

DEVELOPMENTS IN ANALYTICAL METHODS AND MANAGEMENT Is it possible to use an "electronic nose" for the detection of sensorial defects in virgin olive oil?

Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 8, Numéro 1, 78-81, Janvier - Février 2001, Dossier : Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft - Association française pour l'étude des corps gras

Auteur(s) : Florence LACOSTE, Fabrice BOSQUE, Renée RAOUX, Institut des corps gras (ITERG), rue Monge, 33600 Pessac, France.

Summary : The aim of our study was to see if electronic nose (EN) can help sensory analysis panel for a first screening of virgin olive oils in order to detect samples with sensory defects. Nearly 80 samples were evaluated by sensory analysis ITERG's panel according to CEE 2568/91 method, and analyzed with FOX 3000 Alpha MOS electronic nose. These samples were also analyzed by GC and GC/MS in order to identify and quantify components of the headspace. With the EN used, it was impossible to get discrimination between samples of the four different grades : "extra virgin", "virgin", "ordinary" and "lampante". Moreover, when diluting "lampante" samples in two different "extra" virgin olive oils, sensors were more sensitive to the differences between the two "extra" oils than those between sensory defects. To understand EN results, partition coefficients in olive oil/air at 50°C were evaluated. Static headspace is rich in alcohols (methanol, ethanol), poor in aroma components such as t-2-hexenal, hexanal, 3-methyl-butanol or 1-octen-3-ol. These results explain why chromatograms of "extra" and "lampante" oils are scarcely different. In conclusion, EN coupled with static headspace is not able to detect sensory defects of virgin olive oil at the moment.

Keywords : virgin olive oil, electronic nose, sensory analysis, static headspace, gas chromatography.

Résumé : L'objectif de cette étude était de vérifier les possibilités qu'offre le nez électronique (EN) pour réaliser un premier tri des lots d'huiles d'olive vierges, destiné à n'orienter vers l'analyse sensorielle que les lots présentant un défaut organoleptique. Environ 80 échantillons ont été caractérisés sur le plan sensoriel selon la méthode européenne CEE 2568/91 et analysés avec le nez électronique FOX 3000 d'Alpha MOS. Ils ont été également examinés par CPG et CPG/SM de façon à identifier et quantifier les composés de l'espace de tête. Le nez électronique utilisé n'a pas permis de faire de différence entre les quatre catégories : « vierge extra », « vierge », « courante » et « lampante ». De plus, l'étude réalisée en diluant des huiles « lampantes » dans deux huiles « vierges extra » a montré que les capteurs étaient plus sensibles à la différence existant entre les deux huiles sans défaut qu'à celles existant entre les défauts. Pour expliquer ces résultats, les coefficients de partage huile d'olive/air à 50 °C ont été déterminés. L'espace de tête généré par mode statique est riche en alcools (méthanol, éthanol) et très peu concentré en composés d'arôme tels que le t-2-hexéanal, l'hexanal, le 3-méthyl-butanol ou le 1-octène-3-ol. Ces résultats expliquent la grande similitude des chromatogrammes des huiles « vierges extra » et « lampantes ». En conclusion, le couplage « espace de tête statique/nez électronique » n'est pas adapté, actuellement, à la détection des défauts organoleptiques dans les huiles d'olive vierges.

Mots-clés : huile d'olive vierge, nez électronique, analyse sensorielle, espace de tête statique, chromatographie en phase gazeuse.

ARTICLE

Abstract:

One year ago, as President of the AFECG, I expressed in this tribune what was my personal feeling about the opportunity of building an European Federation with our partners of the DGF (Germany), the KNCV (the Netherlands) and the O & F Group of the SCI (UK).

In this paper "Lipids in Europe, goals and ways" I discussed the way that was run from the Eurolipid in Angers, 1989, throughout the eclipse of the nineties, to deal with a new approach by presidents Spener and Vermeersch in the end of the year 1998.

I was just starting my presidency of the AFECG when I wrote this paper in which I explained what would be my program as head of our Association. In fact, the main part of my personal involvement during these 2 years was to push forward the new European Federation, together with a Group of European Colleagues sharing pragmatism, conviction, and friendship.

