



# Effet d'une déplétion-réplétion en phosphore et calcium sur l'expression des gènes et protéines associés au métabolisme phosphocalcique

Enrique GONZALO<sup>\*1,2</sup>, Marie-France PALIN<sup>1</sup>, Marie-Pierre LÉTOURNEAU-MONTMINY<sup>2</sup>, Agnès NARCY<sup>3</sup>, Candido POMAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Laval, Quebec, Canada; <sup>2</sup>Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke, Canada; <sup>3</sup>Poultry Research Station, UR83, INRA, Nouzilly, France.

## INTRODUCTION

- Déplétion-réplétion en phosphore (P) et calcium (Ca) → améliore leur utilisation digestive et métabolique (*Létourneau-Montminy et al., 2014*)
- Mécanismes sous-jacents dont l'expression génique et protéique doivent être clarifiés

## OBJECTIF

- Élucider l'expression des gènes et protéines associées au transport de P et Ca et à la synthèse de calcitriol (la forme active de la vitamine D) au niveau intestinal et rénal

## MATÉRIEL & MÉTHODES

Tableau 1: Traitements alimentaires

Phases	1	2	3
Traitements	25-50 kg	50-75 kg	75-110 kg
CCC	C	C	C
CLC	C	L	C
LCC	L	C	C

- Deux groupes de 30 males F1:
  - G-1 : CC, CL et LC
  - G-2: CCC, CLC et LCC
- 10 animaux par traitement
- Phases de 28 jours
- Aliment témoin (C): 100% besoins P & Ca (*Jondreville and Dourmad, 2005*)
- Aliment carencé (L): 60% besoins P & Ca
- Ratio Ca: P digestible = 2,9

Tableau 2: Teneur en Ca & P des aliments

Phases	1		2		3	
	25-50 kg		50-75 kg		75-110 kg	
Teneur, %	C	L	C	L	C	L
Ca	0,91	0,53	0,67	0,42	0,56	0,33
P digestible	0,30	0,18	0,24	0,14	0,19	0,11

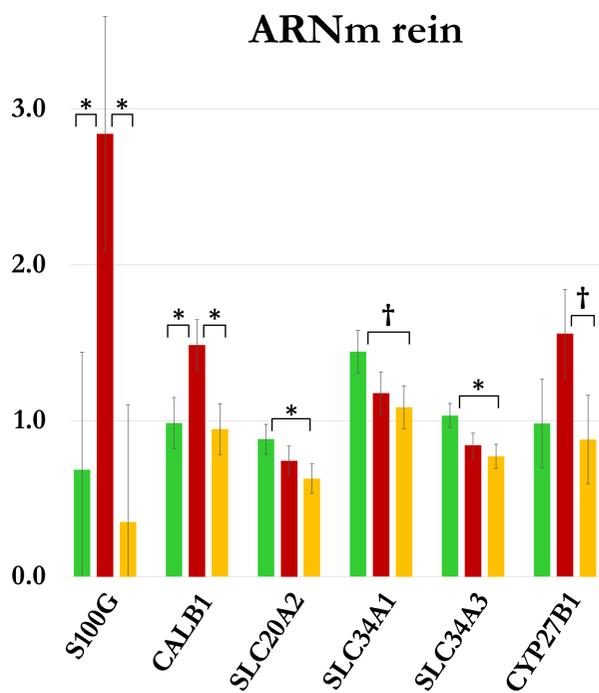
Tableau 3: Gènes et protéines étudiés liés au métabolisme phosphocalcique

	P	Ca	Vit D
ARNm	<i>SLC20A1</i>	<i>ATP2B1 S100G</i>	<i>CYP24A1</i>
	<i>SLC20A2</i>	<i>SLC8A1 TRPV6</i>	<i>CYP27B1</i>
		<i>TRPV5</i>	
Protéine	<i>FGFR1IIIc</i>	<i>S100G</i>	<i>CYP24A1</i>
	<i>SLC20A2 SLC34A1</i>	<i>TRPV5</i>	<i>CYP27B1</i>
	<i>SLC34A3</i>	<i>CALB1</i>	<i>KL</i>
Protéine	<i>SLC20A1</i>	<i>S100G</i>	<i>CYP24A1</i>
	<i>SLC20A2</i>	<i>TRPV6</i>	
	<i>SLC34A1</i>	<i>S100G</i>	<i>CYP27B1</i>

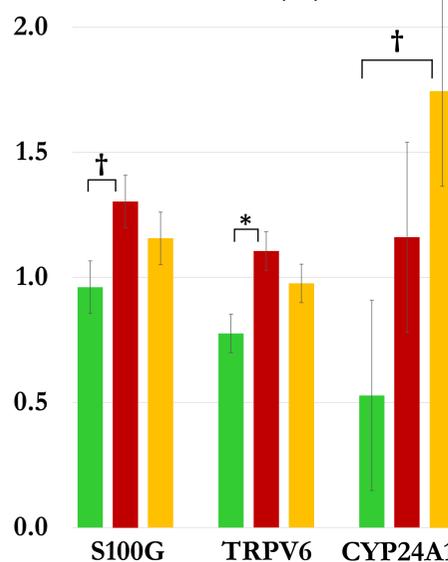
- Abattage: Collecte de tissus de **mid-jejunum** et **rein**
  - G-1 après la phase 2 (PV final 75±8,0 kg)
  - G-2 après la phase 3 (PV final 104±9,9 kg)
- Étude de l'expression de gènes et protéines (Tableau 3):
  - L'abondance d'ARNm des gènes → qPCR en temps réel
  - L'expression des protéines → slot blot (*Kumar et al., 2014*)
- Analyses statistiques: Proc mixed SAS; ajustement de Tukey

