

Figure I-1 : Vitesse des réactions d'altération des aliments en fonction de l'activité de l'eau

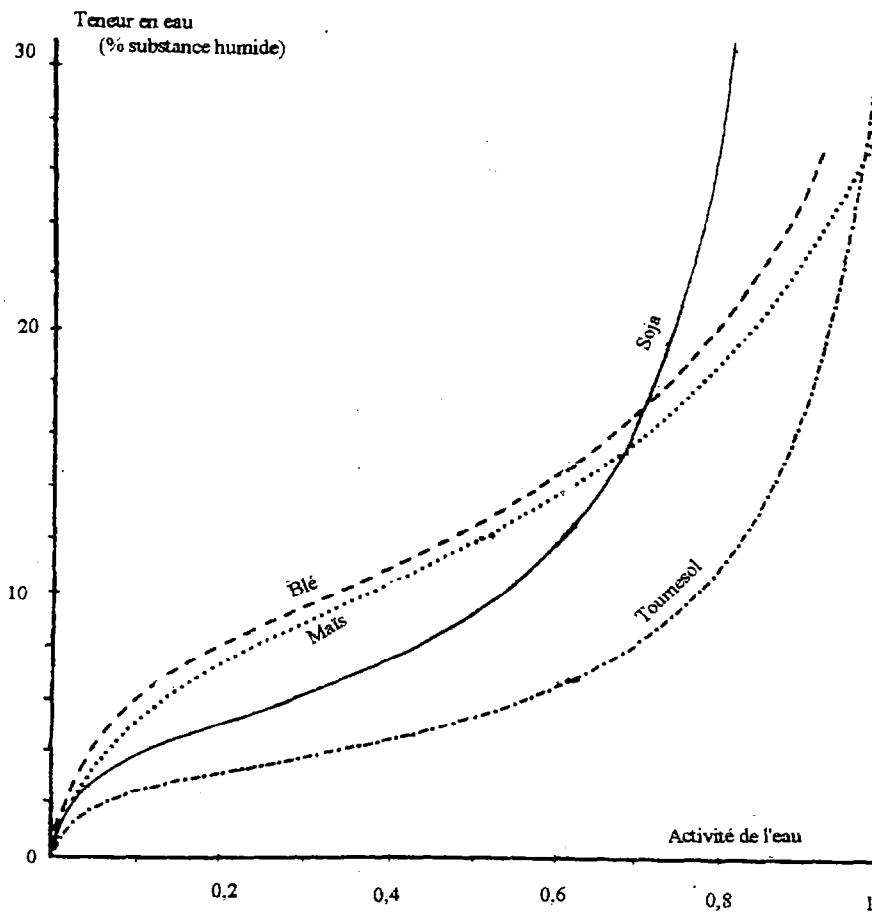


Figure I-2 : Isothermes de sorption de quelques grains

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques	Page : 6 / 14
	Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41	

Tableau I-1 : Composition chimique moyenne de grains de blé et de tournesol (en pourcentage du grain humide)

	Eau	Glucides	Lipides	Protides	Matière minérale
Blé	13	72	2	11.5	1.5
Tournesol	6.9	46.4	28.3	15.2	3.2

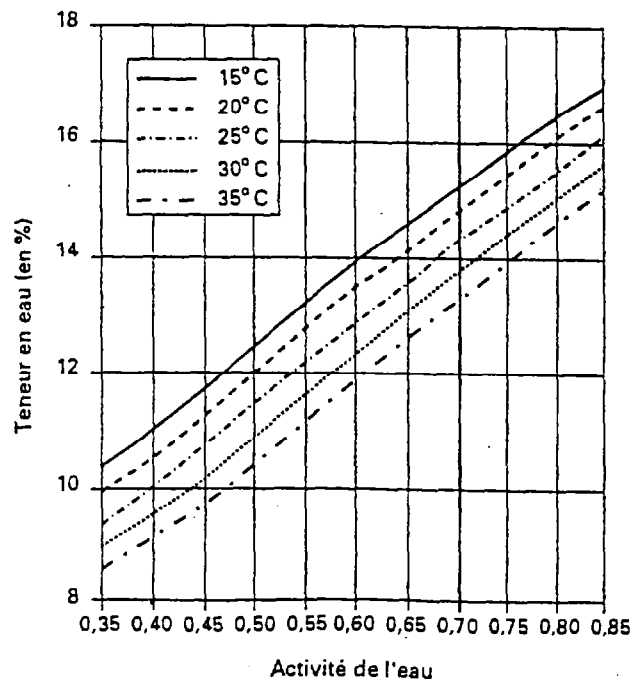


Figure I-3 : Réseau d'isothermes de sorption du blé, obtenus à différentes température

