



Equilibre Calcium-Protéines dans le Lait Supplémenté en Calcium lors d'un Cycle de pH

Lætitia CANABADY-ROCHELLE

Laboratoire de Sciences et Génie Alimentaires, ENSAIA, INPL, Nancy



Encadrants :

Sylvie BANON et Christian SANCHEZ



L. Canabady-Rochelle - 11/01/07

Introduction

Projet Industriel

- ☞ Effet nutritionnel du Calcium
 - ✓ Croissance (constitution du tissu osseux)
 - ✓ Lactation
 - ✓ Ostéoporose
- ☞ Principale source de calcium d'origine animale : Lait de vache et produits laitiers dérivés
- ☞ Etude INCA : Volatier et al., 2000
 - apport quotidien en calcium insuffisant pour certains groupes de populations
- ☞ Intolérance au lactose, allergénicité aux protéines du lait de vache...

➔ Déficiences en Calcium : Enjeu de santé mondiale

Projet Industriel

- ☞ Effet nutritionnel du Calcium
 - ✓ Croissance (constitution du tissu osseux)
 - ✓ Lactation
 - ✓ Ostéoporose
 - ☞ Principale source de calcium d'origine animale : Lait de vache et produits laitiers dérivés
 - ☞ Etude INCA : Volatier et al., 2000
 - apport quotidien en calcium insuffisant pour certains groupes de populations
 - ☞ Intolérance au lactose, allergénicité aux protéines du lait de vache...
- ➔ **Développement d'un lait de soja supplémenté en calcium : source de calcium d'origine végétale dépourvue de lactose**

Objectifs du Programme de Recherche

- ☞ Etude comparative du comportement du calcium dans le lait de vache et dans le lait de soja
- ☞ Optimisation des interactions protéines de soja-calcium pour minimiser la sédimentation du calcium dans le lait de soja

Influence de la Supplémentation en sel de Calcium sur les Equilibres Calcium-Protéines du Lait durant un Cycle de pH

Distribution du calcium dans le lait de vache

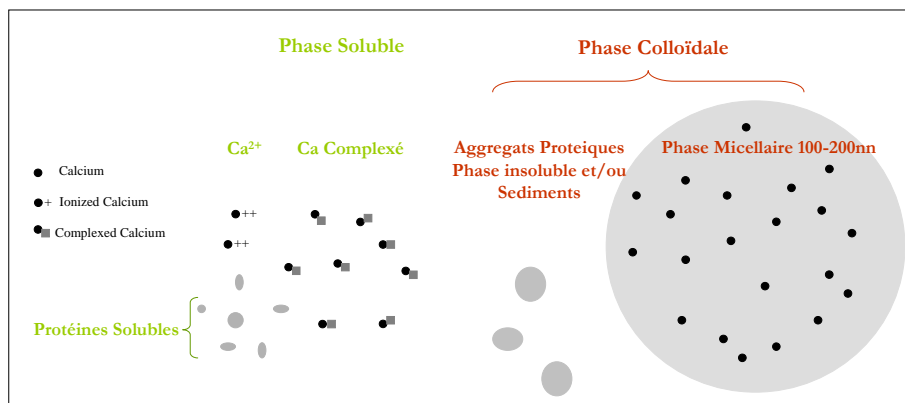


Figure 1. Schéma de la répartition du calcium dans du lait de vache non supplémenté

Matériel et Méthodes

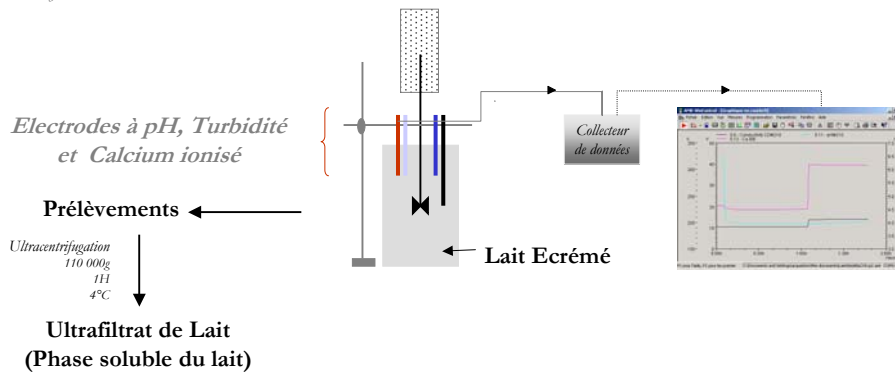


Figure 2. Schéma expérimental pour l'étude cinétique du comportement du calcium lors d'un cycle de pH

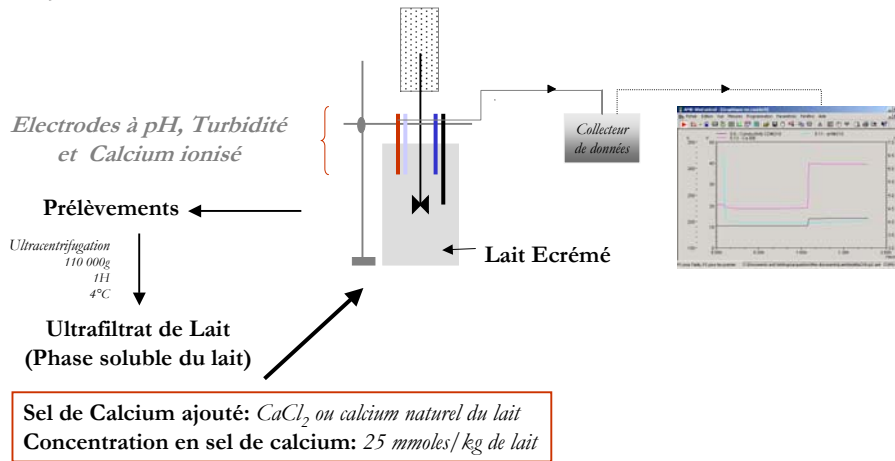


Figure 2. Schéma expérimental pour l'étude cinétique du comportement du calcium lors d'un cycle de pH

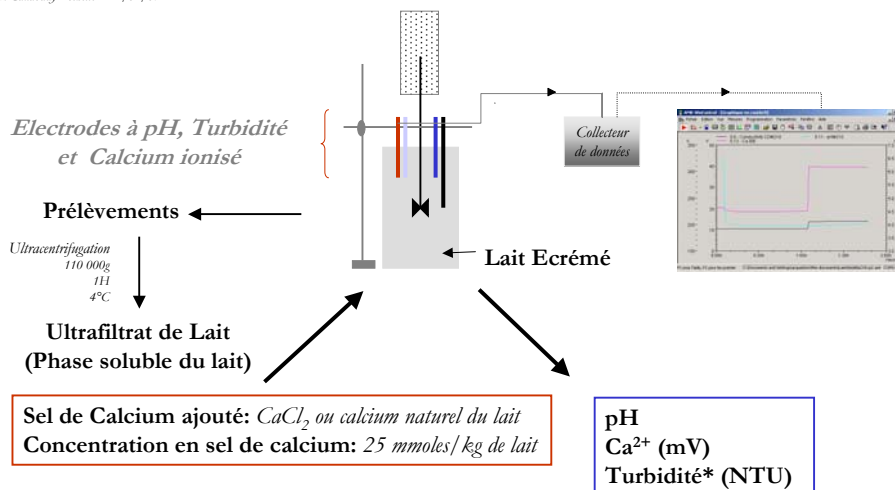


Figure 2. Schéma expérimental pour l'étude cinétique du comportement du calcium lors d'un cycle de pH

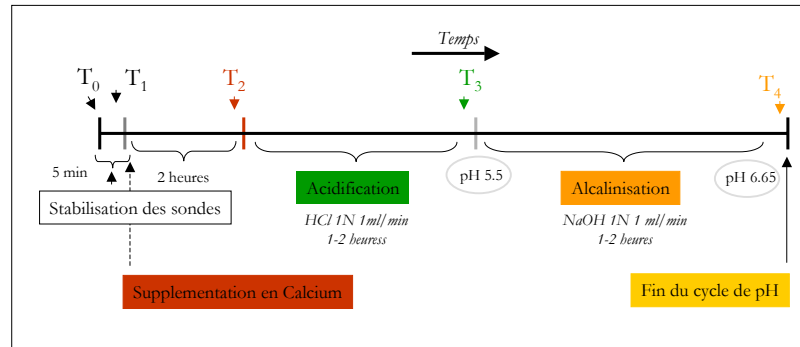


Figure 3. Cinétique de l'expérience ($T_{Exp.} = 4^{\circ}C$)

- ✓ A T₁, T₂, T₃ and T₄, 20 mL d'échantillon prélevés et ultracentrifugés.
- ✓ Phase soluble du lait analysée par SDS-PAGE.

Résultats et Discussion

Variation du Calcium ionisé (Ca^{2+}) vs temps

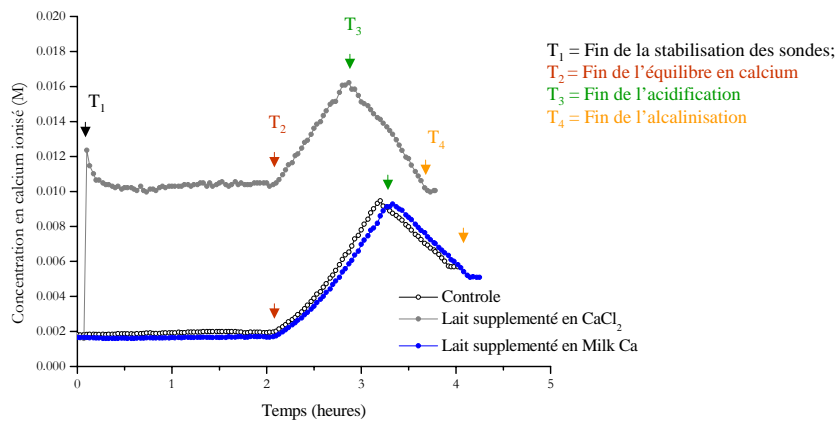


Figure 4. Concentration en calcium ionisé (M) en fonction du temps (heures)

Variation de la Turbidité (τ) vs temps

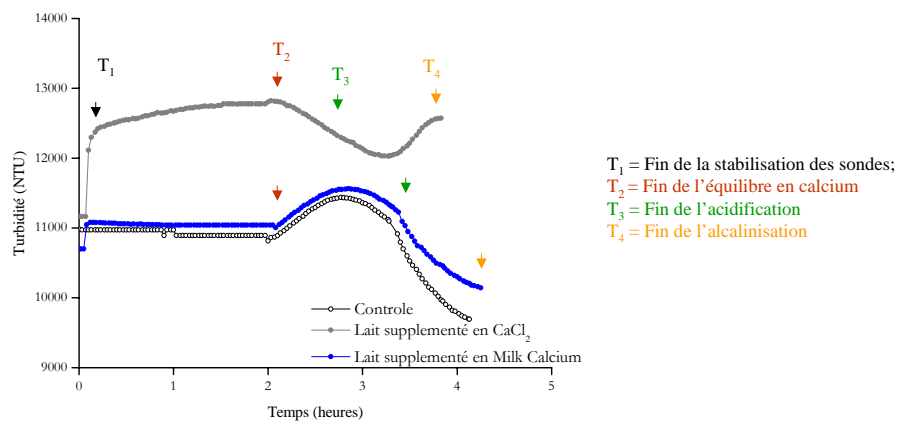


Figure 5. Turbidité (NTU) en fonction du temps (heures)

