



VetAgro Sup

# Caractérisation du potentiel acidifiant de fromages issus de différentes technologies fromagères

GORE E\*, MARDON J., GUERINON D., ZOURANE F., GARDANES A., LEBECQUE A.

Clermont Université, VetAgro Sup, UPSP n°2011-03-100, CALITYSS, Clermont-Ferrand, France

\*[ecaterina.gore@vetagro-sup.fr](mailto:ecaterina.gore@vetagro-sup.fr)



## Introduction

Les fromages sont classés parmi les aliments les plus acidifiants, c'est-à-dire que leur consommation dans le cadre d'une alimentation déséquilibrée peut contribuer à la génération d'une charge acide au niveau de l'organisme. A long terme, ce déséquilibre acido-basique peut induire une situation dite d'**acidose métabolique latente (AML)**, susceptible d'altérer plusieurs fonctions physiologiques (altération de la fonction rénale, déminéralisation osseuse,...). La charge acide d'un aliment dépend notamment de sa composition en protéines et minéraux. Elle peut s'évaluer à l'aide du **PRAL** (Potential Renal Acid Load). Cet indice est positif pour les aliments dits « **acidifiants** » et négatif pour ceux dits « **alcalinisants** » (Remer & Manz, 1995).

$$\text{PRAL (mEq/100g)} = 0.49 \times \text{protéine (g/100g)} + 0.037 \times \text{phosphore (mg/100g)} - 0.021 \times \text{potassium (mg/100g)} - 0.026 \times \text{magnésium (mg/100g)} - 0.013 \times \text{calcium (mg/100g)}$$

Malgré les conséquences délétères évidentes de l'AML sur la santé du consommateur, très peu d'investigations ont été entreprises pour mieux comprendre et caractériser le PRAL des aliments dans un but d'optimisation.

Dans le cas des fromages, l'origine du fort potentiel acidifiant semble résider dans l'étape de transformation, le lait ayant un PRAL quasi-neutre. Ainsi, le PRAL du produit fini serait étroitement lié au procédé appliqué.

**Objectif:** déterminer le PRAL de fromages issus de technologies fromagères (TF) différentes afin d'établir l'impact global de la transformation sur le potentiel acidifiant des produits finis.

## Matériels

### - Critères de sélection produits:

- Couvrir les 5 TF
- Matière première : lait de vache
- Produits AOP

## Méthodes de dosage

- Protéines : méthode de Kjeldhal
- Minéraux (Ca, Mg, K) : Spectrométrie d'absorption atomique
- Phosphore : spectroscopie UV visible
- pH, extrait sec, matière grasse, cendres : Normes AFNOR

**Echantillonnage** : pour chacun des 7 produits (5 fromages et 2 laits: cru (LC) et pasteurisé (LP)) les analyses ont été effectuées en triple sur un pool constitué de trois produits issus d'une même production, ceci sur 3 productions différentes.

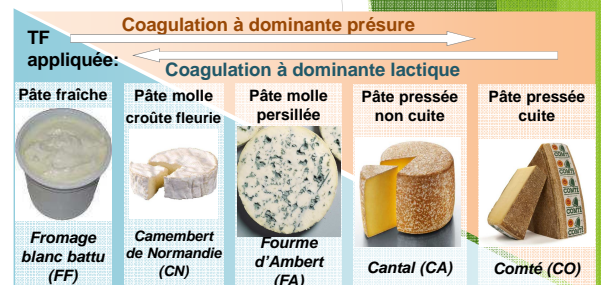


Figure 1. Fromages choisis pour l'étude

## Résultats

Tableau 1. Valeurs de l'extrait sec (ES), des teneurs en matière grasse (MG) et en cendres, en g/100g de produit frais (PF) et pH des 7 produits étudiés

	LC	LP	FF	CN	FA	CA	CO	p-value
pH*	6,72 <sup>d</sup> ± 0,00	6,72 <sup>d</sup> ± 0,01	4,28 <sup>a</sup> ± 0,03	6,77 <sup>e</sup> ± 0,12	7,09 <sup>f</sup> ± 0,03	5,70 <sup>b</sup> ± 0,10	5,82 <sup>c</sup> ± 0,02	<0,0001
ES	12,71 <sup>a</sup> ± 0,07	12,55 <sup>a</sup> ± 0,08	13,30 <sup>a</sup> ± 0,98	47,24 <sup>b</sup> ± 1,51	52,82 <sup>c</sup> ± 0,23	59,85 <sup>d</sup> ± 0,47	65,76 <sup>e</sup> ± 0,33	<0,0001
MG	4,00 <sup>a</sup> ± 0,10	3,50 <sup>a</sup> ± 0,04	5,83 <sup>b</sup> ± 0,22	23,56 <sup>c</sup> ± 0,92	28,67 <sup>d</sup> ± 0,60	32,61 <sup>e</sup> ± 2,36	37,71 <sup>f</sup> ± 0,10	<0,0001
Cendres	0,64 <sup>a</sup> ± 0,01	0,71 <sup>a</sup> ± 0,01	0,70 <sup>a</sup> ± 0,02	2,41 <sup>b</sup> ± 0,10	4,04 <sup>d</sup> ± 0,37	4,03 <sup>d</sup> ± 0,23	3,42 <sup>c</sup> ± 0,50	<0,0001