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41	Page : 7 / 14

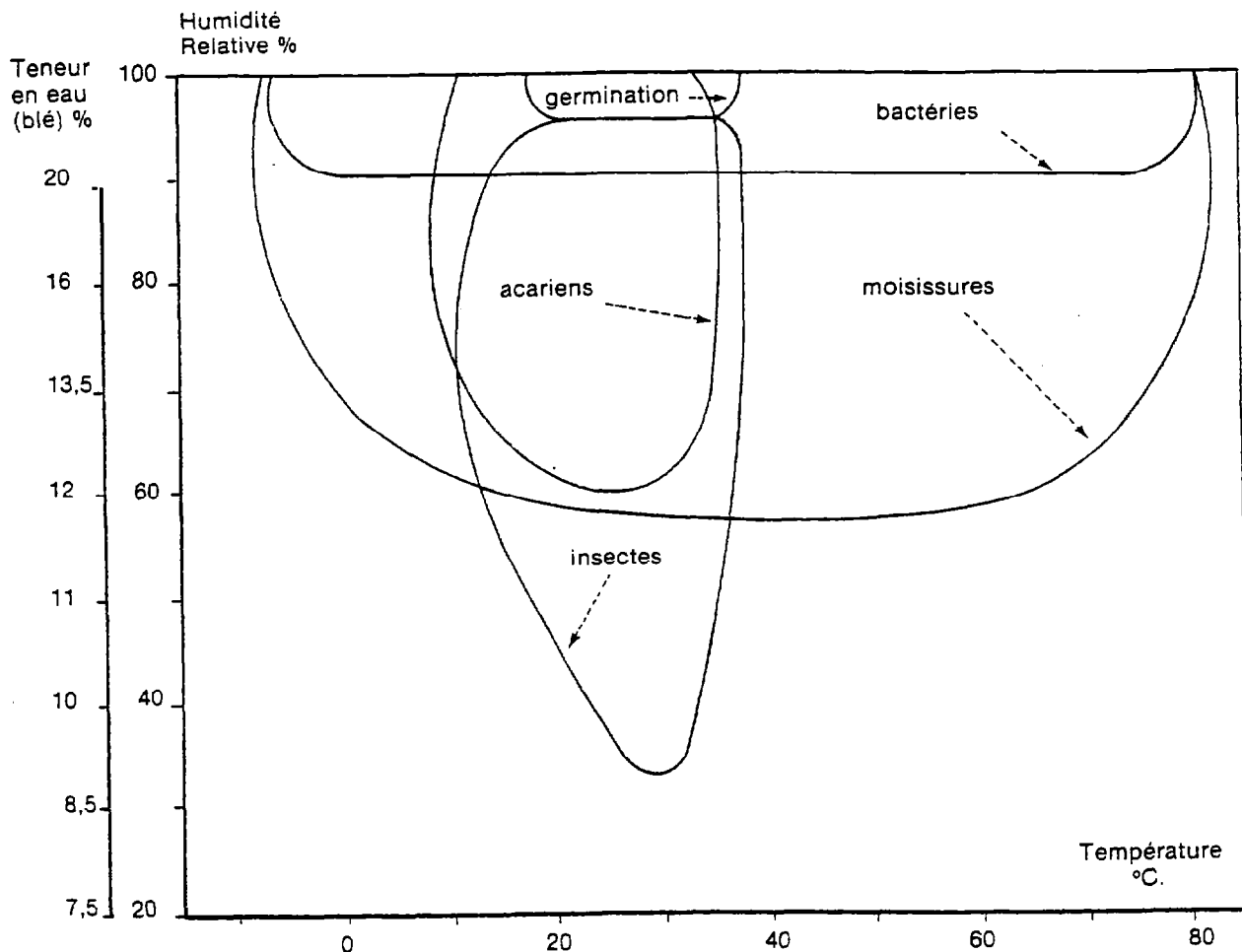


Figure I-4 : Limites physiques pour la multiplication des agents biologiques dans un stock de céréales

