisses et filtré sur Nylon 0.45 µm. Les échantillons solides (comprimé, gélule) sont préparés en mélangeant une prise entre 50 et 300 mg de poudre avec 10 mL d'acétate d'ammonium 2 mM. Le mélange est passé aux ultrasons pendant 10 min, puis filtré sur Nylon 0.45 µm.

Table 1 : **Conditions chromatographiques pour la 2D-LC de l'aloïne**

Colonne 1:	Macherey-Nagel Nucleodur 100-3 C18-ec 30mm x 2 mm	***Colonne 2:***	Phenomenex Synergi 4 µ POLAR-RP 80A 150mm x 2mm
Débit:	0.25 mL/min	*Débit:*	0.25 mL/min
Injection	5 µL extrait	*Valve*	2.1 - 4.1 min
Phase mobile	A: Acétate d'ammonium 2 mM pH 5.0 B: Acétonitrile	*Phase mobile*	A: Acétate d'ammonium 2 mM pH 5.0 B: Acétonitrile
Gradient pompe 1	temps (min) / A/B (%): 0 à 4.1 : 95 / 5 18 à 22 : 5 / 95 22.1 à 25 : 5 / 95	*Gradient pompe 2*	temps (min) / A/B (%): 0 à 4.1 : 78 / 22 15 à 20 : 5 / 95 20.1 à 25 : 78 / 22

Conditions 2D-LC-MS/MS

Les conditions chromatographiques pour les phases de purification sur la colonne 1 et de séparation sur la colonne 2 (voir schéma figure 2) sont résumées dans la table 1.

L'injection de l'extrait a lieu en mode LC1 où a lieu la séparation dans la première dimension. Pendant ce temps, la boucle de 500 µL fixée sur la valve de commutation est rincée et la colonne 2 stabilisée. Après 2.1 min de séparation dans la première dimension, la vanne est commutée en position 2, et la boucle de 500 µL est alors remplie avec l'éluat de la colonne 1. Après 4 min, la vanne est à nouveau commutée en position 1, ce qui dirige le contenu de la boucle en direction de la colonne 2 et du détecteur MS/MS (voir figures 2 et 3).

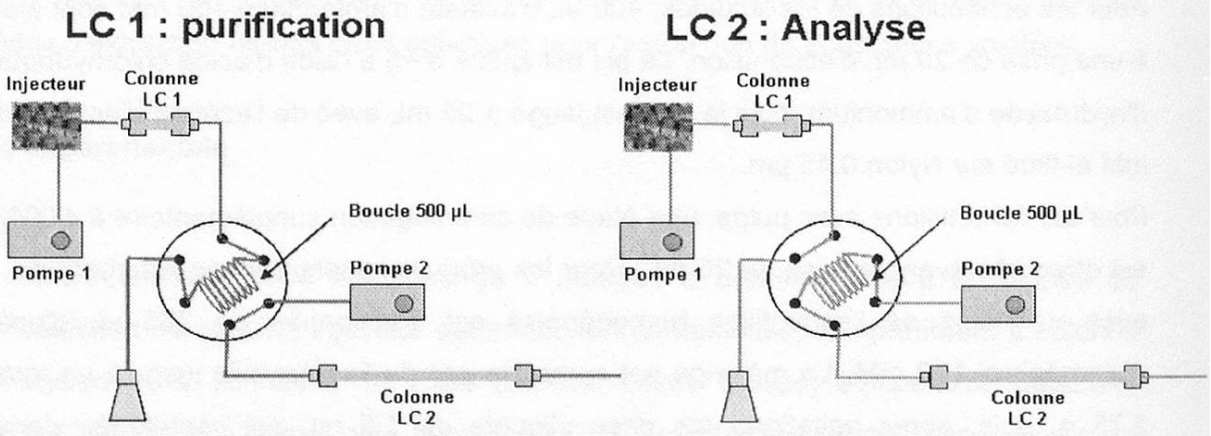

Figure 2 : **Schéma du système 2D-LC en mode purification et analyse**

La détection par spectrométrie de masse en mode tandem est effectuée par électrospray en mode négatif et une acquisition en mode MRM (multi-reaction-monitoring) sur trois transitions. Les autres conditions sont résumées ci-après et dans le tableau 2 : tension du capillaire: -4500 V, Température de la source: 550°C, curtain gas: 20 psi, nebulization gas: 50 psi, Auxiliary gas: 40 psi, Declustering potential: -55 V, Entrance potential: -5 V

Dosage des ginsénosides

Les ginsénosides, qui sont les principes actifs du *Panax ginseng,* comprennent plusieurs substances différentes (voir figure 4) et sont analysés par chromatographie liquide couplée à une détection par spectrométrie de masse en mode tandem, soit après une simple dilution pour les échantillons liquides, soit après une extraction et une dilution au moyen d'un mélange méthanol:eau.

Table 2 : **Conditions de spectrométrie de masse pour la détection de l'aloïne A et B en mode ESI(-)-MS/MS**

Nom	Temps[min]	Transitions	Dwell[msec]	CXP	Energie de collision
Aloïne A/B	14.0 - 18.0	417.2 >297.1	150	-4.0	-28.0
		417.2 >268.2	150	-4.0	-44.0
		417.2 >251.2	150	-2.0	-56.0

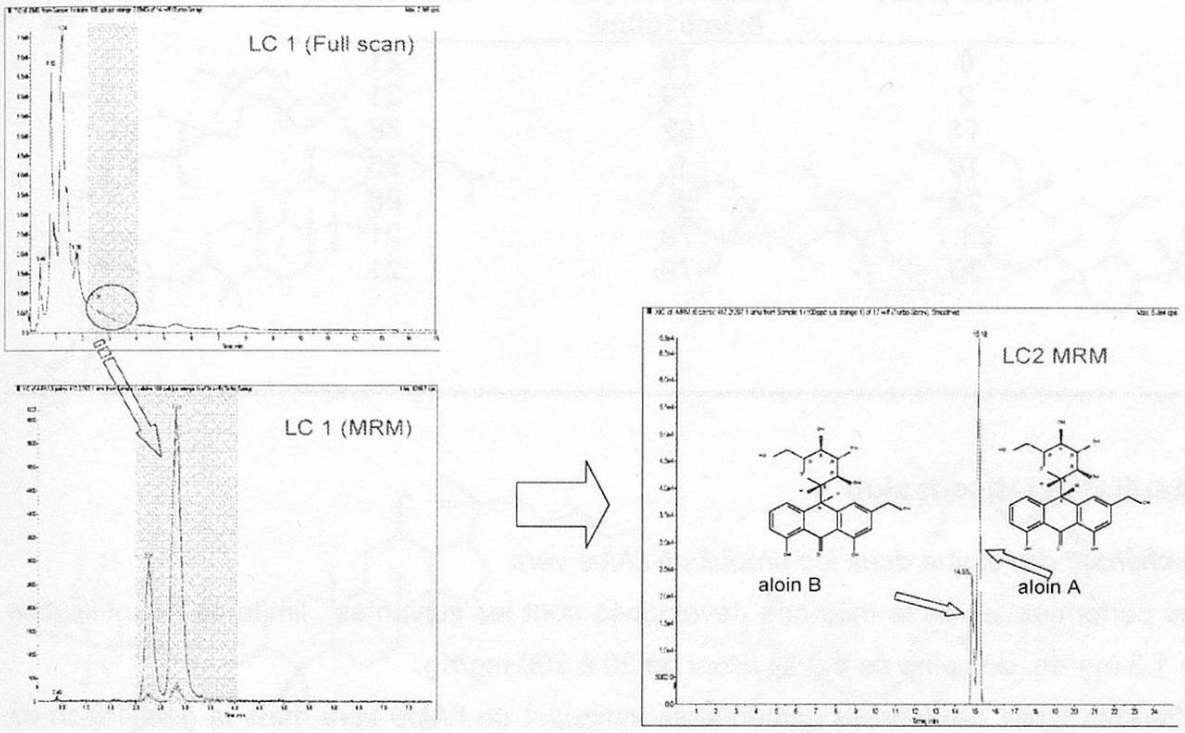

Figure 3 : **Chromatogramme d'un jus contenant de l'aloïne obtenu en 2D-LC-MS/MS.**

