

Comportement de l'huile de colza et de quelques autres huiles
lors du chauffage - Aspects chimiques

R. GUILLAUMIN - O. MORIN - P. PERFETTI - Institut des Corps Gras
10/A rue de la Paix - 75002 PARIS

L'étude porte sur 4 huiles chauffées : arachide, tournesol, soja et colza, portées 20 fois à 220°C. Elle consiste en des dosages complémentaires à ceux effectués par le T.N.O. (Hollande). Son objet est de définir la nature et le niveau des transformations d'ordre chimique supportées par les glycérides et les acides gras.

Ainsi ont été obtenues les teneurs en :

- glycérides altérés (tableau 1) ;
- polymères de glycérides (dimères et oligomères) (tableau 2) ;
- esters altérés (ou E.C.N.) (tableau 3) ;
- esters polymérisés (tableau 3) ;
- oxyesters (oxymonomères et oxypolymères (tableaux 1 et 3) ;
- esters altérés non oxydés et oxydés non polymérisés ;
- monomères cycliques (tableau 4).

Les méthodes choisies pour ce faire correspondent à l'état actuel de nos connaissances en la matière.

Résultats

Tous les acides insaturés participent à l'élaboration de produits de transformation thermooxydative, d'autant plus que les acides sont plus insaturés et que ceux-ci sont plus souvent représentés.

L'ensemble des données d'ordre chimique recueillies reflète la bonne tenue générale des huiles de colza et d'arachide, qui offrent un comportement tout à fait comparable. Ces deux huiles chauffées sont en effet les mieux placées pour :

- les glycérides altérés (tableau 2) ;
- les polymères de triglycérides (tableau 3) ;

- les dimères et oligomères supérieurs ;
- les esters altérés (E.C.N.) (tableau 3) ;
- les esters polymérisés (tableau 3) ;
- les oxyesters (tableau 1) ;
- les oxypolymères (esters) (tableau 3) ;
- les esters altérés "non oxydés".

En ce qui concerne les monomères cycliques, les valeurs trouvées (tableau 4) sont toujours faibles, et les variations après 20 chauffages peu significatives. Les huiles contenant de l'acide linoléique : colza et soja, fournissent cependant des teneurs en "monomères cycliques" un peu plus élevées après chauffage, que les huiles n'en possédant pas.

Conclusion

L'acide linoléique présent dans l'huile de colza (9 % environ) ne constitue donc pas, au plan des chauffages et pour les critères chimiques examinés de cette étude, un élément valable de différenciation.

La tenue à la chaleur, pour les 4 huiles étudiées, peut, d'une façon simplifiée, se résumer dans le tableau 5 où figurent pour chaque matière les pourcentages en glycérides non altérés et en esters non altérés après 20 chauffages à 220°C maximum. On remarque ainsi le comportement très satisfaisant et comparable des huiles d'arachide (87 % de triglycérides non altérés) et de colza (88 % de glycérides non altérés). La même constatation peut être faite pour les esters des acides gras non altérés.

Ces résultats sont tout à fait comparables à ceux obtenus par l'ITERG en 1977 et 1980 dans des conditions expérimentales très proches.

TABLEAU I - POURCENTAGE EN MASSE, DETERMINES PAR ETALONNAGE INTERNE, DES ESTERS METHYLIQUES DES ACIDES GRAS DE COMPOSITION DES HUILES CHAUFFEES ET NON CHAUFFEES (20 CHAUFFAGES)

HUILES	ARACHIDE		TOURNESOL		SOJA		COLZA	
	0 ch.	20 ch.	0 ch.	20 ch.	0 ch.	20 ch.	0 ch.	20 ch.
C 16	10,2	10,5	6,4	6,3	10	10	5,1	5,3
C 16 : 1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4
C 18	3,3	3,3	4,4	4,3	3,8	3,7	1,8	1,6
C 18 : 1	46,3	45,7	16,4	16,1	23,5	22,6	57,6	55
C 18 : 2	32,4	29,9	71	62,5	54	48,3	21,6	20,6
C 18 : 3	0,5	0,2	0,2	0,3	6,5	5,1	8,5	7,2
C 20	1,4	1,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,4
C 20 : 1	1,1	1,1	0,1	0,1	0,2	0,3	1,6	1,7
C 22	3	3	0,7	0,7	0,4	0,4	0,3	0,4
C 22 : 1	0,1	0,1	-	-	-	-	1,8	1,7
C 24	1,3	1,3	-	-	-	-	-	-
N.I.	0,2	0,4	0,4	0,5	1,2	1,1	0,7	0,8

TABLEAU II - MODIFICATIONS CHIMIQUES APPORTEES PAR 20 CHAUFFAGES SUCCESSIFS, JUSQU'A 220°C, AUX TRIGLYCERIDES D'HUILES D'ARACHIDE, DE TOURNESOL, DE SOJA, ET DE COLZA
(résultats exprimés en % par rapport à l'huile totale)

Type de modification dosée (% par rapport à l'huile totale)	HUILES			
	Arachide	Tournesol	Soja	Colza
Glycérides altérés	13	20,5	18,5	12
Polymères de triglycérides	8,1	16,6	13,6	9,1
dont				
dimères	6,1	11,7	9,8	6,7
oligomères supérieurs	2	4,9	3,8	2,4

TABLEAU III - MODIFICATIONS CHIMIQUES APPORTEES PAR 20 CHAUFFAGES SUCCESSIFS, JUSQU'A 220°C, AUX ESTERS METHYLIQUES DES HUILES D'ARACHIDE, DE TOURNESOL, DE SOJA ET DE COLZA
(résultats exprimés en % par rapport aux esters totaux)

Type de modification dosée (% par rapport aux esters totaux)	HUILES			
	Arachide	Tournesol	Soja	Colza
Esters altérés	4,9	8,5	7,6	4,8
Esters polymérisés	3,1	6,6	5,6	3
Oxyesters	2,1	3,3	3,2	2,4
dont				
oxymonomères	1,5	1,9	2	1,7
oxypolymères	0,6	1,4	1,2	0,7
Modifications calculées par déduction				
Esters altérés, "non oxydés" (non oxyesters)	2,8	5,2	4,4	2,4
Esters altérés, "non oxydés" polymérisés (non oxyesters polymérisés)	2,5	5,2	4,4	2,3

TABLEAU IV - TENEURS EN "MONOMERES CYCLIQUES" DES HUILES CHAUFFEES
ET NON CHAUFFEES (% par rapport à l'huile)

Huiles	0 chauffage	20 chauffages	Accroissement $\Delta = C_{20} - C_0$
Arachide	0,09	0,08	- 0,01
Tournesol	0,035	0,10	0,06
Soja	0,08	0,21	0,13
Colza	0,10	0,25	0,15

TABLEAU V - POURCENTAGE DE TRIGLYCERIDES "NON ALTERES"*
ET D'ESTERS "NON ALTERES**" SUBSISTANT DANS LES HUILES
APRES 20 CHAUFFAGES SUCCESSIFS

Huiles après 20 chauffages	Triglycérides "non altérés"	Esters "non altérés"
Arachide	87,0	95,1
Tournesol	79,5	91,5
Soja	81,5	92,5
Colza	88,0	95,2

* - Méthode UICPA (1)

** - Esters "non altérés" (3)