



LES ESSAIS PORTENT SUR DEUX MOUSSES : PORC ET CANARD

Afin de déterminer les conditions de foisonnement de deux mousses (porc et canard) à mettre en œuvre, les trois facteurs suivants sont étudiés :

- température de l'émulsion (5, 10 et 15 °C)
- vitesse de rotation du foisonneur (900, 1 150 et 1 400 rpm)
- nature de la matière grasse (porc et canard).

Les essais sont réalisés sur une matrice modèle (tableau ci-dessous) avec les équipements suivants :

- préparation des émulsions avec machine Stephan UMM 25 SK
- foisonnement avec machine pilote MiniMondo.

Mousses charcutières

Un foisonnement différent selon la nature de la matière grasse

Le foisonnement des produits alimentaires connaît un développement croissant. Ainsi sur le marché apparaissent sans cesse de nouvelles textures et une multitude de goûts. Mais, à l'origine, l'aptitude du produit à être aéré est déterminée par de nombreux paramètres de formulation et de process.

DUROSSET P.

ADRIA Développement
29196 QUIMPER Cedex

Science et technique

L'émulsion à foisonner est préparée dans la machine Stephan selon les conditions décrites dans le tableau 2.

Les émulsions obtenues sont ensuite stabilisées à 5, 10 et 15 °C avant foisonnement selon les conditions suivantes :

- Après foisonnement, la mousse est conditionnée en verrines de 23 cl capsulées puis cuite en immersion dans un bain-marie d'eau à 75 °C pendant 150 min. Ce traitement thermique permet d'obtenir une valeur pasteurisatrice totale de 300 min.
- Les mousses cuites sont stockées en chambre froide à 2 ±2 °C.

VISCOSITÉ DES ÉMULSIONS FOISONNÉES ; LA CRISTALLISATION EST DIFFÉRENTE SELON LA NATURE DE LA MATIÈRE GRASSE

Les mûlées de porc sont plus visqueuses à faible cisaillement donc plus structurées à froid ; la matière grasse de porc cristallise plus que la matière grasse de canard à 5 °C.

On note un effet température pour le canard, l'émulsion à 10 °C est moins visqueuse à toutes les vitesses de cisaillement que l'émulsion à 5 °C quelles que soient les vitesses de cisaillement.

TAILLE DES GLOBULES GRAS DES ÉMULSIONS ; À 15 °C ILS SONT PLUS GROS QUELLE QUE SOIT LA NATURE DE LA MATIÈRE GRASSE

On observe deux types de populations de globules gras (GG) dans toutes les émulsions analysées (tableau ci-dessous). Une première population dont la taille est comprise entre 1 et 5 µm et une deuxième comprise entre 50 et 100 µm probablement dû à une agglomération de globules gras entre eux.

La taille des globules gras de l'émulsion de la graisse de canard mesurée par le d43 est significativement plus importante que dans le cas de l'émulsion de graisse de porc au seuil de confiance de 0,95 quelle que soit la température.

Les globules gras sont significativement plus gros à 15 °C quelle que soit la matière grasse.

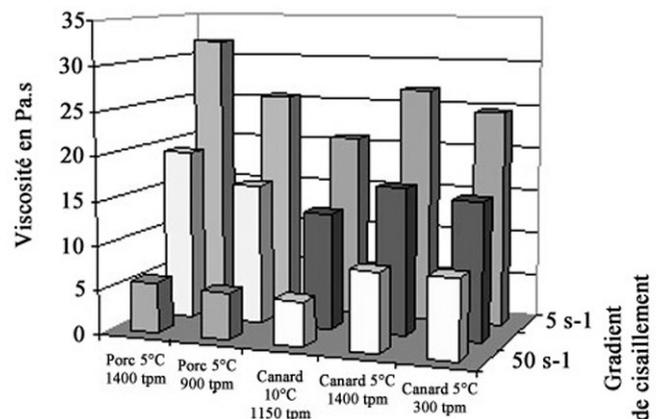
Tableau 1 : MATRICE D'ÉTUDE DES CONDITIONS DE FOISONNEMENT

	Ingrédients	%
Émulsion	Matière grasse (porc ou canard)	30
	Eau	30
	Caséinate de Na (alpha 116)	2
	Sel fin ordinaire	1,3
Mûlée	Plasma porc (Vepro 75 P)	5
	Amidon pré gélatinisé modifié (C* Top 12616)	3,5
	Protéine laitière moussante (Procream HF)	2
	Eau	26,2
	Total	100

Tableau 2 : PREPARATION DE L'EMULSION A FOISONNER

	Ordre des opérations	Temps par opération	Vitesse couteaux rpm	T (°C) fin opération
Émulsion	Matière grasse	4'00"	750 --> 1500	48
	Caséinate	0'30"	750	48
	Eau chaude à 40 °C	2'30"	3000	46
	Sel	0'30"	3000	46
Mûlée	Plasma + amidon + protéine laitière + eau chaude à 40 °C	0'15"	750	46
	Mise sous vide (environ 45-50 %)	0'30"	750	46
	Emulsification	3'00"	3000	46
	Pré refroidissement sous vide 1 (eau réseau)	10'00"	750	39
	Pré refroidissement sous vide 2 (eau à +4 °C)	20'00"	750	25