Préparation de l'échantillon

L'échantillon complet est homogénéisé à l'aide d'un polytron pendant 1 min à 25'000 rpm. Les échantillons liquides sont injectés soit directement après filtration sur Nylon 0.45 µm pour les échantillons limpides, soit pour les échantillons visqueux après dilution dans de l'eau (5 ou 10 fois) et filtration sur Nylon 0.45 µm. Les échantillons solides (comprimés, gélules) sont préparés en mélangeant une prise de 50 mg de poudre avec 1.5 mL d'un mélange MeOH/H_2O MilliQ 3:7. Le mélange est agité au Vortex 10 sec, puis agité et chauffé 30 min à 50°C au Thermomixer. L'extrait est ensuite centrifugé 15 min à 10'000 rpm, dilué si besoin et filtré sur Nylon 0.45 µm.

Conditions LC-MS/MS

La séparation a lieu en mode gradient sur une colonne HPLC Purospher RP18e 5 µm 125 x 2 mm et la détection a lieu en électrospray négatif en mode MRM. Les conditions de séparation chromatographique et de détection sont résumées dans les tables 3 et 4. Le débit de la phase mobile est de 0.25 mL/min et le volume d'injection de 5 µL.

Table 3 : **Conditions chromatographiques pour le dosage des ginsénosides**

Temps [min]	Acide formique 0.1ml/100ml	Acétonitrile
0	**79**	**21**
2	79	21
11	62	38
18	5	95
23	5	95
23.1	79	21
30	79	21

Résultats et discussion

Recherche de l'aloïne dans les produits à l'Aloé vera

Les performances de la méthode développée sont les suivantes : limite de quantification de 1.3 mg/Kg, domaine de travail allant de 20 à 200 mg/Kg.

Différents types de denrées alimentaires indiquant de l'*Aloé vera* dans la déclaration de composition ont été analysés : jus, capsules, ampoules, divers produits laitiers. Sur une quarantaine d'échantillons analysés, différentes observations peuvent être effectuées.

Tout d'abord, la disparité des teneurs entre des aliments équivalents, voire identiques, fabriqués par le même producteur est très importante (voir table 5). En effet, pour un même jus d'aloé émanant du même fabricant, des teneurs variant entre <0.01 mg/Kg et 36.4 mg/Kg ont été déterminées. Ceci démontre que certains procédés de fabrication ne sont pas maîtrisés de façon adéquate et qu'une contamination de la pulpe de la feuille par les anthraquinones contenues dans la peau est fréquente. Le cas des jus est dans l'ensemble assez représentatif de cette situation, avec une majorité de prélèvements qui se sont avérés non conformes (teneur en aloïne supérieure à 0.1 mg/Kg).

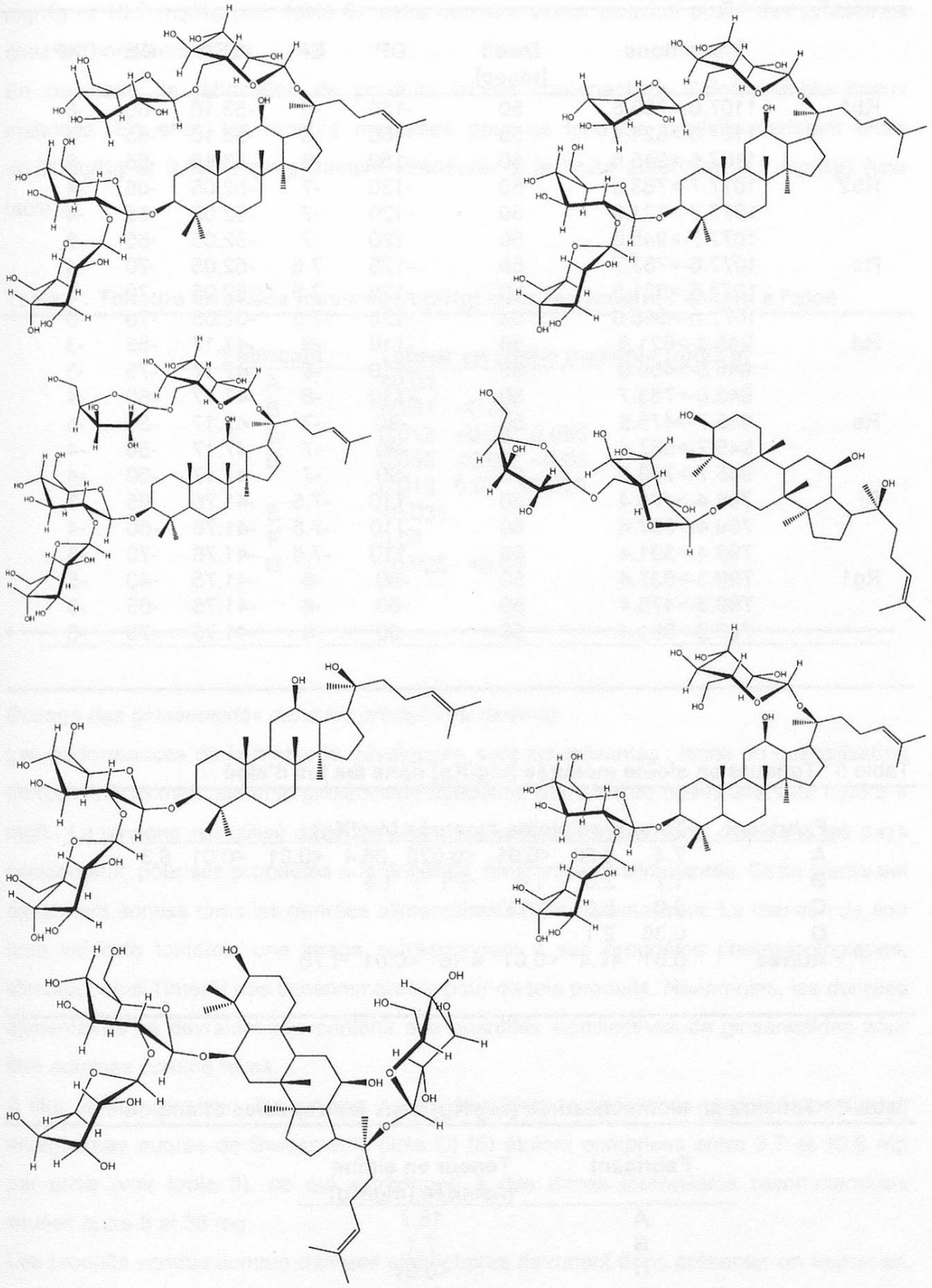

Figure 4 : Structure chimique des ginsénosides

Table 4 : **Conditions de détection par spectrométrie de masse en mode ESI(+)-MS/MS pour les ginsénosides**

	Transitions	Dwell [msec]	DP	EP	CEP	CE	CXP
Rb1	1107.6->783.5	50	-150	-8	-53.16	-60	-8
	1107.6->621.4	50	-150	-8	-53.16	-65	-4
	1107.6->945.6	50	-150	-8	-53.16	-55	-8
Rb2	1077.7->783.6	50	-120	-7	-52.05	-65	-4
	1077.7->621.5	50	-120	-7	-52.05	-65	-4
	1077.7->945.6	50	-120	-7	-52.05	-65	-8
Rc	1077.6->783.7	50	-125	-7.5	-52.05	-70	-4
	1077.6->621.5	50	-125	-7.5	-52.05	-70	-3
	1077.6->945.6	50	-125	-7.5	-52.05	-70	-8
Rd	945.8->621.6	50	-110	-8	-47.17	-55	-3
	945.8->459.6	50	-110	-8	-47.17	-75	-3
	945.8->783.7	50	-110	-8	-47.17	-50	-4
Re	945.7->475.6	50	-90	-7	-47.17	-80	-4
	945.7->637.4	50	-90	-7	-47.17	-50	-4
	945.7->783.5	50	-90	-7	-47.17	-50	-4
Rf	799.4->475.4	50	-110	-7.5	-41.76	-65	-3
	799.4->637.4	50	-110	-7.5	-41.76	-60	-4
	799.4->391.4	50	-110	-7.5	-41.76	-70	-3
Rg1	799.3->637.4	50	-60	-8	-41.75	-40	-5
	799.3->475.4	50	-60	-8	-41.75	-65	-3
	799.3->391.4	50	-60	-8	-41.75	-75	-3