Electrophorèses des Protéines Solubles

T₁ = Fin de la stabilisation des sondes;
 T₂ = Fin de l'équilibre en calcium
 T₃ = Fin de l'acidification
 T₄ = Fin de l'alcalinisation

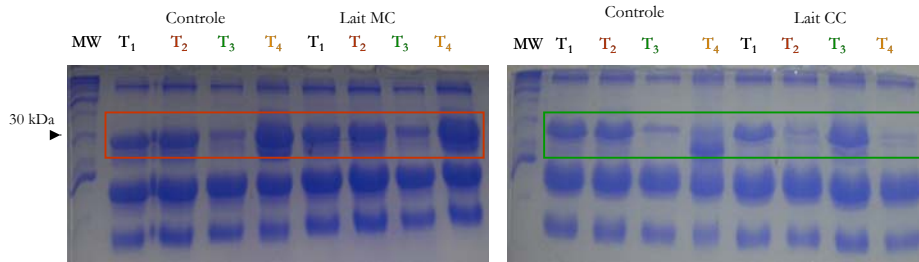
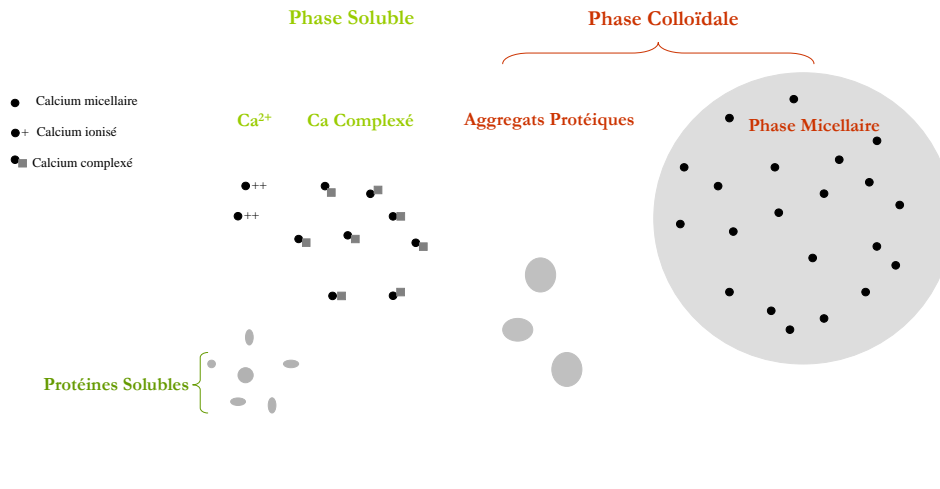


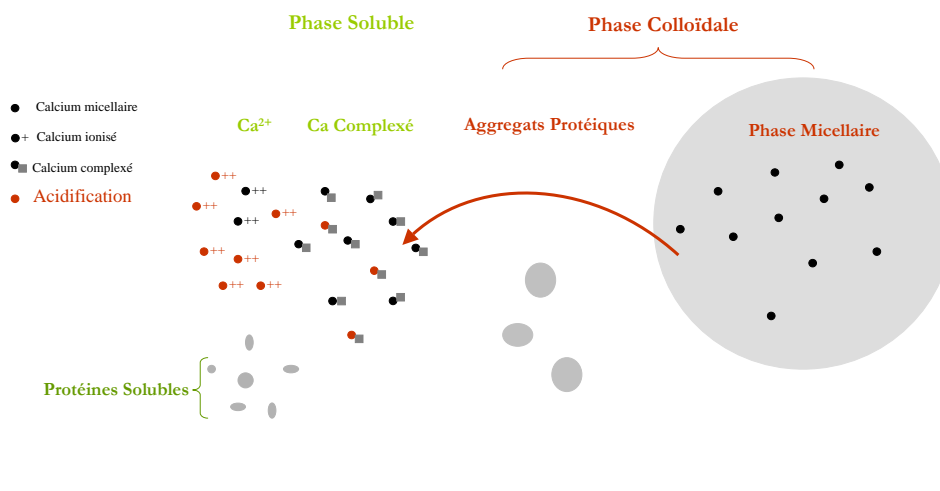
Figure 6. SDS-PAGE effectuée sur les ultrafiltrats de lait écrémé et des laits supplémentés en calcium (CaCl₂ ou Milk Ca)

Conclusion et Perspectives

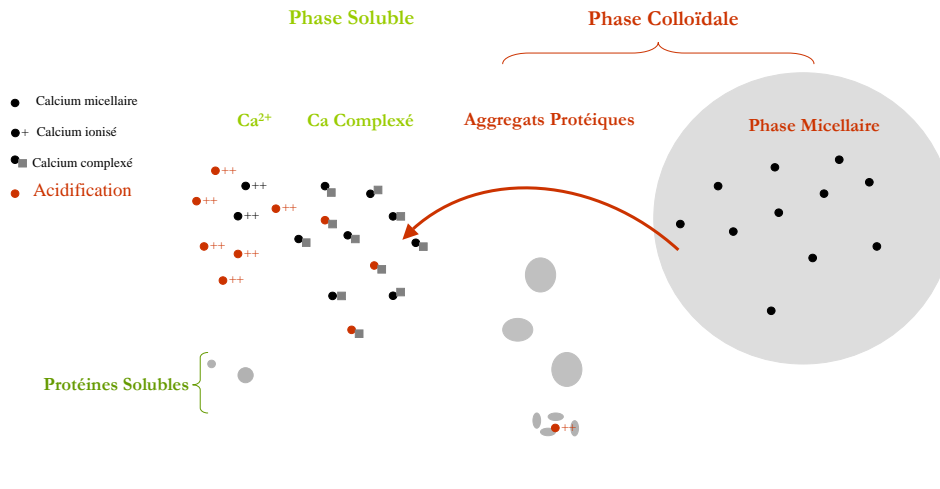
Lait non supplémenté soumis à un cycle de pH (pH_{Min} = 5.5)



