

# Méthodologie et spécificités de l'analyse sensorielle dans le domaine des corps gras

R. Raoux

Institut des Corps Gras, Rue Monge, Parc industriel, 33600 Pessac, France

**The methodologies of sensory analysis have been adapted and applied to edible fats and oils. Specific matters such as the organization of sensory testing are described. Some applications performed by ITERG are given as examples: identification and selection of the descriptors for refined edible oils, EU and IOOC methods for the assessment of virgin olive oils, "room odor" and evaluation of storage quality for potato frying products (sensory profiles).**

L'analyse sensorielle a fait ces dernières années des progrès considérables. On a assisté au développement des méthodes d'évaluation descriptives (profil sensoriel descriptif et quantitatif) en association avec de nouvelles techniques statistiques et mathématiques d'interprétation des résultats (analyse factorielle des correspondances - AFC, analyse factorielle discriminante - AFD, analyse en composantes principales - ACP). La normalisation des méthodes plus anciennes, la standardisation des conditions de test (laboratoire d'analyse sensorielle, présentation des échantillons) et l'utilisation de systèmes informatiques sophistiqués pour l'acquisition et le traitement des données ont fortement contribué à la reconnaissance de cette technique et à son application.

L'analyse sensorielle est un outil indispensable pour le contrôle de la qualité des produits alimentaires et notamment des corps gras : huiles raffinées, huile d'olive vierge, margarines, pâtes à tartiner et produits de friture.

L'analyse sensorielle repose sur la dégustation des produits et sur l'analyse des réponses sensorielles données par les dégustateurs. Afin que celles-ci soient objectives les séances de travail devront se dérouler dans un environnement spécifique.

## Organisation pratique de la mesure sensorielle

### Les sujets

L'évaluation sensorielle des corps gras nécessite la mise en place d'un groupe de sujets motivés, entraînés à reconnaître les différentes saveurs caractéristiques et à mesurer leur intensité. Les dégustateurs ne doivent présenter aucune aversion vis-à-vis des produits à évaluer : les huiles et les corps gras animaux ne sont jamais dégustés en l'état par les consommateurs ; ce sont des matières premières qui entrent dans la composition des matières grasses élaborées (margarines, pâtes à tartiner, sauces froides) ou d'autres aliments

(biscuits, plats cuisinés). De ce fait la constitution d'un jury par la sélection des individus selon les directives des normes internationales [1] devra être précédée d'une phase d'entraînement. Elle permettra d'habituer les sujets aux produits et les initiera à la perception des odeurs et saveurs caractéristiques.

### Local d'évaluation sensorielle

L'implantation du local d'évaluation sensorielle doit permettre d'éliminer tous les biais causés par un environnement peu favorable (bruit, mauvais éclairage, influence des autres dégustateurs). Elle doit respecter les recommandations de la norme NF V 09-105 [2].

Les équipements spécifiques à prévoir pour la dégustation des corps gras sont de deux types : i) des systèmes de maintien en température des échantillons dans le cas des huiles raffinées, des huiles d'olive et des corps gras concrets (suif, saindoux, palme) ; ii) un laboratoire à atmosphère régulée à 20 °C pour les margarines et pâtes à tartiner pour permettre une évaluation fiable de la texture.

### Séance de travail

L'expérience montre que les séances de travail doivent être organisées en milieu de matinée pour obtenir la meilleure sensibilité des dégustateurs et que leur durée effective ne doit pas excéder 30 minutes afin d'éviter les phénomènes de saturation.

Pour conserver une sensibilité constante les dégustateurs se rinceront la bouche avec soin en début de séance et après chaque absorption de matière grasse en utilisant de l'eau tiède (eau minérale additionnée d'une faible quantité d'eau chaude). Afin d'éliminer des saveurs très rémanents les dégustateurs pourront aussi manger un morceau de biscotte. Le nombre maximum d'échantillons d'huile qu'il est possible d'évaluer au cours d'une même séance est de 5 à 6 s'il s'agit d'essais discriminatifs et de 3 pour les tests descriptifs.