\*Résultats exprimés en Moyenne ± Ecart-type; les moyennes sur une même ligne n'ayant pas une même lettre différent significativement (P<0.05)

L'ACP couplée à la CHA permet de distinguer 3 groupes de produits rassemblant LC, LP, FF (classe 1), CN et FA (classe 2) et CA et CO (classe 3).

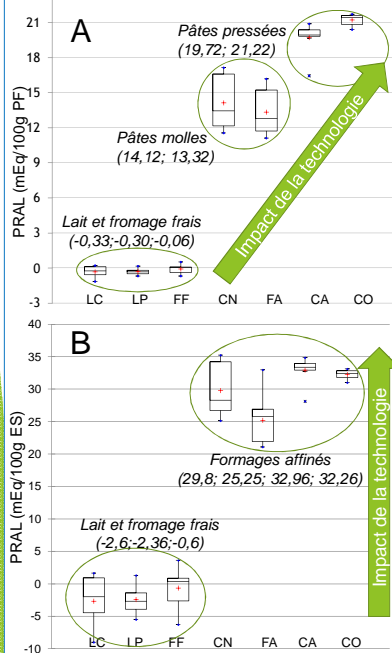


Figure 3. Charge acide potentielle (PRAL) des produits, en mEq/100g produit frais (A) et mEq/100g ES (B)

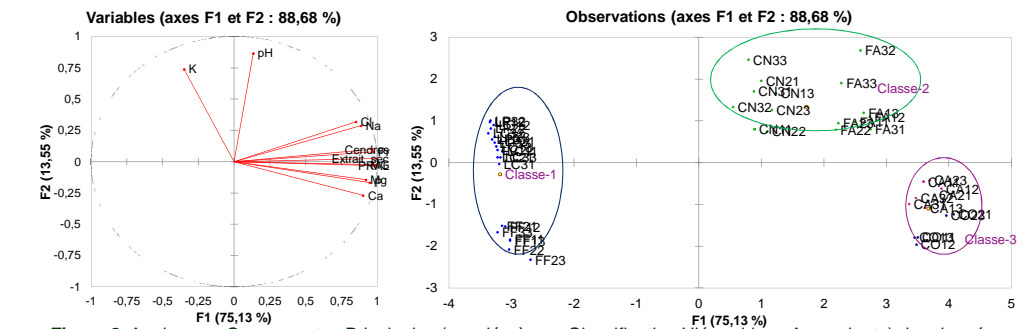


Figure 2. Analyse en Composantes Principales (couplée à une Classification Hiérarchique Ascendante) des données

Les technologies associées aux fabrications des pâtes molles (CN, FA) et pâtes pressées (CA, CO) ont un fort impact sur le caractère acidifiant des produits finis (Fig.3A). En normalisant les valeurs par rapport à l'ES on remarque que la perte en eau ayant lieu au cours de la transformation fromagère ne peut pas expliquer à elle seule l'augmentation brutale du PRAL (Fig3B).

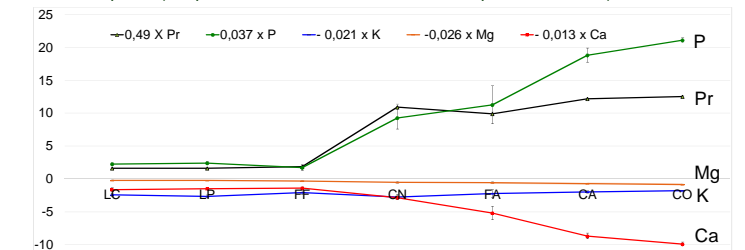


Figure 4. Valeurs des composantes constituant l'indice PRAL correspondant aux concentrations des différents éléments dans l'aliment pondérées par leurs facteurs de conversion

Pour les pâtes molles et pressées on observe une influence importante sur le PRAL des teneurs en protéines et phosphore pour les éléments acidifiants et du calcium pour les éléments alcalinisants. En revanche les concentrations en magnésium et potassium ont peu d'impact (Fig. 4).

## Conclusion et perspectives

L'étude montre que la TF appliquée a un impact direct sur la génération du potentiel acidifiant des fromages. Il semblerait intéressant de comprendre l'évolution de l'indice PRAL au cours de la transformation, afin d'identifier les leviers d'action pertinents qui permettraient de limiter ce caractère acidifiant. Ceci sera étudié dans un second temps sur le modèle Fourme d'Ambert.