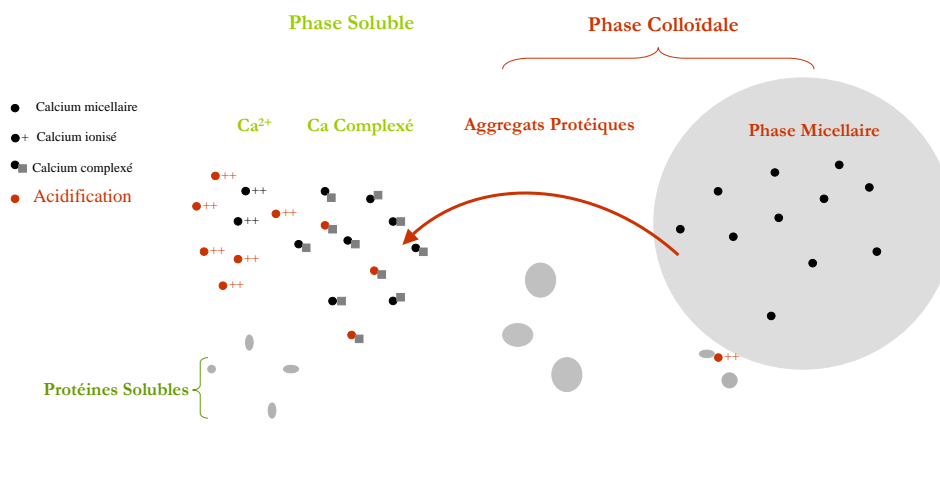
Lait non supplémenté soumis à un cycle de pH Acidification T₂ → T₃



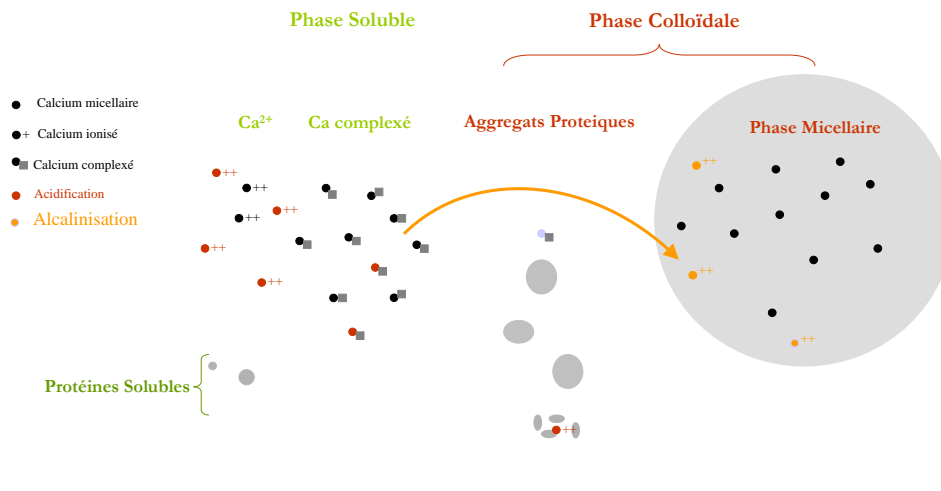
Lait non supplémenté soumis à un cycle de pH Acidification $T_2 \rightarrow T_3$



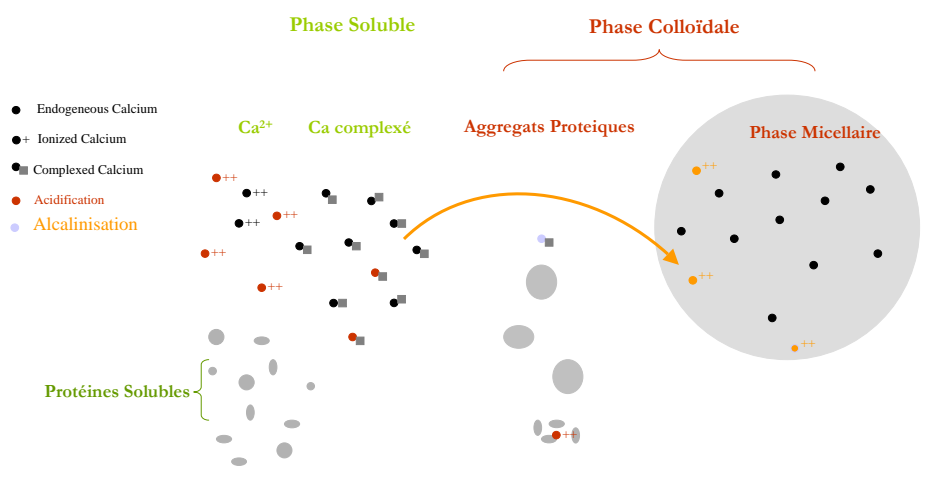
Lait non supplémenté soumis à un cycle de pH Acidification $T_2 \rightarrow T_3$