Table 5 : **Teneurs en aloïne mesurée [mg/Kg] dans les jus d'aloé**

Fabricant	Teneur en aloïne mesurée [mg/Kg]							
A	7.4	6.58	<0.01	<0.025	36.4	<0.01	<0.01	6.3
B	1.7	2.0	1.6	3.1	1.5			
C	5.6	8.0	0.036					
D	0.36	2.1						
Autres	0.61	47.4	<0.01	4.16	<0.01	1.76		

Table 6 : **Teneurs en aloïne mesurée [mg/Kg] dans les capsules et ampoules**

Fabricant	Teneur en aloïne mesurée [mg/Kg]
A	15.7
B	7.1
C	<0.01
D	0.46
E	<0.01

Les teneurs déterminées dans les capsules et ampoules variaient elles aussi entre <0.01 mg/Kg et 15.7 mg/Kg (voir table 6), cette dernière valeur pouvant poser des problèmes chez les consommateurs.

En revanche, la fabrication de produits laitiers contenant de l'aloé semble mieux maîtrisée. En effet, les teneurs mesurées pour ce type de produits variaient entre <0.01mg/Kg et 0.059 mg/Kg, restant inférieures à la limite autorisée (0.1 mg/Kg) (voir table 7).

Table 7 : **Teneurs en aloïne mesurée [mg/Kg] dans les produits laitiers à l'aloé**

Fabricant	Teneur en aloïne mesurée [mg/Kg]		
A	<0.01		
B	<0.01	<0.01	
C	0.012	<0.03	0.055
D	0.059	<0.01	<0.03
	0.013	0.07	<0.025
E	<0.031		
F	0.04		
G	<0.025	<0.01	

Dosage des ginsénosides dans les produits au ginseng

Les performances de la méthode développée sont les suivantes : limite de quantification de 0.01 à 0.15 mg/L selon le ginsénoside concerné, domaine de travail allant de 0.05 à 4 mg/L. Le ginseng est utilisé dans les pharmacopées asiatiques, ainsi que dans les pays occidentaux, pour ses propriétés adaptogènes, fortifiantes et stimulantes. Cette plante est également admise dans les denrées alimentaires comme aromatisant. La mention de son nom véhicule toutefois une image correspondant à ses propriétés pharmacologiques, stimulant ainsi l'intérêt des consommateurs pour de tels produits. Néanmoins, les denrées alimentaires ne devraient pas contenir des quantités significatives de ginsénosides pour être admises comme telles.

A titre de comparaison, les teneurs en ginsénosides de spécialités phytothérapeutiques enregistrées auprès de Swissmedic (liste D) (5) étaient comprises entre 3.7 et 10.9 mg par prise (voir table 8), ce qui correspond à des doses journalières recommandées situées entre 8 et 36 mg.

Les produits vendus comme denrées alimentaires devraient donc présenter un apport en ginsénosides nettement inférieur à 8 mg par jour, valeur seuil admise pour que des effets pharmacologiques soient perceptibles (6).

Table 8 : **Teneurs en ginsénosides totaux mesurées dans les spécialités liste D Swissmedic [mg/unité]**

Produit	Teneur en ginsénosides totaux [mg/unité]
A	6.0
B	10.9
C	3.7
D	4.2

Dans le cas des produits non enregistrés auprès de Swissmedic, les teneurs variaient entre 0.0 et 16.9 mg/unité de prise (voir tableau 9). Une immense disparité des teneurs a pu être observée. Une partie des produits présentaient des teneurs typiques d'un phytothérapeutique et auraient donc dus être enregistrés en tant que tels, tandis que dans d'autres cas aucune trace de ginsénosides n'a pu être décelée alors que la présentation des produits mettait clairement en avant les propriétés du ginseng. Cette dernière catégorie de produits constitue clairement une tromperie du consommateur.