TYPE DE MATIÈRE GRASSE ET VITESSE DE ROTATION DU FOISONNEUR



Viscosité des émulsions à 5, 10, et 50 s-1 en Pa.s

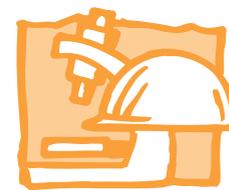


Tableau 3 : TAILLE DES GLOBULES GRAS DES ÉMULSIONS DE MATIÈRES GRASSES DE PORC ET DE CANARD

Matière grasse	Porc						Canard					
	5 °C		10 °C		15 °C		5 °C		10 °C		15 °C	
Température de l'émulsion												
	mode 1	mode 2										
d (4,3) des globules gras	1.38	57.13	2.03	66.99	2.30	80.03	2.93	73.85	2.82	102.5	2.48	99.38
	1.38	69.47	2.03	66.45	2.30	74.61	2.93	73.15	2.82	100.20	2.48	90.68
	1.38	66.66	2.03	62.35	2.30	68.67	2.91	73.51	2.82	107.65	2.48	94.17
			2.02	51.69					2.82	106.20		

Il existe une interaction significative matière grasse/température :

- à 5 °C, les GG de canard (2,9 µm) sont deux fois plus gros que les GG de porc (1,3 µm).
- à 15 °C, les GG de canard sont plus gros que ceux du porc mais la différence de taille n'est pas aussi importante pour évoluer (respectivement de 2,5 à et 2,3 µm).

ÉVOLUTION DU TAUX DE SOLIDES

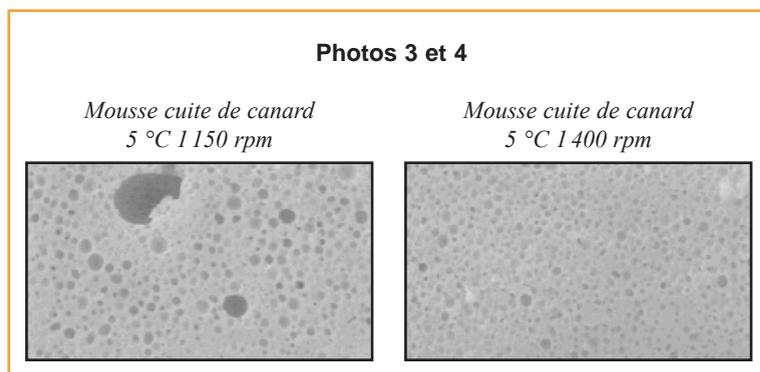
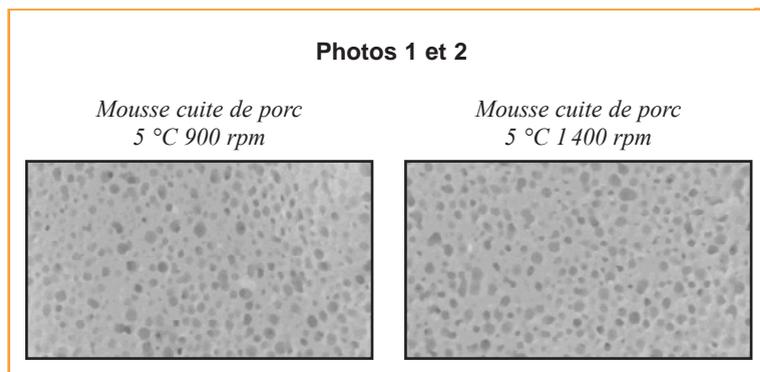
La mesure par RMN à 5 °C du taux de solides de la phase grasse des émulsions à différents stades du processus de fabrication des mousses fait apparaître globalement une diminution après foisonnement (mousse crue) par rapport à l'émulsion non foisonnée puis une remontée à une valeur intermédiaire entre émulsion non foisonnée et mousse crue (tableau 4).

Tableau 4 : ÉVOLUTION DU TAUX DE SOLIDES DE LA MATIÈRE GRASSE À 5 °C AUX DIFFÉRENTS STADES DE FABRICATION DE LA MOUSSE

	graisse de canard	graisse de porc
matière grasse pure	30	32,7
émulsion	31,5	33,9
mousse avant cuisson	26	25
mousse après cuisson	30,1	26,5

APTITUDE AU FOISONNEMENT, BON COMPORTEMENT POUR LA MOUSSE DE PORC

Le foisonnement à une température de 15 °C d'une émulsion maintenue à 15 °C est très difficile voire impos-



sible (effet de pistonnage en sortie de foisonneur).

L'émulsion de porc foisonne quelle que soit la vitesse de rotation de la tête (900 à 1400 rpm) à 5 °C et 10 °C. La structure alvéolaire de la mousse est régulière comme le montrent les photos 1 et 2.

Le foisonnement de l'émulsion à base de graisse de canard (photos 3 et 4) semble plus complexe. Un foisonnement correct avec une densité de 0,6 est obtenu à une température de 5 °C pour une vitesse de rotation de la tête de 1400 rpm. Une vitesse minimale de 1150 rpm avec une pression minimum de 2 bars est nécessaire pour foisonner à une température supérieure à 10 °C.

Ce comportement de la mousse de canard peut s'expliquer par une cristallisation différente de la matière grasse. En effet, la caractérisation rhéologique de la matière grasse pure de canard en cristallisation fait apparaître une rigidification massive vers 10-12 °C après une 1ère cristallisation vers 22 °C pendant qu'une importante rigidification de la graisse de porc se produit entre 15 et 20 °C. Le taux de solides de la matière grasse de canard dans l'émulsion avant foisonnement est inférieur à celui de la matière grasse de porc (respectivement 31,5 % et 33,9 %).

La viscosité canard est donc inférieure à celle du porc d'où le problème pour emprisonner les bulles.

- Les conditions de fabrication optimales des mousses sont donc :
- une température finale de préparation de l'émulsion $\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - une vitesse de rotation du foisonneur $\geq 1\ 150\text{ rpm}$.