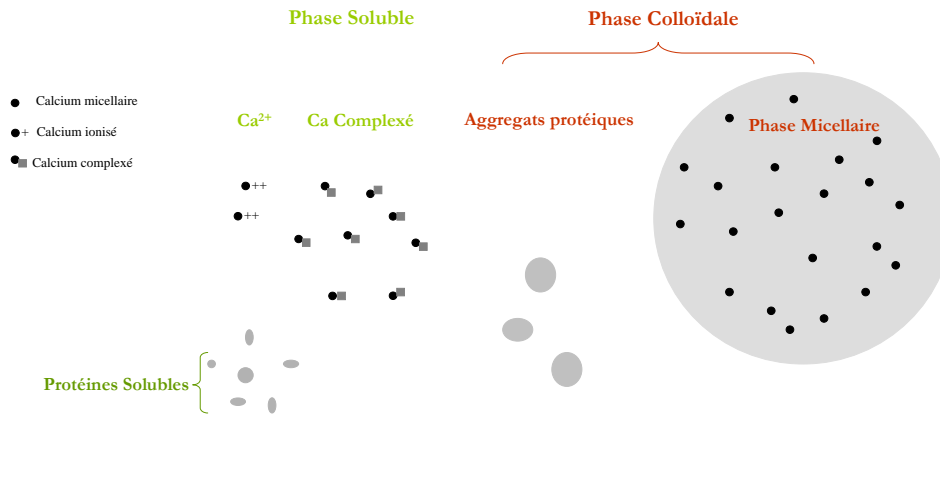
Lait non supplémenté soumis à un cycle de pH Alcalinisation $T_3 \rightarrow T_4$



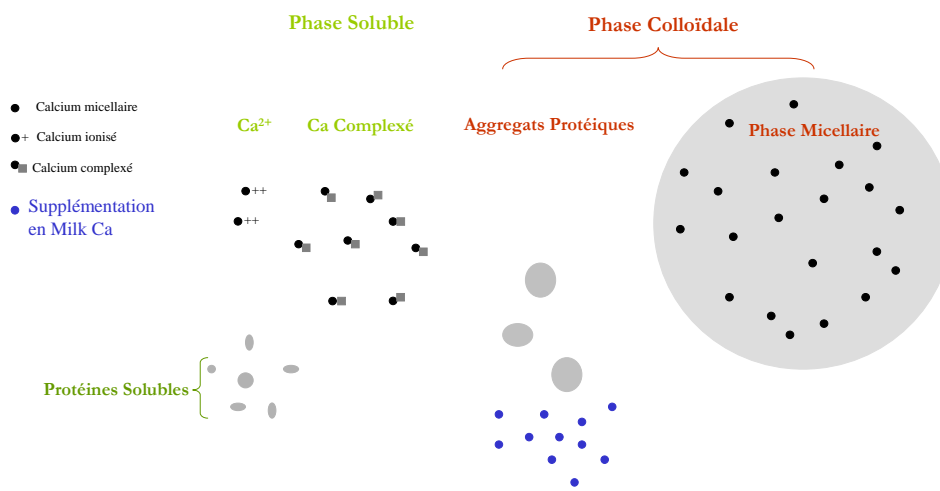
Lait non supplémenté soumis à un cycle de pH Alcalinisation $T_3 \rightarrow T_4$



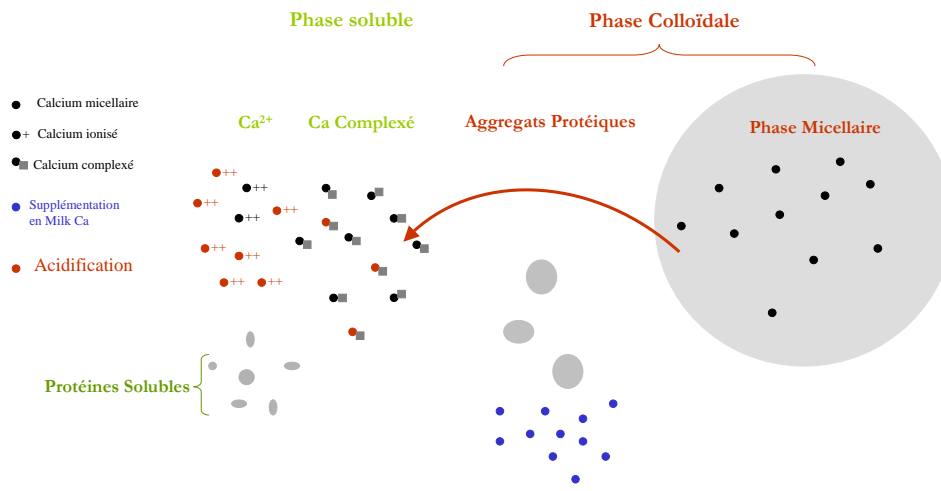
Lait supplémenté en Milk Calcium soumis à un cycle de pH ($\text{pH}_{\text{Min}} = 5.5$)



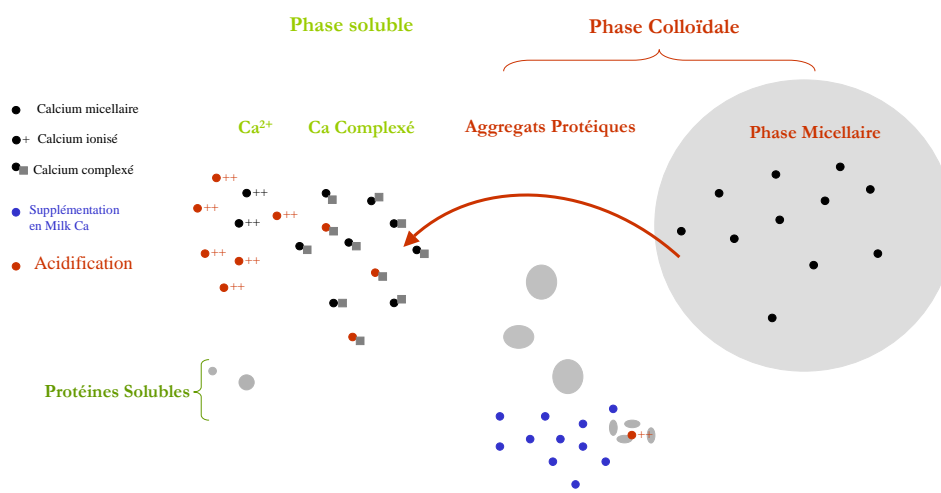
Lait supplémenté en Milk Calcium soumis à un cycle de pH Supplémentation $T_1 \rightarrow T_2$