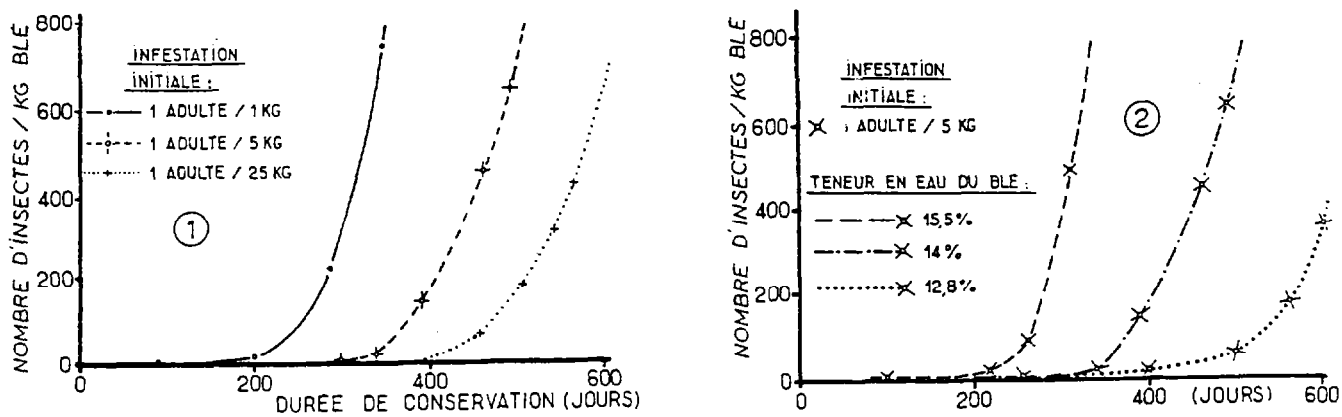


Figure I-5 : Croissance des populations de charançons dans différentes situations de contamination et d'humidité du grain de blé

1 - Niveau de contamination initial différent ; 2 - Teneur en eau du grain différente

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques	Page : 8 / 14
Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41		

Tableau I-2 : Durée de développement, en jours, de *Sitophilus granarius*, à diverses températures et à différentes valeurs de l'humidité relative

Température en °C	Humidité Relative en %	Œuf	Larve I	Larve II	Larve III	Larve IV	Total du développement larvaire	Nymphe	Total du développement préimaginal
15	40	—	—	—	—	—	∞	—	∞
	50	20.0	24.0	24.0	21.0	70.0	139.0	23.0	182.0
	60	21.0	25.0	18.0	24.0	54.0	121.0	21.0	163.0
	70	19.0	24.0	13.0	15.0	50.0	102.0	23.0	144.0
20	40	8.5	10.0	12.0	11.0	23.0	56.0	15.0	79.5
	50	7.5	9.5	9.5	8.0	19.0	46.0	14.0	67.5
	60	7.5	9.0	6.5	7.0	19.0	42.6	12.0	66.1
	70	8.0	9.0	5.5	7.0	16.0	37.5	11.0	56.5
25	40	5.0	5.5	7.5	6.0	14.0	33.0	7.5	45.5
	50	4.5	6.0	6.0	6.0	11.0	29.0	7.0	40.5
	60	4.5	5.5	5.0	4.5	10.5	25.5	7.0	37.0
	70	4.5	6.0	3.5	3.5	11.0	24.0	8.0	36.5
27,5	80	4.5	5.0	3.5	3.5	11.0	23.0	8.0	35.5
	40	4.5	5.5	4.0	5.0	11.0	25.5	5.0	32.0
	50	4.0	5.0	4.5	4.5	10.0	24.0	5.0	33.0
	60	4.5	5.0	4.5	3.0	10.0	22.5	4.0	31.5
30	70	3.5	4.0	4.0	4.0	9.0	21.0	4.5	29.5
	80	3.5	3.5	4.0	2.5	8.0	18.0	5.0	26.5
	40	4.0	5.0	4.5	4.5	11.0	25.0	4.0	33.0
	50	4.0	5.0	4.5	4.5	8.5	22.0	4.0	30.0
30	60	3.5	4.5	3.5	4.0	7.5	19.5	4.5	27.5
	70	3.5	4.0	3.0	3.0	8.0	18.0	4.5	26.0

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques <i>Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41</i>	Page : 9 / 14

Tableau II.1 : Evolution de la teneur en triglycérides (mg/100 g de matière sèche) de la farine au cours du stockage (Industries des céréales n°108, 1998)