### Présentation des échantillons

Les échantillons doivent être codés, présentés de façon homogène (température, quantité, récipient) et dans un ordre différent d'un sujet à l'autre et d'une répétition à l'autre pour un même sujet. Au cours d'une même séance, il faut vérifier que chaque échantillon est évalué le même nombre de fois en première position.

Pour la dégustation des huiles raffinées et des huiles d'olive les conditions optimales de mise en évidence des différences entre produits sont les suivantes :

- i) utilisation de verres ballon en couleur,
- ii) volume de l'échantillon 20 mL,

- iii) obturation de l'ouverture du verre avec du papier aluminium ou un verre de montre afin de concentrer les produits volatils dans l'espace de tête,
- iv) dégustation des huiles raffinées à  $45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et des huiles d'olive à  $28\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

Les margarines et pâtes à tartiner sont découpées en parallélépipèdes de même taille et placées au réfrigérateur à la température de  $7\text{ °C}$  une heure avant la dégustation.

### Recueil et traitement des données

Le recueil des résultats peut être effectué de deux façons : sur des fiches papier avec traitement des données grâce à un logiciel de statistique ou à l'aide d'un système informatisé spécialement conçu pour l'analyse sensorielle. Dans ce cas des terminaux individuels situés dans les cabines permettent la saisie des réponses qui sont ensuite traitées par l'ordinateur central.

À l'heure actuelle ces dispositifs sont indispensables, ils facilitent la tâche de l'animateur à tous les niveaux, contribuent à une plus grande motivation des dégustateurs et à une meilleure traçabilité des essais réalisés.

Pour chaque type de test sensoriel il existe des **traitements statistiques** adaptés :

- *Essais par différence ou discriminatifs* [3 & 4] : ils sont basés sur l'application de la loi binomiale ; les tables statistiques permettent de dire si les tests sont significatifs en fonction du risque d'erreur de première espèce (probabilité de conclure qu'il existe une différence perceptible alors qu'il n'en existe pas ; généralement = 5 %), du nombre de sujets participant à l'essai et du nombre de réponses attendues pour que le test soit significatif.

Actuellement les normes existantes sont en cours de révision ; les nouvelles prendront aussi en compte le risque de deuxième espèce (probabilité de conclure qu'il n'existe aucune différence perceptible, alors qu'il en existe une en réalité) et la proportion de la population entière de sujets (pb) pouvant faire la distinction entre deux produits. Cet ensemble d'hypothèses détermine la taille du jury.

- *Essais de classement* [5] : la norme française prévoit l'application du test de Friedman au détriment du test de Kramer pour l'exploitation des résultats.
- *Tests d'intensité* : on considérera ici, uniquement le cas de données quantitatives obtenues à la suite d'un profil et le cas où ces données suivent une loi normale. On utilisera alors des tests paramétriques pour leur exploitation : le test de Student permet de comparer deux produits et le test d'analyse de la variance d'en comparer trois ou plus [6]. Ensuite, chaque produit pourra être affecté à un groupe en utilisant le test de Newman-Keuls, par exemple, ou positionné par rapport à un témoin (test de Dunnett).
- *Analyses multidimensionnelles* [7, 8 & 9] : les tests d'intensité s'appliquent à un descripteur à la fois, or un produit est généralement évalué grâce à plusieurs attributs. Pour réaliser l'analyse complète globale d'une matrice de données [descripteurs/produits] on utilise les techniques d'analyse multidimensionnelle (AFC, ACP, AFD). Ces

méthodes peuvent être aussi utilisées dans la phase de sélection des descripteurs pour un profil sensoriel (voir paragraphe 3.1 et Fig. 1) [5].