As planned, the European Federation for the Science and Technology of Lipids (EFL) was announced in October 2000 during the first Joint Congress of the DGF and the AFECG in Würzburg. Prior to this announcement, the four Boards of the Founding Societies clearly expressed their resolution to boost their action wherever in the European scientific world around lipids. Our Board was the first one who approved the statutes of the future Federation in its session of June 23, 2000.

What was the goal ? Basically, the related industrial sector concentrates more and more, pushing Companies world-wide, and encouraging European strategies. At the same time, the number of Research teams and the money devoted to Lipid research diminished as well in most European Countries. Both causes led to a continuous and dramatic decrease of the number of active members in our Societies.

Considering the obvious vigour of our American Partners, two opposite ways were followed by the European Scientists. The first one was to join the AOCS, the leader of the scientific Societies in the Lipid World: the European Section of the AOCS emerged as a consequence in 1995. With more than 200 members, the European Section is now able to organise one meeting every 2 years.

The EFL approach is different: talking with our US partners to organise the global scientific life in the Lipid field is unavoidable. But we have to build up before a strong European Federation, capable to discuss on an equal basis. These two ways are now disputed, but both Groups must go over to reach an agreement in our Old Continent. This powerful Organisation would be a reliable partner for all other Lipid Societies in the world, either American, Japanese, or Indian.

EFL will be a welcoming structure for all scientists and industrial people in the whole Europe. Therefore one of the first tasks of the Constitutive Board of EFL will be to enlarge our basis and to manage the adhesion of our colleagues from Spain, Greece, Portugal, Scandinavia, Poland, Czech Republic, Hungary...

During the present year, EFL will be involved in many concrete actions, i. e. to establish the first budget, to organise a meeting with the British SCI, and to gather the first General Assembly in Berlin.

As I take the Presidency of the Constitutive Board of the EFL (with our colleague Sylvain Claude as General Secretary), just after having left the head of the AFECG, I would like to underline the strong will of our Association into the EFL, the only way to our future.

However, everyone of us should make efforts to develop common understanding. As I said in many circumstances, EFL will modify our scientific program: some of our meetings will remain unchanged, some others will be enlarged, as the Journées Chevreul 2002 in Strasbourg, the first major EFL-event hosted by the AFECG.

Should the AFECG become the French Section of the European Federation for the Science and Technology of Lipids ?

In the near future, I can surely say: yes, indeed !

Résumé

Il y a un an dans ces mêmes pages, je vous faisais part de mes réflexions sur la nécessité de créer une Association européenne des lipides à l'initiative conjointe de quatre organisations nationales : la DGF allemande, la KNCV hollandaise, le groupe O & F de la SCI britannique et l'AFECG française. Dans cette tribune intitulée « l'Europe des lipides, enjeux et méthodes », je retraçais le chemin parcouru depuis l'Eurolipid d'Angers, l'éclipse totale des années 90, puis la démarche relancée par les présidents Spener et Vermeersch fin 1998. Et, surtout, j'exprimais en quelques lignes les convictions qui guidaient mon action en qualité de président de l'AFECG pour les années charnières 1999 et 2000. Il est vrai que la plus grande part de mon activité dans l'AFECG a été consacrée à faire avancer, avec quelques collègues et amis européens, cette nouvelle approche commune, faite à la fois de pragmatisme, de négociation, de petits et de grands pas, mais avant tout de conviction et de foi dans un avenir partagé.

Comme nous l'avions programmé, le congrès commun de l'AFECG et de la DGF à Würzburg a été l'occasion d'annoncer, en octobre dernier, la naissance officielle de l'European Federation for the Science and Technology of Lipids (EFL). Cette création faisait suite aux résolutions claires prises par les conseils d'administration et les assemblées générales des associations, à commencer par la nôtre qui avait, par un vote à l'unanimité au cours du conseil de juin 2000, approuvé le futur statut de la Fédération. Ainsi, les sociétés anglaise, allemande, hollandaise et française affichaient leur volonté de générer une synergie de leurs actions dans tous les domaines de l'animation scientifique et technique dans le champ des lipides.