Durée de stockage (mois)	Teneur en triglycérides
0	630
18	372
36	224
54	119

Tableau II.2 : Evolution des acides gras totaux de la farine (mg/ 100g de matière sèche) au cours du stockage (Industries des céréales n°108, 1998)

Durée de Stockage (mois)	A G totaux	AG saturés et monoinsaturés	AG polyinsaturés
0	989	298	642
2	899	297	563

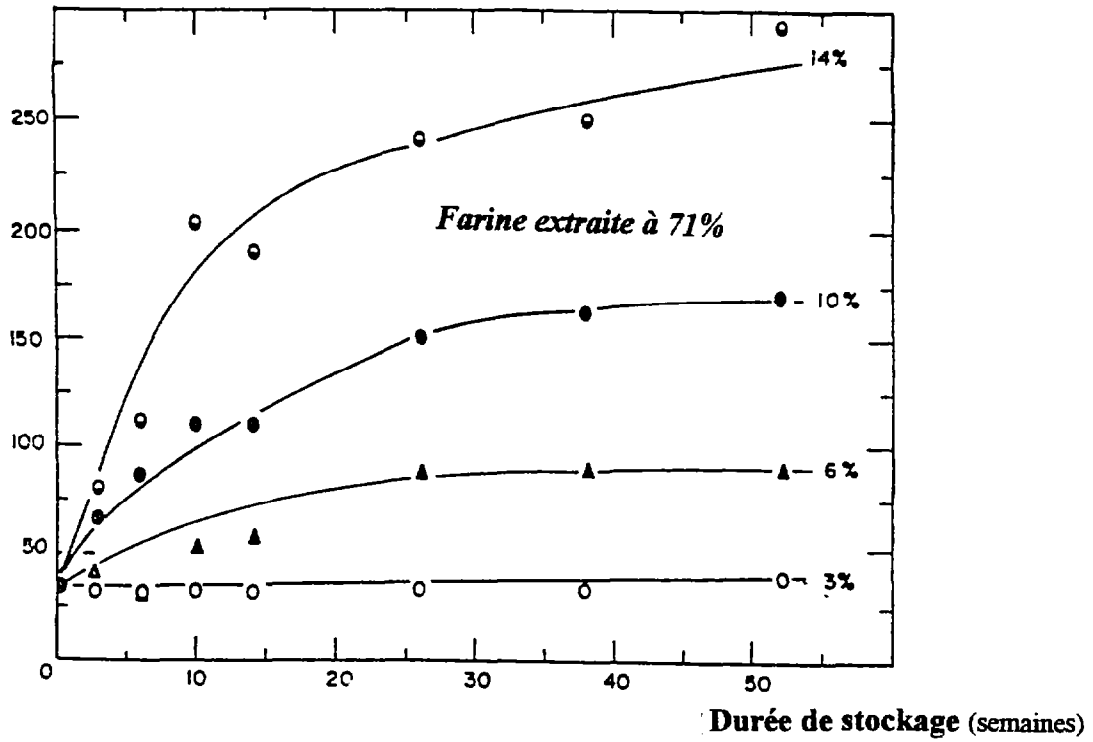
* A G : acide gras

Tableau II.3 : Evolution des paramètres alvéographiques au cours du stockage de la farine en milieu aéré et confiné (Bellenger & Godon, 1972)

Durée de stockage (semaines)	P (mm)		W (10 ⁻⁴ J)	
	aéré	confiné	aéré	confiné
0	45	45	140	140
4	60	45	225	175
8	70	45	230	150
16	90	45	205	150

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41	Page : 10 / 14

Acidité grasse
(mg KOH/ 100 g farine sèche)



Acidité grasse
(mg KOH/ 100 g farine sèche)

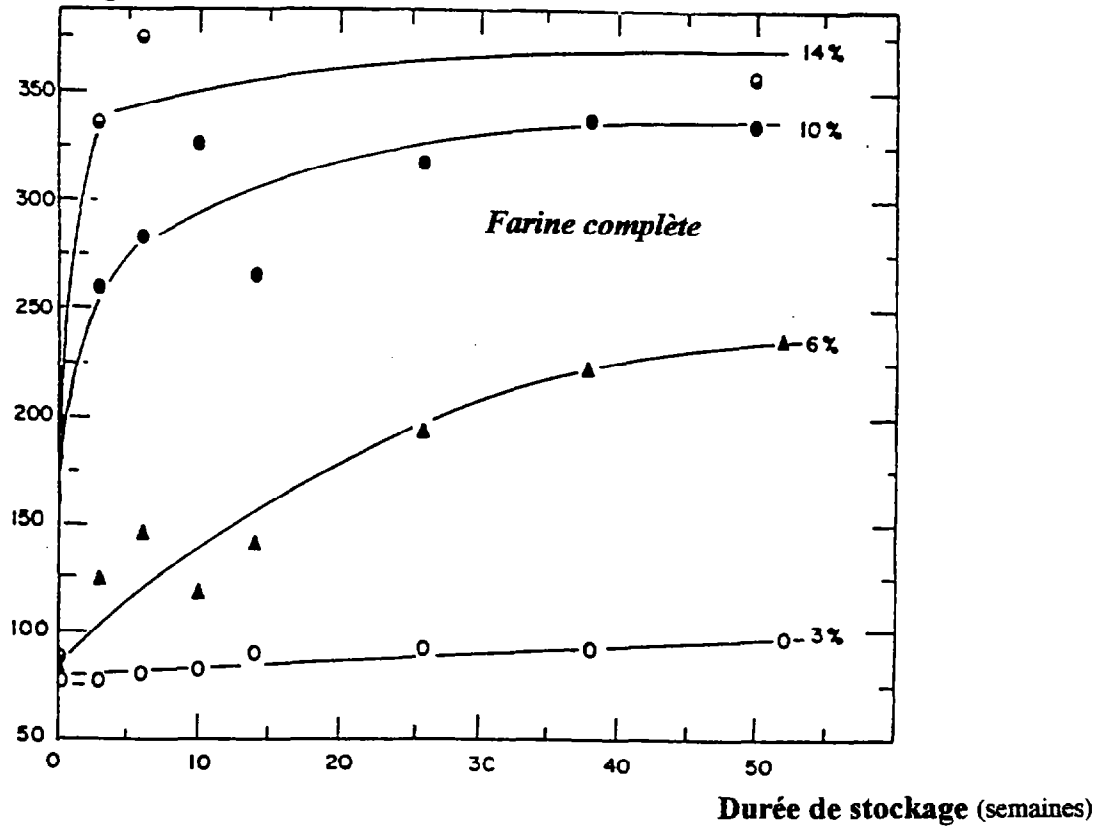


Figure II.1 : Influence de la teneur en eau et de la durée de stockage sur l'acidité grasse d'une farine extraite à 71 % et d'une farine complète (Cuendet et al, 1954)

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques	Page : 11 / 14
	Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41	