### Les épreuves discriminatives ou tests de différence

Ces tests s'appliquent bien à l'évaluation des matières grasses en fabrication, car les différences d'intensité des saveurs à détecter sont toujours très faibles. Ils seront utilisés pour : contrôler l'efficacité du raffinage et la stabilité des corps gras produits, pour déterminer un temps de conservation, pour tester une nouvelle technologie ou un changement de matière première ou encore, contrôler les matières premières entrant dans la composition de produits élaborés.

Ces méthodes discriminatives présentent l'avantage d'être normalisées, d'être simples à mettre en œuvre et à interpréter. Les plus utilisées pour l'évaluation des corps gras, compte tenu du nombre réduit d'échantillons qu'un sujet peut déguster au cours d'une séance, sont les **tests triangulaires et duo-trio**. On imposera toujours des épreuves à **choix forcé** où les dégustateurs doivent obligatoirement donner une réponse. La non réponse constituerait une solution de facilité puisque les différences sont, par hypothèse, peu importantes.

Le nombre de dégustateurs généralement requis est d'au moins 18. Il est élevé car la probabilité de réussite aléatoire est de 50 % pour un test duo-trio et de 30 % pour un test triangulaire. Les **sujets** peuvent être **peu entraînés**, quelques séances seulement pour les habituer au produit (huile), mais ils doivent faire preuve d'une grande capacité à percevoir de faibles différences entre échantillons.

### Les épreuves descriptives ou profil sensoriel

Dès que l'on s'intéresse à une grandeur complexe et inaccessible à la mesure instrumentale, telle que la saveur, la texture, ou au produit dans son ensemble, on fait appel à la méthode du profil sensoriel pour décrire les échantillons de façon exhaustive. Cette méthodologie est basée sur la **recherche et la quantification de descripteurs appropriés**. L'objectif est de décrire avec un minimum de mots et un maximum d'efficacité l'échantillon à analyser, de manière à lui donner une **carte d'identité** précise, reproductible et compréhensible de tous.

L'analyse descriptive et quantitative permettra donc de déterminer la nature des différences entre matières grasses. Les résultats obtenus à partir des profils sensoriels sont ensuite analysés par la statistique descriptive (représentation de plusieurs produits et/ou descripteurs dans un espace commun) afin d'établir des « typologies » de produits ou sélectionner les attributs les plus pertinents.

Plusieurs exemples de travaux réalisés à l'ITERG sont maintenant présentés.

**Élaboration de la liste des termes spécifiques de la flaveur des huiles raffinées quel que soit leur état d'oxydation**

Ces travaux de recherche effectués selon une méthodologie déjà décrite [10,11] ont abouti à la mise en place d'une fiche de dégustation comprenant 6 descripteurs : beurre, lin, poisson, rance, fruité d'origine/graine et verdure. L'intensité de chacun d'eux est évaluée sur une échelle continue allant de faible à fort [12,13]. La figure 1 présente un graphe de moyennes qui visualise les caractéristiques de chaque huile.

Pour obtenir une utilisation correcte de cette fiche le jury doit être entraîné : i) à la reconnaissance de chaque flaveur en ajoutant à une huile neutre des substances de référence ou d'autres huiles présentant l'une des caractéristiques à étudier ii) à l'utilisation de l'échelle d'intensité par la préparation d'échantillons présentant l'un des attributs à des niveaux d'intensité variables. Les sujets doivent alors classer les échantillons par ordre d'intensité croissante ou décroissante, puis replacer un échantillon d'intensité inconnue dans la série ordonnée. Des exemples de préparation d'huiles de référence sont donnés dans le tableau I.

**Évaluation sensorielle des huiles d'olive vierges**

L'huile d'olive est un produit à forte valeur ajoutée, très encadré par la réglementation européenne [14]. La classification dans les catégories « vierge extra » (VE), « vierge » (V), « vierge courante » (C) et « vierge lampante » (L) tient compte des critères physico-chimiques mais aussi des caractéristiques organoleptiques des huiles ; elles permettent d'assurer aux consommateurs un produit de qualité, en particulier sur le plan sensoriel.

**Tableau I. Entraînement des dégustateurs à l'évaluation des huiles raffinées ; préparation d'huiles de référence.**

Descripteurs	Substances chimiques ou huiles
Beurre	200 ppb de diacétyl
Lin / Peinture	3 % d'huile de lin
Poisson	5 % d'huile de foie de morue
Rance	500 ppb d'hexanal
Fruité	2 % d'huile de tournesol vierge
Verdure / Haricot	huile de soja raffinée après « réversion »

i) la méthode de la Communauté Européenne (CE) : le Conseil Oléicole International (COI) a mis au point une méthode d'évaluation sensorielle des huiles d'olive vierges qui a été publiée au Journal officiel des Communautés européennes le 11 juillet 1991 [15]. Elle s'applique aux huiles d'olive destinées au commerce international et permet leur classement en fonction de la note globale.

- Huile d'olive « vierge extra » : note globale 6,5/9
- Huile d'olive « vierge » : note globale 5,5/9
- Huile d'olive vierge « courante » : note globale 3,5/9
- Huile d'olive vierge « lampante » : note globale < 3,5/9.

Depuis cette date un amendement majeur est intervenu concernant la notation globale [16]. Il prévoit l'application de limites de tolérance à la note moyenne déterminée par le jury. À partir de la campagne 1993/1994, le chef de jury peut ajouter jusqu'à 1 point à la note globale si cette dernière est égale ou supérieure à 5.

La fiche de dégustation se compose d'un profil de flaveurs et d'une table de notation de la qualité globale (tableau II). La liste des descripteurs comprend deux catégories de termes : les critères représentatifs de la qualité (fruité, vert, amer, piquant) et les défauts éventuels (vineux, moisi, chômé, rance). Ils sont évalués sur une échelle structurée allant de zéro à cinq. Après avoir effectué le profil chaque dégustateur attribue une note globale comprise entre 1 et 9, en fonction de l'intensité du défaut majeur et de la présence ou de l'absence de l'attribut « fruité d'olive ».

Chaque État membre peut faire procéder à l'agrément d'un ou de plusieurs jurys de dégustateurs par le COI. Pour cela il doit notamment participer aux trois essais circulaires de contrôle prévus chaque année (agrément des jurys). En France, à ce jour, trois jurys sont agréés : le jury de l'ITERG, le jury de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes de Massy et le jury du Comité Économique Agricole de l'Olivier.

ii) Méthode du Conseil Oléicole International : L'application de la méthode européenne a rencontré des difficultés et suscité des contestations essentiellement dues à la façon d'attribuer la note globale pour le classement de l'huile. Actuellement une nouvelle méthode d'évaluation sensorielle a été adoptée par le COI [17] ; elle diffère de la précédente sur plusieurs points. La fiche de dégustation (Fig. 2) a été simplifiée et débute par l'évaluation des défauts. Parmi les qualités seuls ont été conservés les termes fruité d'olive, amer et piquant. Les attributs sont maintenant quantifiés sur une échelle continue qui permet aux

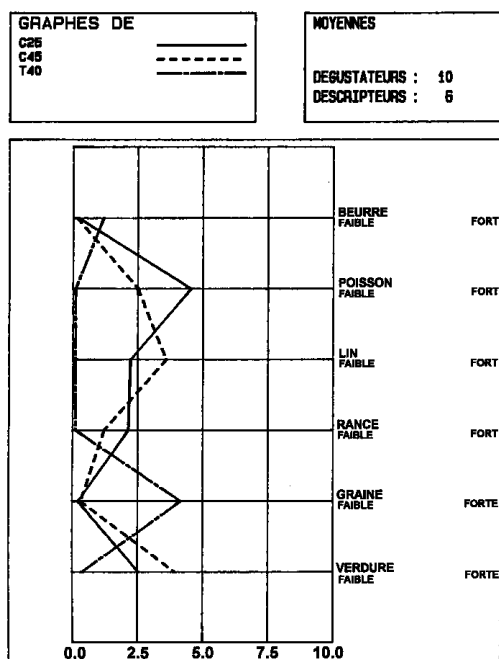


Figure 1. Profils sensoriels d'huiles raffinées à différents stades d'oxydation.