## RÉSULTATS & DISCUSSION

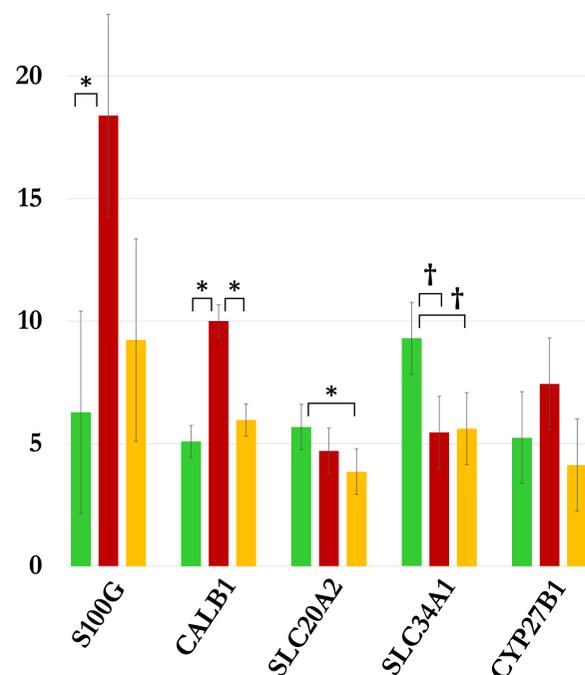
### ARNm rein



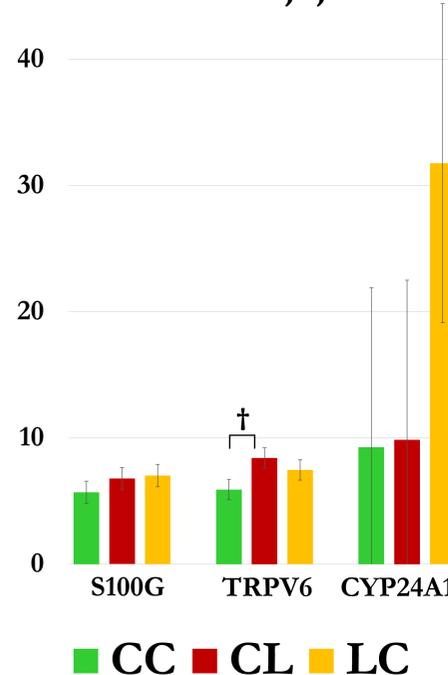
### ARNm mid-jejunum



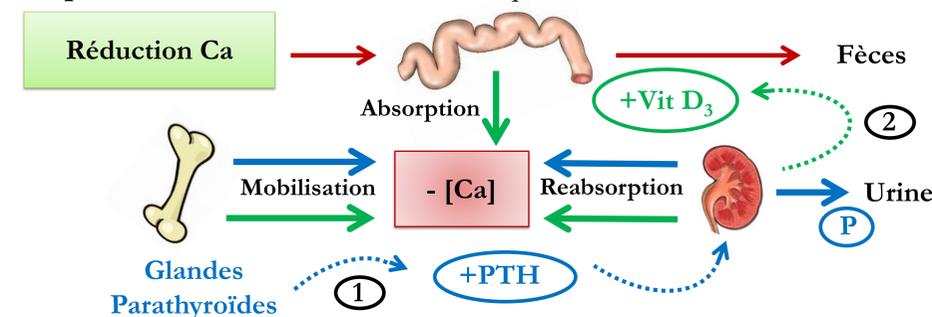
### Protéine rein



### Protéine mid-jejunum



Graph 1: Métabolisme en carence calcique



### Déplétion (CL):

- Synthèse de **parathormone (PTH)**, Graph 1):
  - Rein: reabsorption Ca augmentée et P diminuée (+*S100G*, +*CALB1*, -*SLC34A1*)
- PTH synthétise du **calcitriol (vit D<sub>3</sub>)**:
  - Intestin: absorption Ca augmentée (+*S100G*, +*TRPV6*)

### Réplétion (LC):

- Résultats de la synthèse de PTH:
  - Rein: reabsorption P diminuée (-*SLC20A2*, -*SLC34A1*, -*SLC34A3*)
  - Intestin: élimination calcitriol (+*CYP24A1*)

### Réplétion (CLC, LCC):

- PTH → Rein: reabsorption Ca augmentée CLC > CCC (+*CALB1*, -*SLC20A2*)
- Calcitriol → Intestin: augmentation absorption Ca de LCC (+*S100G*)

### Réplétion vs Déplétion (LC vs CL):

- PTH → Rein: reabsorption Ca et P augmentée CL > LC (+*S100G*, +*CALB1*, +*CYP27B1*)

## CONCLUSIONS

La **stratégie déplétion-réplétion** a engendré des **régulations** pour faire face à la **carence calcique** qui était plus forte que la carence phosphorique, i.e. 60 vs 80% des besoins, respectivement, engendrant une diminution de l'utilisation de P

## Références

- Létourneau-Montminy M.P., Lovatto P. and Pomar C., 2014. J. Anim. Sci., 92, 3914–3924
- Jondreville C. and Dourmad J., 2005. INRA Prod. Anim., 18 (3), 183-192
- Kumar S., