



Mariem Ellouze¹, Véronique Zuliani¹, Arnaud Bozec², Alain Le Roux²

^[1] IFIP - Institut du porc, 7 av du Général de Gaulle 94704 Maisons-Alfort, ^[2] IFIP - Institut du porc, La Motte au Vicomte 35651 Le Rheu, mariem.ellouze@ifip.asso.fr

Cette étude a pour objectif de quantifier l'impact de l'environnement gazeux sur le développement microbien dans la viande de porc conditionnée en Unités de Vente Consommateur Industrielles (UVCI). Après une première phase d'acquisition des données, les modèles de microbiologie prévisionnelle ont été utilisés pour simuler l'évolution de la flore d'altération selon deux types d'environnements gazeux et pour différents scénarii thermiques.

Matériels et Méthodes

1. Etude de vieillissement

Le protocole est présenté dans la figure 1.

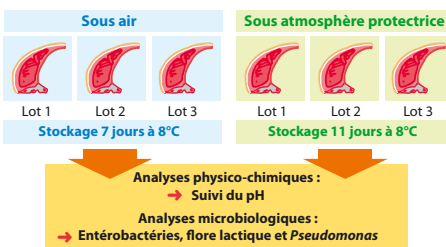


Figure 1 : Protocole expérimental de l'étude.

2. Ajustement des cinétiques

Les cinétiques d'évolution des trois flores dans les trois lots ont été ajustées selon le modèle primaire (Rosso *et al*, 1996) en utilisant le logiciel *Sym'Previus* <http://www.symprevius.org> pour caractériser les paramètres de croissance des flores : le temps de latence *lag*, la concentration bactérienne maximale N_{max} et le taux de croissance maximum μ_{max} puis en déduire le taux de croissance optimal μ_{opt} .

3. Simulation de la croissance

Les simulations ont été réalisées par logiciel *Sym'Previus* (Figure 2).

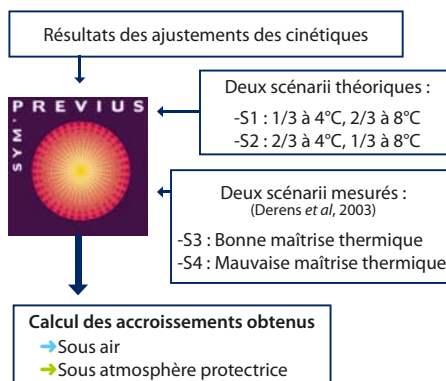


Figure 2 : Etapes de simulation de la croissance bactérienne

Résultats

1. Ajustement des cinétiques

- les temps de latence *lag* varient :
 - selon les lots,
 - selon les environnements gazeux,
 - entre les flores.
- les taux de croissance μ_{max} sont plus importants pour les conditionnements sous air et cette différence varie selon les flores.
- les concentrations microbiennes maximales N_{max} observées sous air sont plus importantes en moyenne que celles obtenues sous atmosphère protectrice pour toutes les flores.

2. Simulation de la croissance

Les résultats des simulations de croissance de *Pseudomonas* pour les quatre scénarii thermiques pour une DVM de 7 jours sous air et de 11 jours sous atmosphère protectrice sont donnés dans la Figure 3.

➔ Quel que soit le scénario thermique testé, l'accroissement de *Pseudomonas* au bout de 7 jours dans les UVCI sous air est toujours plus important que celui obtenu au bout de 11 jours dans les UVCI sous atmosphère protectrice. Ces résultats montrent que le pouvoir inhibiteur du CO₂ de l'atmosphère protectrice permet d'augmenter la DVM des côtes de porc de 7 à 11 jours.

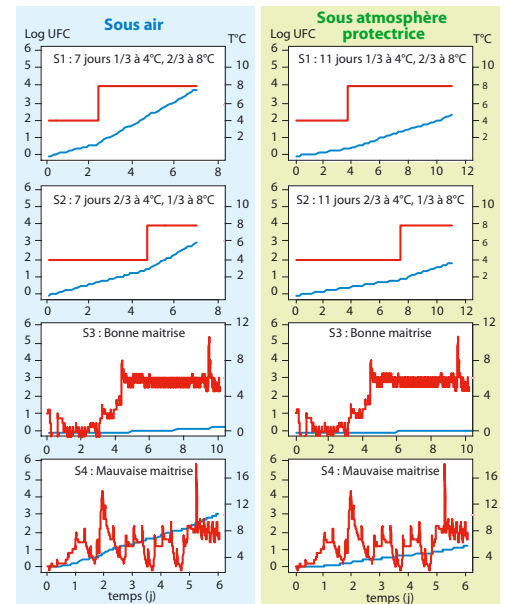


Figure 3 : Accroissement de *Pseudomonas* en fonction du temps (bleu) dans les UVCI conditionnées sous air et sous atmosphère protectrice pour quatre scénarii thermiques (rouge)

		Sous air			Sous atmosphère protectrice		
		Lag (h)	μ_{max} (h ⁻¹)	N_{max} (log UFC/g)	Lag (h)	μ_{max} (h ⁻¹)	N_{max} (log UFC/g)
Flore lactique	lot 1	38 ± 10	0,059	6,55	110 ± 10	0,035	5,54
	lot 2	19 ± 7	0,056	5,84	96 ± 8	0,032	6,64
	lot 3	28 ± 9	0,062	6,71	34 ± 11	0,040	5,42
	Moyenne	28,33	0,059	6,37	80,00	0,036	5,87
	Ecart type	9,50	0,003	0,46	40,45	0,004	0,67
Entérobactéries	lot 1	120 ± 9	0,160	7,56	170 ± 12	0,056	8,36
	lot 2	100 ± 5	0,120	7,26	130 ± 6	0,053	7,31
	lot 3	55 ± 9	0,081	7,27	99 ± 10	0,056	6,60
	Moyenne	91,67	0,120	7,36	133,00	0,055	7,42
	Ecart type	33,29	0,040	0,17	35,59	0,002	0,89
<i>Pseudomonas</i>	lot 1	0 ± 4	0,088	9,49	0 ± 12	0,030	8,88
	lot 2	4 ± 4	0,089	9,12	0 ± 7	0,035	7,90
	lot 3	0 ± 3	0,086	8,97	0 ± 6	0,033	7,49
	Moyenne	1,33	0,088	9,19	0,00	0,033	8,09
	Ecart type	2,31	0,002	0,27	-	0,003	0,71

Tableau 1 : Paramètres de croissance des trois flores dans les trois lots de côtes de porc conditionnées sous air et sous atmosphère protectrice

Conclusion

L'utilisation des modèles de microbiologie prévisionnelle a permis de simuler le comportement de *Pseudomonas* pour différents scénarii thermiques et de démontrer que l'environnement gazeux permettait de prolonger la DVM des UVCI de côtes de porc lorsqu'elles étaient conditionnées sous atmosphère protectrice pour différentes conditions de conservation. Des expériences complémentaires permettraient de s'intéresser à d'autres micro-organismes pathogènes et / ou d'altération.

Références

- Derens, E., Guilpart, J., Prosen, E., Palagos, B. 2003. La chaîne du froid, du fabricant au consommateur : les résultats de l'audit ANIA. Rapport final de l'étude Ania/Cemagref. 100 p.
- Rosso, L., Bajard, S., Flandrois, J.P., Lahellec, C., Fournaud, J. et Veit, P. Differential growth of *Listeria monocytogenes* at 4 and 8°C : consequences for the shelf life of chilled products. *Journal of Food Protection*, 1996, 59, 944-949.