FEUILLE DE PROFIL

TABLE DE NOTATION

NOTES OLFACTO - GUSTATIVES - TACTILES

ATTRIBUTS	Intensité de la perception (*)					
	0	1	2	3	4	5
Fruité d'olive (vert ou mûr) 1/						
Pomme						
Autre(s) fruit(s) mûr(s)						
Vert (feuille, herbe)						
Amer						
Piquant						
Autre attribut tolérable						
Aigre, vineux, vinaigré, acide 1/						
Grossier						
Métallique						
Moisi						
Lies						
Chômé						
Rance						
Autre attribut intolérable						

1/ Rayer la mention inutile

(\*) Intensité de la perception  
 0 Absence totale  
 1 A peine perceptible  
 2 Légère  
 3 Moyenne  
 4 Grande  
 5 Extrême

DÉFAUTS	CARACTÉRISTIQUES	ÉVALUATION GLOBALE - NOTE/9
Aucun	Fruité d'olive	9
	Fruité d'olive et d'autres fruits frais	8
		7
A peine perceptibles	Fruité éteint quel qu'il soit	6
Légers	Fruité légèrement défectueux, odeurs et saveurs anormales	5
Moyens	Moyennement défectueux odeurs et saveurs désagréables	4
Nets et Extrêmes	Odeurs et saveurs inadmissibles pour la consommation	3
		2
		1

OBSERVATIONS :

NOM DU DEGUSTATEUR :  
 CODE DE L'ECHANTILLON :  
 DATE :

Tableau II. Évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge (Règlement CE n° 2568/91).

dégustateurs d'exprimer d'une manière spontanée et précise l'intensité avec laquelle ils perçoivent chaque attribut. Par ailleurs la méthode de calcul pour le classement des huiles est basée sur l'utilisation de la médiane.

De façon pratique, le classement est réalisé en comparant la valeur de la médiane du défaut majoritaire à des intervalles de référence définis expérimentalement (analyses circulaires) pour chaque dénomination.

Une huile d'olive entre dans la catégorie :

- « **Vierge extra** » quand la médiane des défauts (\*) est égale à zéro et la médiane du fruité est supérieure à zéro.
- « **Vierge** » quand la médiane (m) des défauts (\*) est égale à :  $0 < m < 2.5$  et la médiane du fruité supérieure à zéro.
- « **Courante** » quand la médiane des défauts (\*) est égale à :  $2.5 < m < 6$ , ou quand la médiane des défauts est égale à :  $0 < m < 2.5$  et la médiane du fruité égale à zéro.
- « **Lampante** » quand la médiane des défauts (\*) est supérieure à 6.

(\*) par médiane des défauts on entend médiane du défaut perçu avec l'intensité la plus forte.

Un exemple de profil sensoriel et de classement sont donnés sous forme chiffrée dans le tableau III et sous forme de graphe en figure 3.

Pour entraîner les dégustateurs, le COI tient à la disposition des laboratoires des échantillons de référence, caractéristiques de l'un des défauts ou présentant uniquement des qualités.

Actuellement les pays membres de la Communauté européenne sont tenus d'appliquer la méthode faisant l'objet du règlement n° 2568/91 pour l'évaluation organoleptique des huiles d'olive vierges. Les autres pays doivent se référer à la méthode COI/T.20/Doc. n15/rév.1 du 20 novembre 1996.

ATTRIBUTS NÉGATIFS

	Absent	Fort
CHÔME	_____	_____
MOISI	_____	_____
LIES	_____	_____
VINEUX, VINAIGRE ACIDE, AIGRE	_____	_____
MÉTALLIQUE	_____	_____
RANCE	_____	_____
AUTRE	_____	_____

ATTRIBUTS POSITIFS

FRUITÉ (mûr, vert pomme, fruits rouges)	_____
AMER	_____
PIQUANT	_____
Observations :	_____

NOM :	Date
CODE	Heure

Figure 2. Fiche de dégustation de l'huile d'olive vierge (méthode COI/T.20/Doc.n°15/Rév.1).

Tableau III. Résultats du jury de l'ITERG pour l'échantillon DF5 (Analyse circulaire) ; calculs statistiques.

Statistiques	Chômé	Moisi	Vineux	Lies	Métallique	Rance	Autre	Fruité	Amer	Piquant
Médiane	0,00	5,10	0,00	0,00	0,00	2,35	0,00	1,35	2,90	3,10
Intervalle interquartile	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	2,60	0,00	1,05	0,85	1,65
Déviation standard robuste	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,28	0,23	0,44
C.V.% robuste	0,00	4,98	0,00	0,00	0,00	29,57	0,00	20,79	7,83	14,23
I.C. Limite supérieure	0,00	5,60	0,00	0,00	0,00	3,71	0,00	1,90	3,35	3,96
I.C. Limite inférieure	0,00	4,60	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,80	2,45	2,24
Classement	Courante									

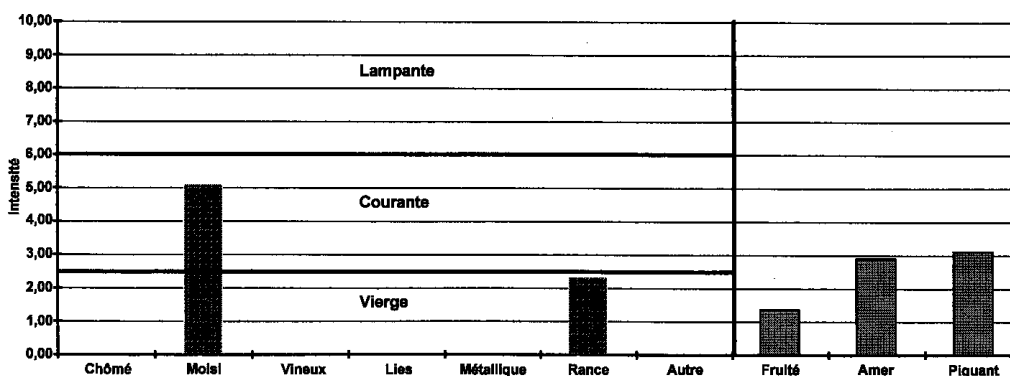


Figure 3. Profil sensoriel de l'échantillon DF5, sous forme d'histogramme.

**Huiles et produits de friture**

Dans ce domaine l'analyse sensorielle est utilisée aussi bien pour décrire les odeurs de friture que les produits frits.

i) *Tests de room-odor ou évaluation sensorielle d'odeurs de friture de pommes de terre en ambiance confinée* : les derniers travaux de l'ITERG dans ce domaine ont permis d'évaluer la qualité pour la friture, de deux huiles de colza canadiennes (Westar, C18:3 = 11 % ; Low linolenic C18:3 = 3 %) en les comparant à une huile de colza française (Bienvenu C18:3 = 7 %) ; elles diffèrent essentiellement par leur teneur en acide linoléique [18].

Un essai de room-odor comprend huit fritures successives programmées sur deux jours et le jury est intervenu à la première, quatrième et huitième friture.

Les résultats obtenus montrent que la nature des odeurs et leur intensité sont différentes d'une huile à l'autre. Pour l'huile de colza française les odeurs « peinture/poisson » et « brûlé/âtre » sont prédominantes depuis la première friture et leur intensité augmentent en fonction du nombre de fritures ; l'odeur « fruitée » est toujours très faible. Le profil d'odeurs de la variété Westar est très proche de l'huile française. Au contraire pour la variété Low-linolenic l'odeur « fruitée » domine et l'odeur « peinture/poisson » est à un niveau significativement plus bas.