Quel était l'enjeu ? Très clairement, depuis les années 80, l'évolution du secteur des huiles et graisses vers une plus forte concentration industrielle diminue le nombre de partenaires et propulse les groupes, de plus en plus puissants, vers des stratégies au minimum européennes, souvent mondiales. Dans le même temps, les structures de recherche de tous les pays européens, et pas seulement le nôtre, ont connu des évolutions qui ont toutes mené à une déflation des effectifs et des moyens. Tout ceci concourt à l'érosion continue du nombre d'adhérents de nos groupes nationaux. Devant une telle situation, devant la vigueur de nos partenaires scientifiques et industriels américains, deux opportunités se présentaient, et les deux voies auront été suivies : chronologiquement, la première a consisté à s'arrimer à la structure leader mondial, l'AOCS, et à en construire la section européenne. Cette section fonctionne aujourd'hui, elle est forte de plus de 200 membres et organise un congrès tous les 2 ans.

Inversement, la démarche de l'EFL remet en cause non pas la logique, mais le calendrier : s'il est clair que l'AOCS est une puissance évidente avec laquelle il sera de toute façon nécessaire d'organiser en commun la vie scientifique et technique autour des corps gras, le dialogue devra se faire entre une puissante association américaine et une non moins ambitieuse structure européenne. Les deux analyses conduisent à des situations aujourd'hui quelque peu divergentes, mais qui nécessairement devront dans un avenir proche se retrouver autour d'une table et converger pour organiser l'espace européen des lipides. Organisé, puissant, réactif et ouvert, il dialoguera sans complexe ni ostracisme avec tous ses partenaires mondiaux, américains, japonais, indiens, etc.

L'EFL sera donc une fédération dont la vocation est d'accueillir tous les scientifiques et industriels de l'ensemble des pays européens, au sens large, qu'ils soient ou non organisés dans une association nationale. Ainsi, l'un des premiers défis que devra relever le bureau constitutif de la Fédération sera d'en élargir l'assise européenne, de créer les structures qui vont nous permettre d'accueillir nos collègues espagnols, grecs, italiens, portugais, scandinaves, polonais, tchèques, hongrois, etc.

2001, année 1 de la European Federation for the Science and Technology of Lipids, verra le premier exercice budgétaire, le premier congrès réalisé en Grande-Bretagne sous le chapeau européen, et un objectif majeur pour le bureau : tenir la première assemblée générale avant la fin de l'année, lors du Congrès de l'ISF à Berlin dont la Fédération sera co-organisateur aux côtés de la DGF.

En quittant la présidence de l'AFECG pour prendre celle de l'organe constitutif de l'EFL, avec Sylvain Claude qui a accepté la charge de secrétaire général, je tiens à marquer la forte implication de notre Association dans cette construction qui est, j'en suis convaincu, notre nouvelle frontière.

Bien sûr, aucun chemin n'est facile, et celui-ci nous oblige à de nombreux efforts, et d'abord pour comprendre et nous faire comprendre par nos partenaires. Comme je l'ai indiqué à de multiples occasions, le rythme de nos manifestations va changer : certaines resteront, d'autres changeront de dimension, à commencer par les Journées Chevreul 2002 à Strasbourg, qui sera le premier grand congrès de l'EFL.

Alors, l'AFECG, section française de l'European Federation for the Science and Technology of Lipids? Sans doute faudra-t-il encore un peu de temps mais, à mon sens, notre avenir est là !