Table 9 : **Teneurs en ginsénosides totaux mesurées dans les capsules et ampoules non enregistrés Swissmedic [mg/unité]**

Produit	Teneur en ginsénosides totaux [mg/unité]
A	0.0
B	0.0
C	12.5
D	2.8
E	0.1
F	6.0
G	0.0
H	0.0
I	16.9
J	0.1

Par contre, dans le cas des boissons analysées (14 échantillons) sensées contenir un extrait de ginseng, aucune trace de ginsénosides n'a pu être mesurée. Ces résultats analytiques montrent que ces boisson contiennent probablement un arôme de ginseng qui, s'il est fabriqué dans les règles de l'art, contient essentiellement des composés volatils et non pas des substances polaires et de masse moléculaire élevée comme les ginsénosides. Notons tout de même que certaines de ces boissons étaient des boissons annoncées comme énergisantes, là encore on est en droit de s'interroger sur l'honnêteté d'une mise en avant du ginseng.

Conclusion

Ces deux campagnes d'analyse permettent de tirer quelques conclusions intéressantes.

Les teneurs mesurées confirment que de nombreux produits phytothérapeutiques sont commercialisés sous l'appellation de "complément alimentaire", ce qui du point de vue du droit Suisse, est illégal.

Une deuxième observation concerne la grande disparité des teneurs mesurées. Cette situation est extrêmement inquiétante puisqu'elle montre que les consommateurs de ces produits n'ont aucun moyen de savoir réellement ce qu'ils consomment. En effet aucun étiquetage ne faisait mention de ces informations. On peut proposer deux explications à cette disparité: soit une mauvaise maîtrise des procédés de fabrication et l'absence d'un contrôle qualité efficace, soit des produits trompeurs utilisant des allégations thérapeutiques sur des produits exempts de substances actives.

Dans une telle situation, il y a impossibilité pour le consommateur de connaître la nature et la qualité des produits vendus, ce qui pourrait causer des sérieux problèmes dans le cas de plantes actives ou toxiques. Par exemple, les anthraquinones peuvent présenter de sérieux problèmes de toxicité pour les femmes enceintes, et il est impossible pour celles-ci dans la situation actuelle, de savoir à quoi elles ont affaire lorsqu'elles croient acheter un produit sensé leur apporter du bien-être...

Cette situation nous encourage à poursuivre la surveillance de ce marché de manière plus intensive. La difficulté à mettre en place une surveillance efficace et réactive est due à la grande variété de plantes arrivant sur le marchée. Devant une telle situation, le développement successif de méthodes de quantification des différents principes actifs végétaux s'avère trop long. De plus, la pertinence du choix des substances cibles peut difficilement être évaluée avant d'avoir réalisé une campagne de contrôle des produits du marché. Pour ces raisons nous avons opté pour une nouvelle approche et développons actuellement une méthode de screening multi-analytes basés sur la LC-MS/MS. Le principe de cette méthode est le suivant: au cours de l'analyse chromatographique, quelques dizaines de substances actives végétales sont recherchées sur la base de transitions MS/MS spécifiques et sensibles (mode MRM). Lorsqu'une de ces transitions est détectée au delà d'un seuil fixé, trois spectres de masse à trois énergies de collisions différentes, sont enregistrés. Ceci est rendu possible par l'utilisation d'un spectromètre de masse hybride triple quadrupôle-trappe linéaire permettant le changement automatique du mode d'acquisition en cours d'analyse (data dependant aquisition).

Les spectres ainsi obtenus sont comparés à une bibliothèque de spectres que nous avons constituée à partir des substances pures.

Cette approche, qui à déjà été utilisées pour des screening de médicament en toxicologie d'urgence (7), est originale dans le domaine des substances actives naturelles.

Résumé

Récemment, le marché des denrées alimentaires a connu une nouvelle évolution: les aliments doivent non seulement être appétissants, nutritionnellement équilibrés, mais permettre également de contribuer à la santé et au bien-être général du consommateur ("Wellness"). Cette nouvelle tendance a pour conséquence l'apparition sur le marché d'un nombre croissant de denrées et de compléments alimentaires contenant des plantes ou des extraits de plantes.