L'huile de colza canadienne Low-linolenic, avec 3 % de C18:3, présente un comportement différent, si on la compare aux autres huiles avec un pourcentage plus élevé d'acide linoléique. Cette différence est principalement due aux écarts d'intensités constatés pour les odeurs « peinture/poisson » et « brûlé/âtre ».

ii) *Évaluation sensorielle des chips et des frites en cours de conservation* : ces travaux ont été réalisés dans le cadre du programme de recherche européen « Utilisation des huiles de tournesol en fritures industrielles » (AIR1 CT92-0687). Six Centres de recherche et deux Industriels ont collaboré à ce travail : fourniture des huiles (Lesieur pour l'huile de tournesol oléique) ; réalisation des fritures (RAISIO, Finlande) ; analyses physico-chimiques des huiles de friture (quatre laboratoires : INRA-Dijon ; Instituto de la Grassa, Espagne ; Hannah Research Institute, Scotland ; Swedish University of Agricultural Sciences) ; analyse sensorielle des chips et des frites (TNO, The Netherlands ; ITERG), analyse nutritionnelle (INRA-Dijon). L'ensemble des résultats a été publié dans un numéro spécial de la revue scientifique *Grasas y Aceites* [19].

Le jury interne de l'ITERG (groupe de dégustateurs sélectionnés et entraînés) a évalué différents lots de chips et de frites, préparés à l'échelle industrielle avec des huiles de tournesol et de tournesol oléique. D'autres chips ont été cuites dans ces huiles additionnées de diméthylpolysiloxane. Des échantillons de référence ont été frits dans de l'huile de palme pour les chips, et dans un mélange d'huile de palme et d'huile de colza hydrogénée pour les frites. Les chips ont été stockées huit mois à température ambiante et les frites dix neuf mois à - 20 °C.

Selon l'huile de friture utilisée, les propriétés sensorielles des frites sont différentes mais stables pendant la période de stockage considérée.

Pour les chips, des changements significatifs, liés à la nature de l'huile de friture, ont été observés. Ils sont principalement décrits par les variations d'intensité, au cours du temps, des attributs « fruité » et « rance ». Les chips

préparées dans l'huile de tournesol s'oxydent plus rapidement que celles préparées dans l'huile de tournesol oléique ou de palme qui ont des durées de conservation très proches [20]. Le TNO est parvenu à des résultats similaires alors que la méthodologie des essais était différente [21].

### Conclusion

L'analyse sensorielle moderne a un rôle important à jouer dans l'industrie des corps gras. Elle nécessite un environnement spécifique à ce type d'aliment : jury d'experts, matériel et fiches de dégustation spécifiques. L'ensemble de ces besoins sont maintenant décrits dans les livres de normes, les ouvrages généraux concernant l'analyse sensorielle et les publications relatives à l'évaluation des huiles et autres matières grasses [22].

En fonction de sa politique de développement une entreprise peut, soit mettre en place une structure intégrée au sein de sa propre société, soit faire appel à des Organismes de services expérimentés. Pour garantir la qualité des essais réalisés par ces laboratoires, le Comité Français d'Accréditation (COFRAC) a mis en place le programme n° 133 « Analyses sensorielles ». L'ACTIA (Association de Coordination Technique pour l'Industrie Agro-alimentaire), s'intéresse aussi à la qualité dans le domaine de l'analyse sensorielle ; cet organisme, a mis en place un réseau qui regroupe 15 centres dont le premier travail a été la rédaction d'un Guide de Bonnes Pratiques d'analyse sensorielle.