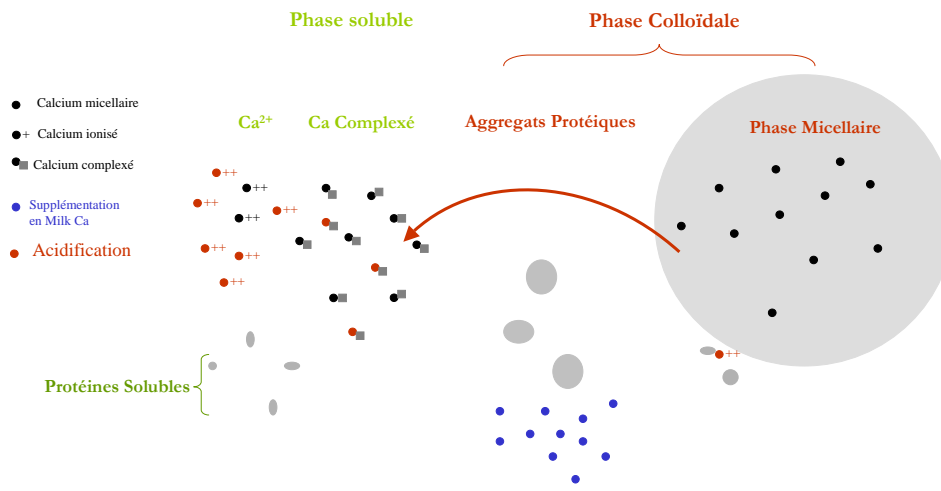
Lait supplémenté en Milk Calcium soumis à un cycle de pH Acidification $T_2 \rightarrow T_3$



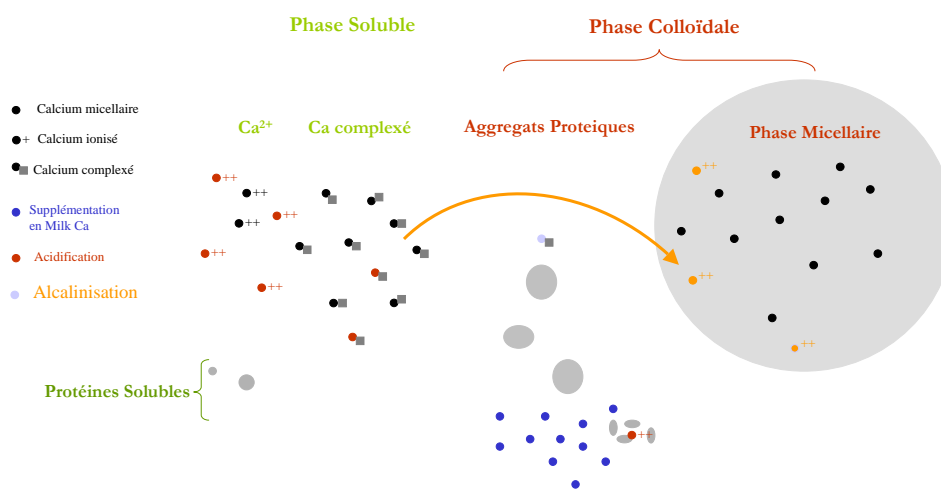
Lait supplémenté en Milk Calcium soumis à un cycle de pH Acidification $T_2 \rightarrow T_3$



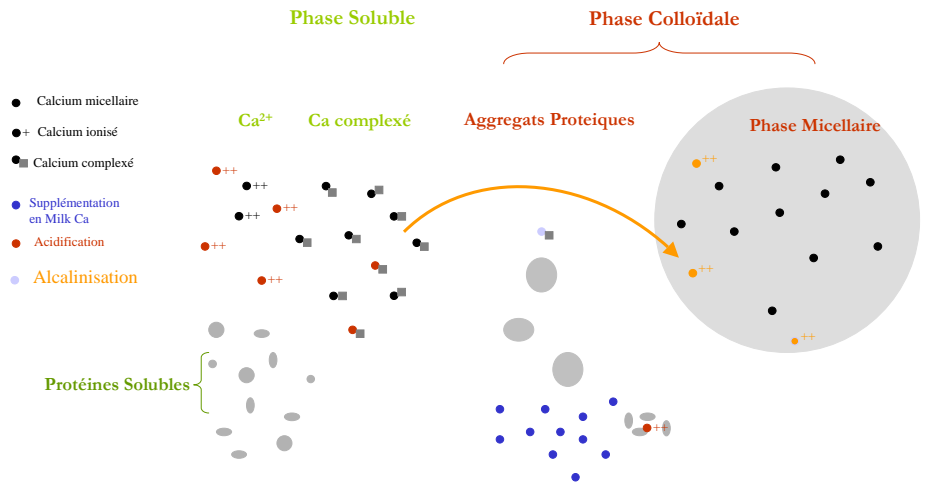
Lait supplémenté en Milk Calcium soumis à un cycle de pH Acidification $T_2 \rightarrow T_3$