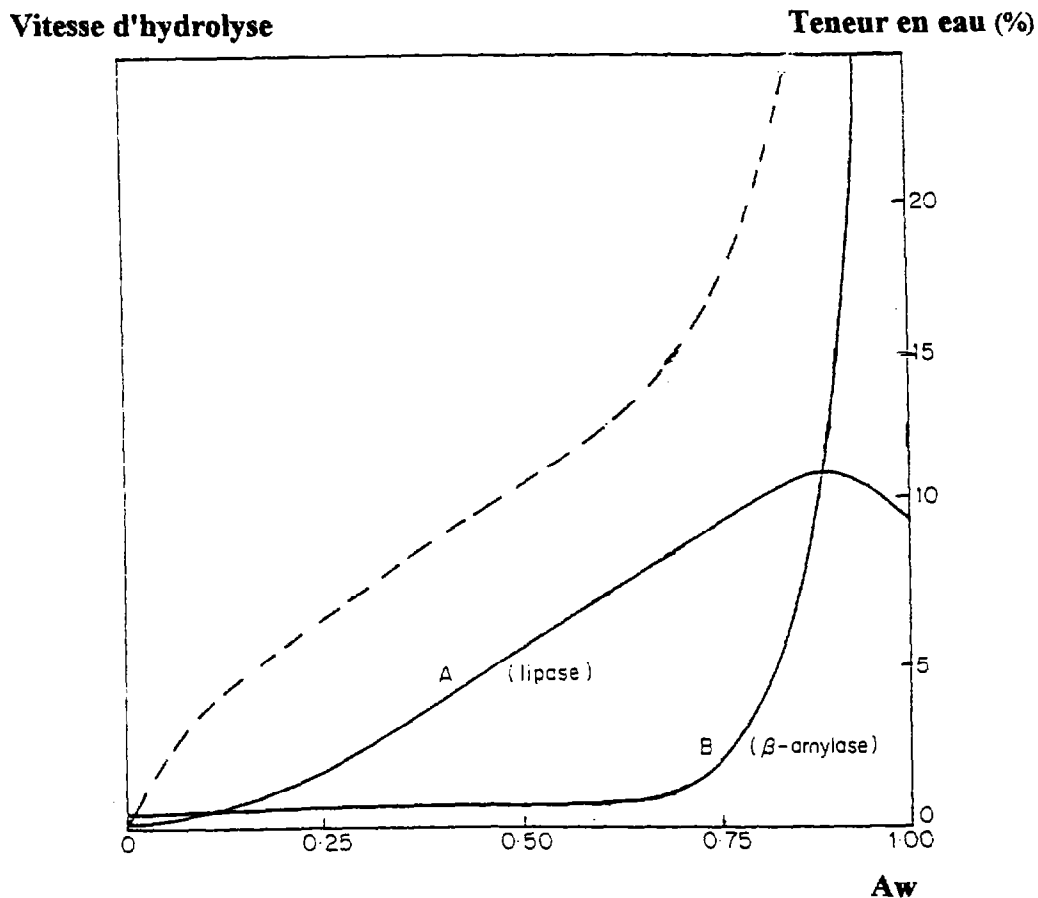


Figure II.2 : Relation entre l'Aw et l'activité enzymatique des réactions d'hydrolyse catalysées par la lipase du blé (A) et la β -amylase du blé (B) (la ligne pointillée représente l'isotherme de sorption de la farine) (adapté par Drapron, 1983)

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41	Page : 12 / 14

Annexe 1 : Détermination de l'acidité grasse des produits de mouture

Extrait de la norme NF ISO 7305 Juin 89

1 – Objet et domaine d'application

La présente norme internationale spécifie une méthode de détermination de l'acidité dite "grasse" dans les produits de mouture des céréales suivantes : farines et semoules de blé tendre et de blé dur. Elle est également applicable aux pâtes alimentaires.

2 – Définition

Acidité grasse : expression conventionnelle des acides, essentiellement des acides gras libres, extraits dans les conditions décrites dans la présente norme internationale.

3 – Réactifs

3.1 *Ethanol* à 95 % (V/V)

3.2 *Hydroxyde de sodium* (NaOH), solution titrée à 0,05 M dans l'éthanol à 95 % (V/V), exempte de carbonates.

3.3 *Phénolphtaléine*, solution à 1 g pour 100 mL dans l'éthanol à 95 % (V/V)

4 – Mode opératoire

4.1 *Teneur en eau de l'échantillon pour essai*

Déterminer la teneur en eau de l'échantillon selon la norme ISO 712

4.2 *Prise d'essai*

Introduire dans un tube de centrifugeuse, environ 5 g pesé exactement à 0,01 g près de l'échantillon

4.3 *Détermination*

4.3.1 Verser dans le tube de centrifugeuse, à la pipette 30 mL d'éthanol. Boucher hermétiquement le tube et l'agiter durant 1 heure à l'aide de l'agitateur rotatif en opérant à une température de 20 ± 5 °C. Enlever le bouchon et centrifuger ensuite durant 5 min avec une accélération de 2000 g.

4.3.2 Prélever à l'aide d'une pipette 20 mL du liquide surnageant et les introduire dans une fiole conique. Ajouter 5 gouttes de phénolphtaléine.

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques <i>Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41</i>	Page : 13 / 14

4.3.3 Titrer à l'aide d'une micro-burette avec la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'au virage au rose pâle persistant quelques secondes.

4.4 Essai à blanc

Effectuer un essai à blanc parallèlement à la détermination, en débutant le mode opératoire en 4.3.2 et en remplaçant les 20 mL de liquide surnageant par 20 mL d'éthanol.

5 – Expression des résultats

L'acidité grasse peut s'exprimer en grammes d'acide sulfurique pour 100 g de matière sèche ou en mg de d'hydroxyde de potassium

B.T.S. INDUSTRIES CEREALIERES		
Session : 2001	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Code : ICSBIO	Epreuve : Sciences biologiques, Biotechnologie et Réalisation pratique d'opérations techniques <i>Première partie : Sciences biologiques, Biotechnologie-U41</i>	Page : 14 / 14