The Constitutive Board :

- Michel Parmentier, President
- Sylvain Claude, General Secretary
- Friedrich Spener (DGF)
- John Podmore (SCI - O & F)
- David Robinson (SCI - Unilever)
- Niko Overbeeke (KNCV)

Illustrations

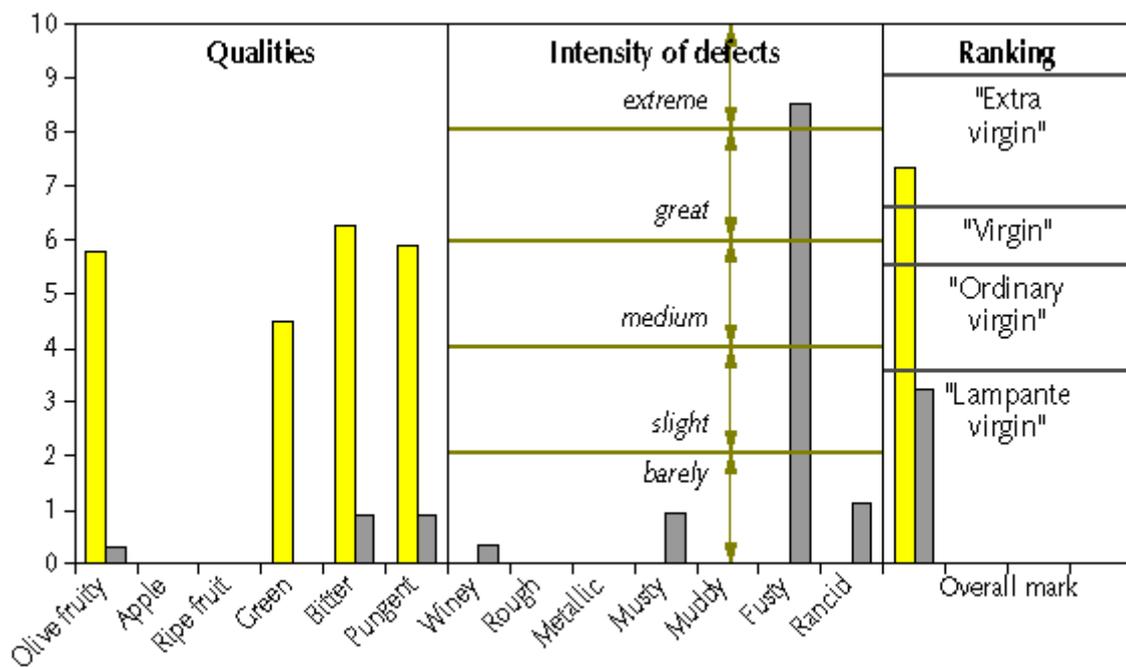


Figure 1. Sensory analysis - International trade standard (JOCE 656/95).