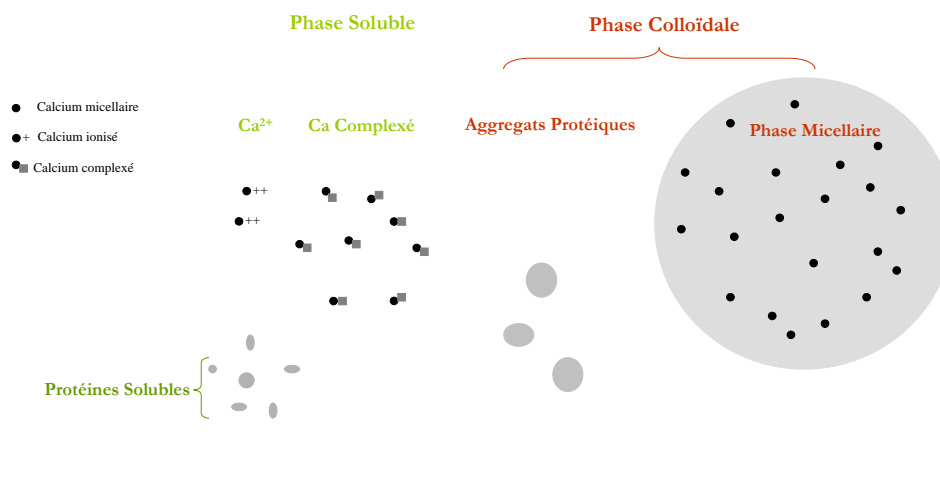
Lait supplémenté en Milk Calcium soumis à un cycle de pH Alcalinisation $T_3 \rightarrow T_4$



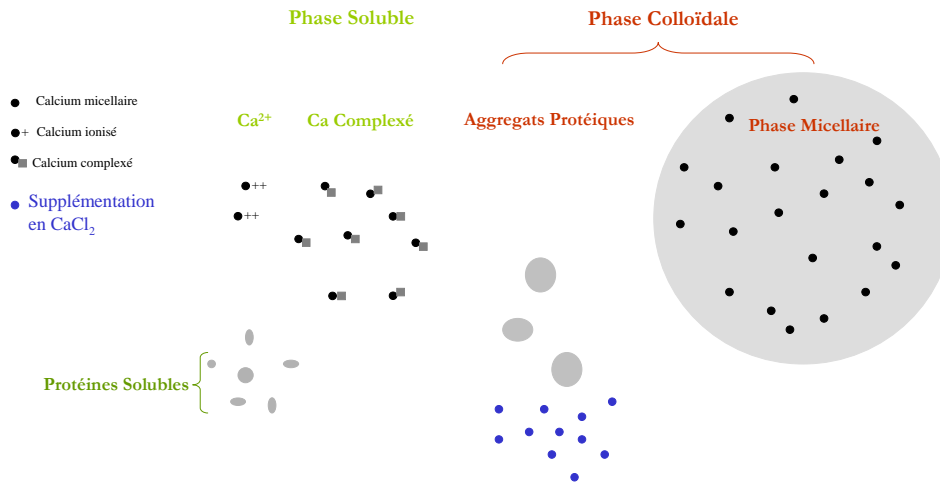
Lait supplémenté en Milk Calcium soumis à un cycle de pH Alcalinisation $T_3 \rightarrow T_4$



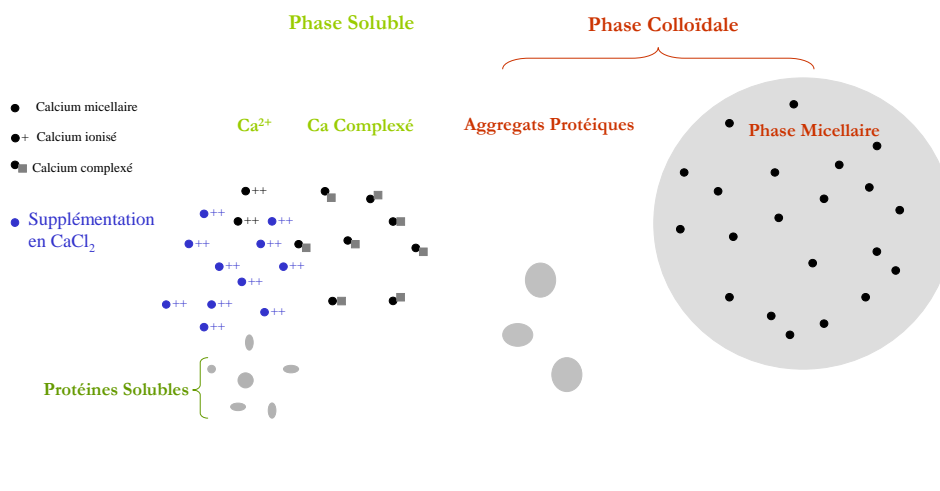
Lait supplémenté en $CaCl_2$ soumis à un cycle de pH ($pH_{Min} = 5.5$)



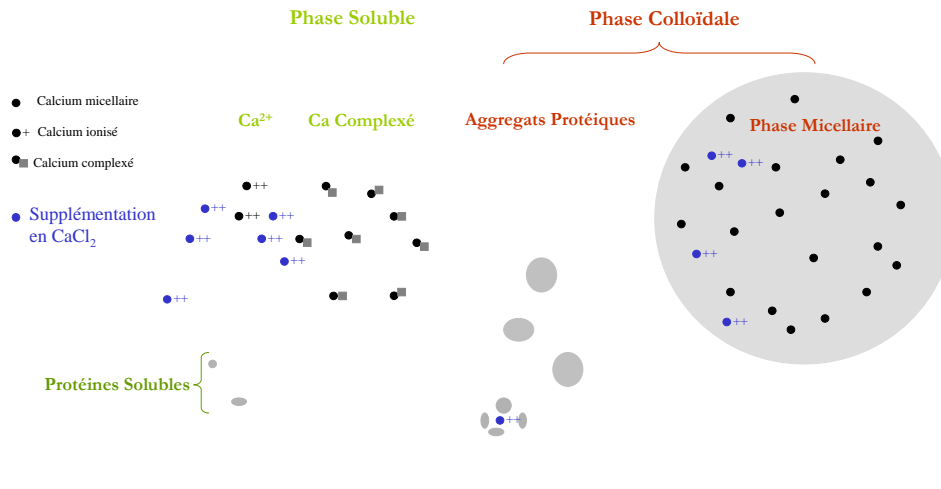
Lait supplémenté en CaCl_2 soumis à un cycle de pH Supplémentation $T_1 \rightarrow T_2$