Lorsque des plantes médicinales sont utilisées, on se heurte rapidement aux limites légales d'une denrée ou d'un complément alimentaire selon la législation suisse. En effet, celle-ci exclut toute activité pharmacologique. Des campagnes d'analyses effectuées sur des produits contenant de l'aloe vera ou du ginseng ont été menées au SCAV. Celle-ci ont mis en évidence un taux élevé de non conformités dans ce domaine. Des produits à activité phytothérapeutique sont commercialisés en dehors de toute filière de contrôle (Swissmedic) et les disparités de teneurs observées dénotent une maitrise insuffisante des procédés de fabrication. Ces résultats montrent la nécessité de poursuivre et d'accroitre la surveillance de ces produits.

Zusammenfassung: „Kontrolle von Pflanzenextrakten in Lebensmitteln und in Nahrungsergänzungsmitteln“

In letzter Zeit hat der Lebensmittelmarkt eine neue Entwicklung durchgemacht: Lebensmittel müssen nicht mehr nur sensorischen Anforderungen genügen und ernährungsphysiologisch ausgeglichen sein, sie müssen auch eine Beitrag zur Gesundheit und zum allgemeinen Wohlbefinden des Konsumenten leisten („Wellness“). Als Konsequenz dieser neuen Tendenz erscheint eine zunehmende Anzahl von Lebensmitteln sowie Nahrungsergänzungsmitteln auf dem Markt, welche Pflanzen oder Pflanzenextrakte enthalten. Werden Medizinalpflanzen verwendet, stösst man schnell an die Grenzen der schweizerischen Gesetzgebung bezüglich Lebensmitteln oder Nahrungsergänzungsmitteln. Tatsächlich verbietet diese jegliche pharmakologische Aktivität. Eine Analysenkampagne mit Produkten, welche *Aloe vera* oder Ginseng enthalten, wurde am SCAV durchgeführt. Dabei wurde eine erhöhte Anzahl an nicht-konformen Produkten festgestellt. Produkte mit phytotherapeutischer Wirkung werden ausserhalb jeglicher Kontrolle (Swissmedic) kommerzialisiert und die Inkongruenz der beobachteten Gehalte weist auf eine ungenügende Beherrschung der Produktionsmethoden hin. Die präsentierten Resultate zeigen die Notwendigkeit der Fortführung und des Ausbaus der Überwachung dieser Produkte.

Summary: "Control of plant extracts in food and nutraceuticals"

New developments on the food market became more and more important in the last few years. Food items, besides being tasty and of high nutritional value have to contribute to health and well being of the consumer. On the market this leads to an increasing number of food items and nutraceutical containing plants or plant extracts. When medical plants are used, the limits of the Swiss Food law are very strict regarding food or neutraceuticals. Indeed any pharmacological activity is prohibited by law for these types of food. Analyses of products, containing Aloe vera or Ginseng were conducted at the SCAV. An increased number of non concurring products were detected. Products with phytotherapeutic effects are commercialised out of any control (Swissmedic) and the differences of the observed contents of the active substances indicates, that the production methods are not sufficiently controlled. The presented results show the need of continuous and expanded control of these products.

Remerciements

Les auteurs remercient Monique Duret et Yves Janin pour leur contribution à ce travail.

Key Words *: plant extracts, principles of active plants, aloine, ginsenosides, chromatography, mass spectrometry, neutraceuticals*

Bibliographie

1 *Office fédéral de la santé publique,* Ordonnance fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAIOUs), Berne, 2005

2 *Office fédéral de la santé publique,* Ordonnance fédérale sur les aliments spéciaux, Berne, 2005

3 *Office fédéral de la santé publique,* Ordonnance fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAIOUs), Berne, 2005

4 *Office fédéral de la santé publique,* Ordonnance fédérale sur les substances étrangères et les composants (OSEC), Berne, 2005

5 Compendium Suisse des Médicaments, Swissmedic, Ed. Documed, 2007

6 *Office fédéral de la santé publique,* lettre d'information du 22 décembre 1999, Berne.

7 *Mueller C.A., Weinmann W., Dresen S., Schreiber A. and Gergov, M.:* Development of a multi-target screening analysis for 301 drugs using a QTrap liquid chromatography/tandem mass spectrometry system and automated library searching, Rapid Communications in Mass Spectrometry, 19, 1332-1338 (2005)