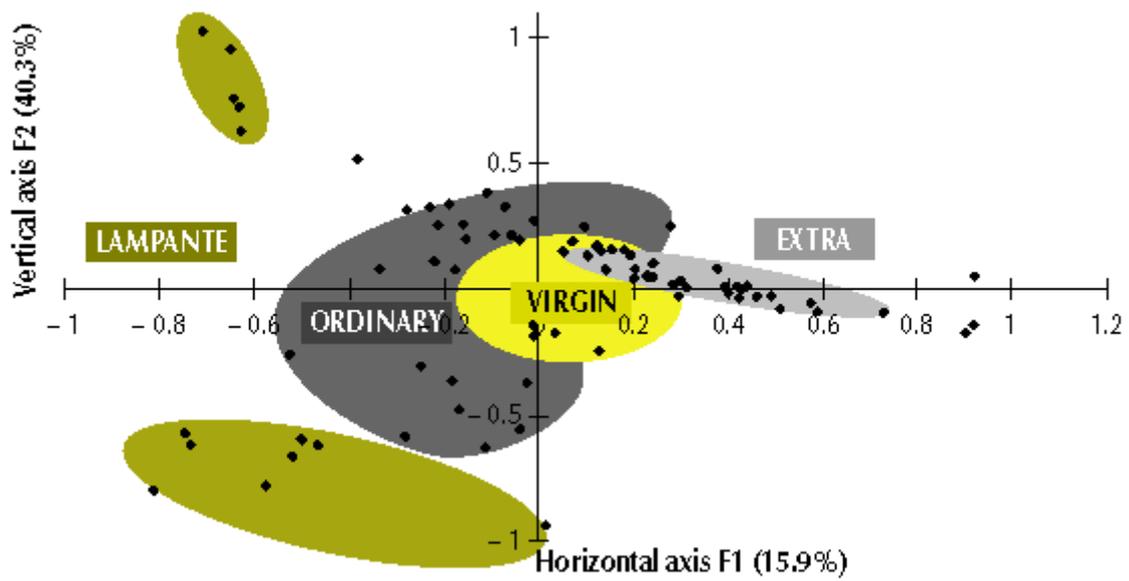


Figure 2. Quality control of VOO - Sensory analysis results (PCA). Product mapping, 78 oils, 8 descriptors.

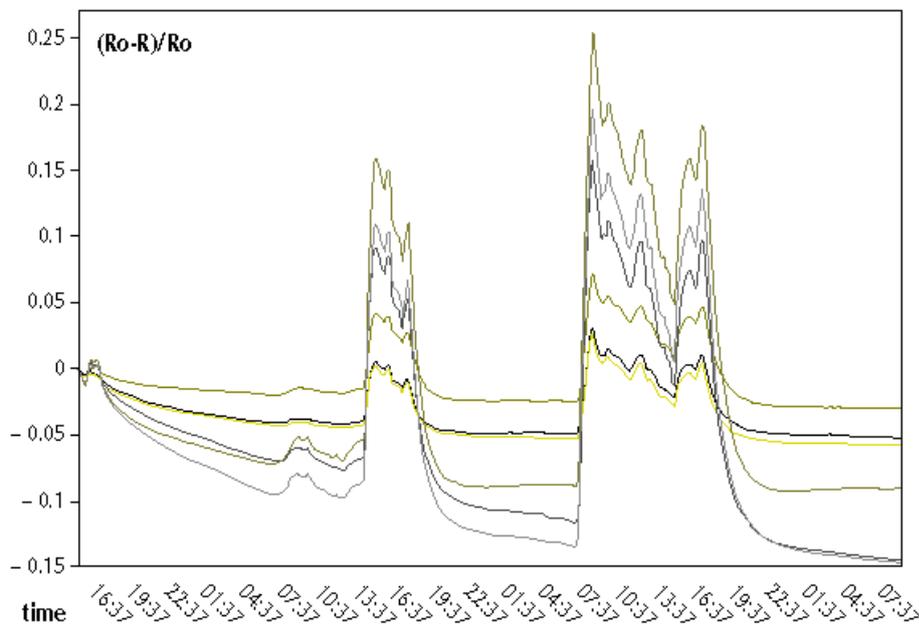


Figure 3. EN - Stability of MOS on 65 hours.

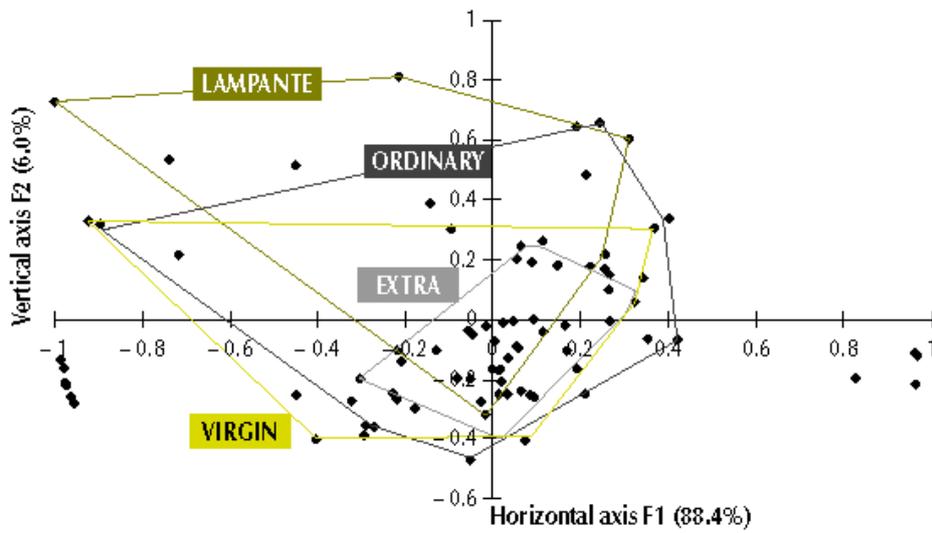


Figure 4. Quality control of VOO - Electronic nose results (PCA). Product mapping, 78 oils, 12 MOS.

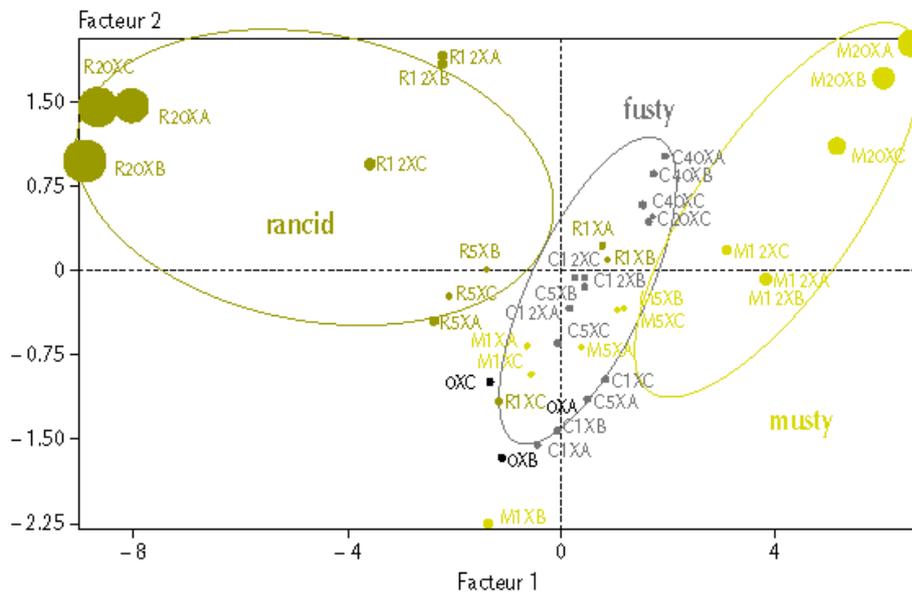


Figure 5. EN - Dilution of 3 lampante oils in 1 extra virgin olive oil (PCA). Product mapping, 14 samples, 3 repeats, 12 MOS.

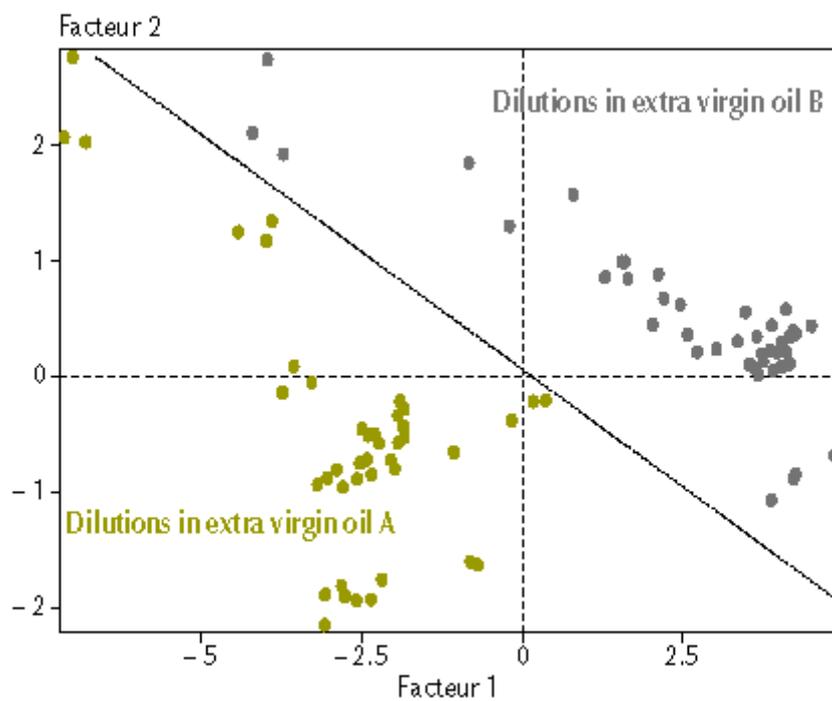


Figure 6. EN - Dilution of 3 lampante oils in 2 extra virgin olive oils (PCA). Product mapping, 24 samples, 3 repeats, 12 MOS.

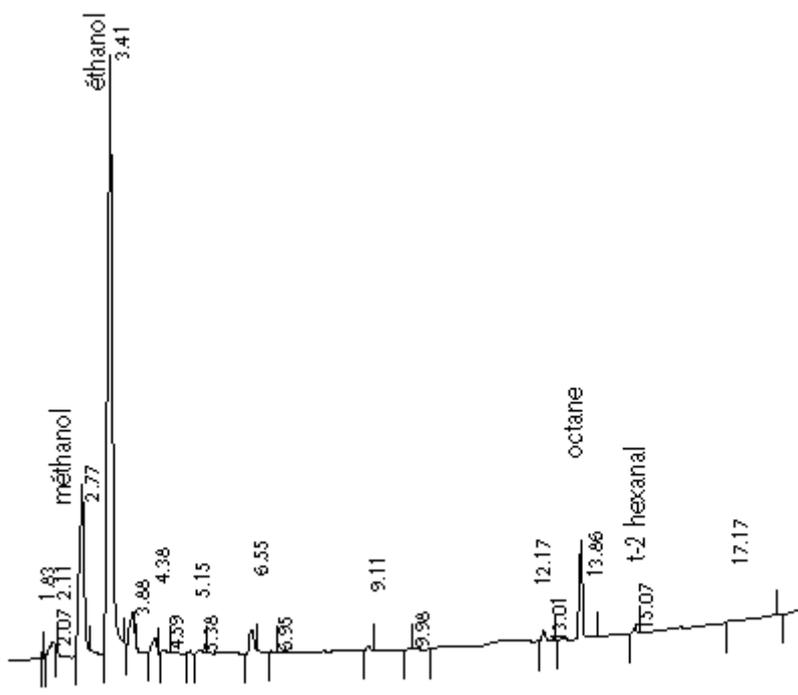


Figure 7. HS/GC - Chromatogram of an extra virgin olive oil.

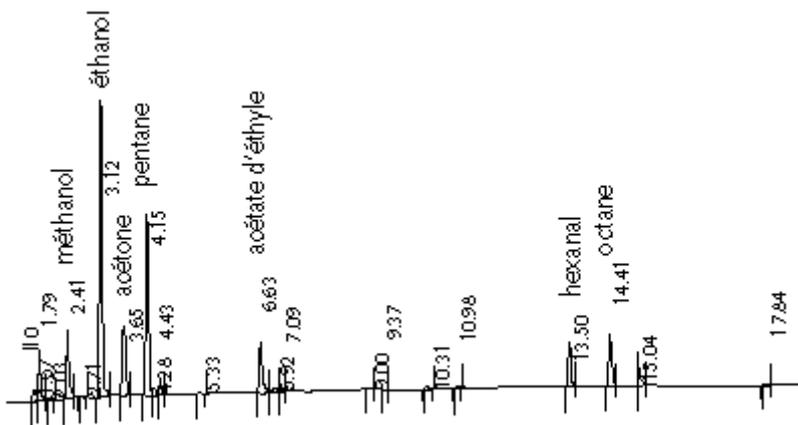


Figure 8. HS/GC - Chromatogram of an lampante virgin olive oil.