### Références

1. NF ISO 8586-1 & 2, In. Contrôle qualité des produits alimentaires, analyse sensorielle (5<sup>e</sup> édition AFNOR), Paris La Défense, 1995; pp 75-113.
2. NF V 09-105, In. Contrôle qualité des produits alimentaires, analyse sensorielle (5<sup>e</sup> édition AFNOR), Paris La Défense, 1995; pp 115-128.
3. NF V 09-13, In. Contrôle qualité des produits alimentaires, analyse sensorielle (5<sup>e</sup> édition AFNOR), Paris La Défense, 1995; pp 201-208.
4. NF ISO 10399, In. Contrôle qualité des produits alimentaires, analyse sensorielle (5<sup>e</sup> édition AFNOR), Paris La Défense, 1995; pp 261-270.
5. NF ISO 8587, In. Contrôle qualité des produits alimentaires, analyse sensorielle (5<sup>e</sup> édition AFNOR), Paris La Défense, 1995; pp 237-250.
6. O'Mahony, M. In. Sensory evaluation of food. Statistical methods and procedures, (Marcel Decker, inc.), New York, 1986; pp 135-246.
7. Escofier, B.; Pages, J. in Analyses factorielles simples et multiples (2<sup>e</sup> édition, Dunod), Paris 1990; p 270.
8. Danzart, M. in: Évaluation sensorielle manuel méthodologique, (SSHA, Technique & Documentation Lavoisier), Paris, 1990; pp 207-304.
9. De Lagarde, J. in: Initiation à l'analyse des données (Bordas), Paris, 1983; p 160.
10. Barthelemy, J. in: Évaluation sensorielle manuel méthodologique, (SSHA, Technique & Documentation Lavoisier), Paris, 1990; pp 144-162.
11. NF ISO 11035 in: Contrôle qualité des produits alimentaires, analyse sensorielle (5<sup>e</sup> édition AFNOR), Paris La Défense, 1995; pp 271-300.
12. Raoux, R.; Diris, J.; Mordret, F. 1989, Nouvelles approches méthodologiques pour l'étude des propriétés sensorielles des huiles raffinées. Actes du congrès international « Chevreul » pour l'étude des corps gras, 1<sup>er</sup> congrès Euro lipid, 6-9 juin 1989, Angers.
13. Raoux, R. in: Manuel des Corps Gras, (AFECG, Technique & Documentation Lavoisier), Paris, 1992; pp 1419 - 1424.
14. Règlement CE n656/95 du 28 mars 1995 modifiant le règlement CE n 2568/91 relatif aux caractéristiques des huiles d'olive et de grignon d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes.
15. Règlement CE n 2568/91 du 11 juillet 1991 relatif aux caractéristiques des huiles d'olive et de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes, pp 49-71.
16. Règlement CE n 2527/95 du 27 octobre 1995 modifiant le règlement CE n 2568/91 relatif aux caractéristiques des huiles d'olive et de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes.
17. COI/T.20/Doc. n15/rév.1 du 20 novembre 1996 - Évaluation organoleptique de l'huile d'olive.
18. Prevot, A.; Perrin, J. L.; Laclaverie, G.; Auge, Ph.; Coustille J. L. A new variety of low-linolenic rapeseed oil; Characteristics and room-odor tests, *JAACS* **1990**, *67*, 161-164.
19. Sebedio, J. L.; Garrido, A.; Lopez, A. Utilization of sunflower oils in industrial frying operations, AIR research project, *Grasas y Aceites*, special issue, Sevilla February 23-24, 1996.
20. Raoux, R.; Morin, O.; Mordret, F. Sensory assessment of stored French fries and crisps fried in sunflower and high oleic sunflower oils, *Grasas Aceites*, **1996**, *47* Fasc. 1-2, 63-74.
21. Van Gemert, J. L. Sensory properties during storage of crisps and French fries prepared with sunflower oil and high oleic sunflower oil, *Grasas Aceites*, **1996**, *47* Fasc. 1-2, 75-80.
22. Warner, K. in: Analyses of fats, Oils and Lipoproteins, American Oil Chemists' Society, Champaign Illinois, 1991; pp 344-386.