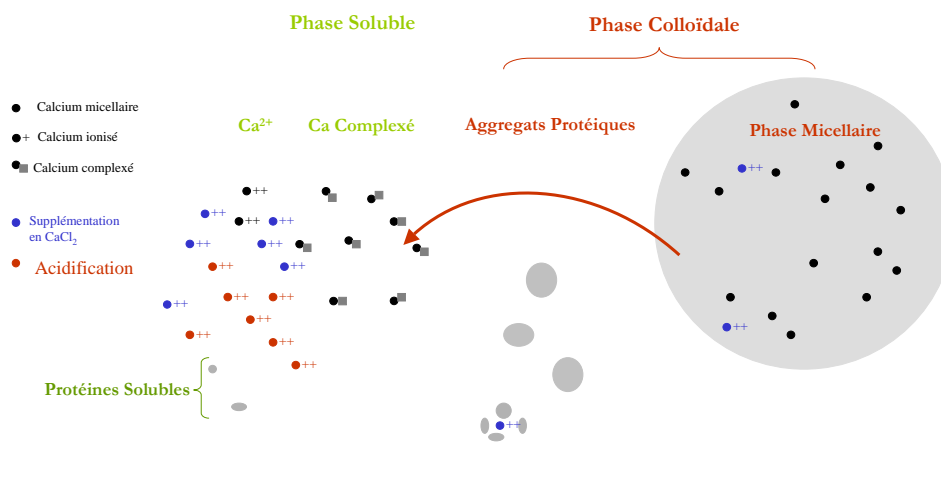
Lait supplémenté en CaCl_2 soumis à un cycle de pH Supplémentation $T_1 \rightarrow T_2$



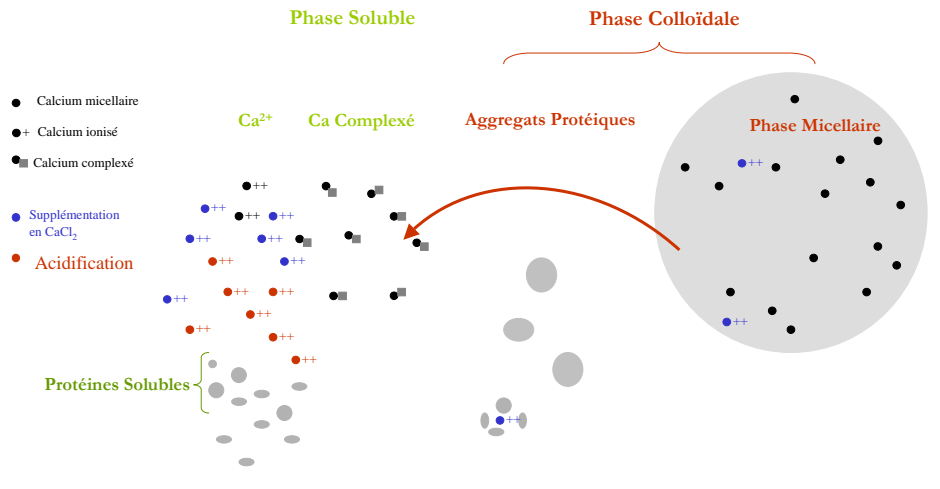
Lait supplémenté en CaCl_2 soumis à un cycle de pH Supplémentation $T_1 \rightarrow T_2$



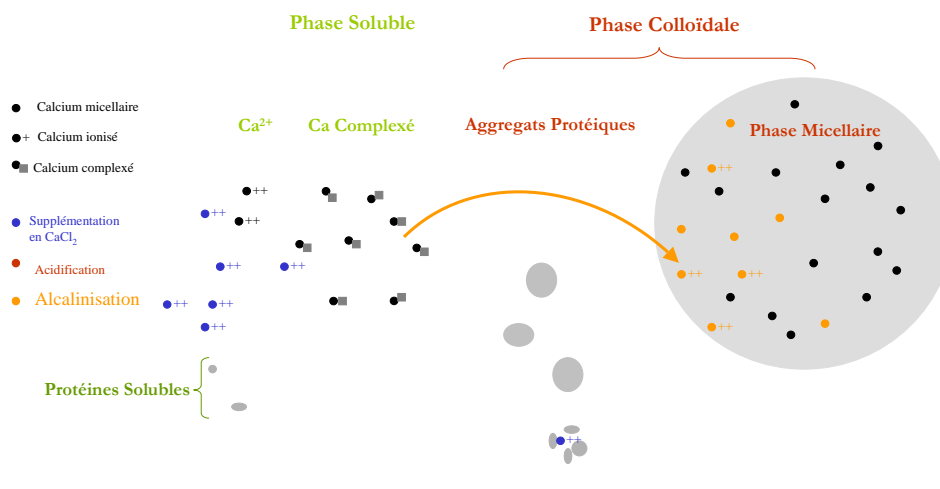
Lait supplémenté en CaCl_2 soumis à un cycle de pH Acidification $T_2 \rightarrow T_3$



Lait supplémenté en CaCl_2 soumis à un cycle de pH Acidification $T_2 \rightarrow T_3$



Lait supplémenté en CaCl_2 soumis à un cycle de pH Alcalinisation $T_3 \rightarrow T_4$



Perspectives

- ☛ Application de cette méthodologie dans l'étude des interactions calcium-protéines dans le lait de soja
- ☛ Utilisation de techniques plus spécifiques pour cette seconde étude: ITC, Mastersizer...
- ☛ Développement d'une boisson lactée à base de soja supplémentée en calcium et stable au cours du temps

Merci de Votre Attention



Installation expérimentale