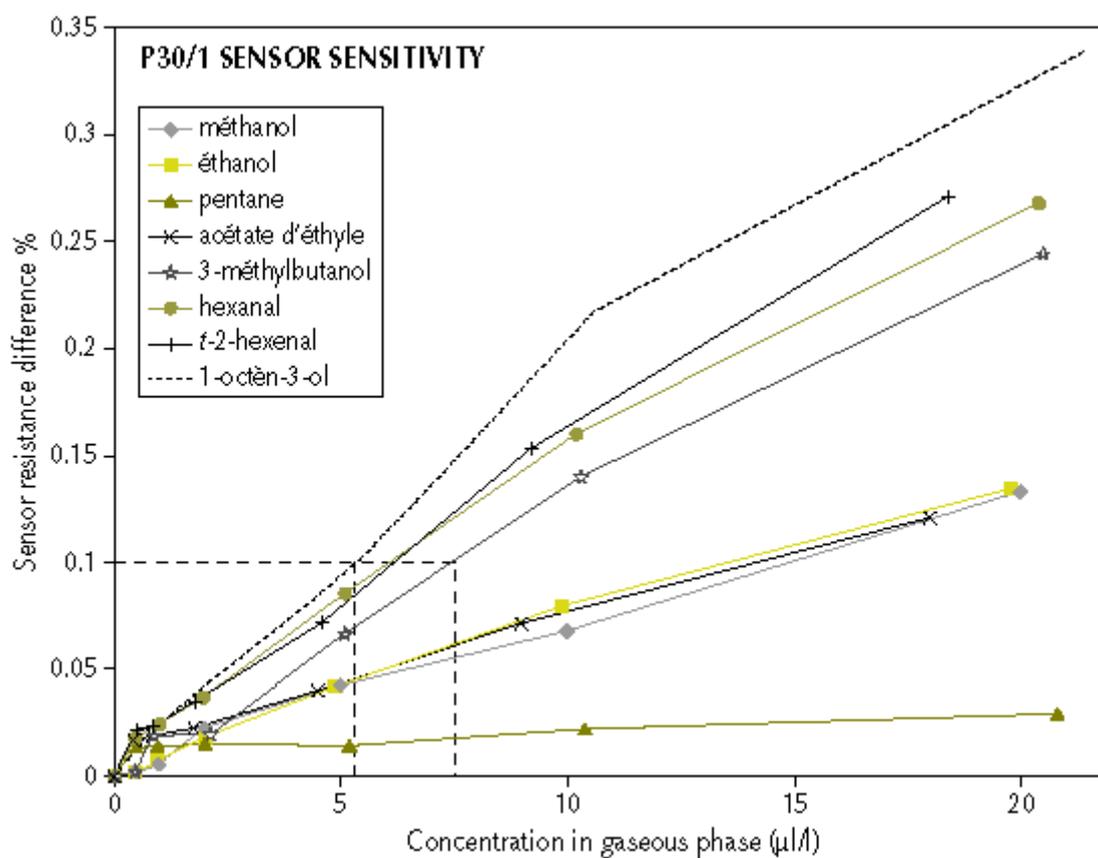


Figure 9. EN - Sensitivity to some volatiles in VOO.

Table 1. HS/GC – Distribution coefficients in VOO at 50°C.

Compounds (µg)	Q gas (µg)	Q li
Methanol	1	13
Ethanol	1	22
Pentane	1	21
Ethyl acetate	1	62
3-methyl-butanol	1	470
Hexanal	1	550
t-2-hexenal	1	980

Table 2. HS/GC - Concentrations of some volatiles in VOO.

Quality	Nb of samples	Volatiles	Conc. in oil (ppm)	Conc. in air (ppm)
EXTRA	5	Trans-2-hexenal	3 - 21	0.2 - 1.2
		Methanol	3 - 4	37 - 50
		Ethanol	2 - 10	10 - 53
		Pentane	< 1	< 4
		Hexanal	< 3	< 0.3
		Ethyl acetate	< 5	< 5
LAMPANTE	9	Trans-2-hexenal	< 4	< 0.2
		Methanol	1 - 8	12 - 100
		Ethanol	1 - 45	5 - 240
		Pentane	1 - 2 (22)	3.6 - 7.1
		Hexanal	2 - 20 (400)	0.2 - 2
		Ethyl acetate	5 - 11 (100)	5 - 11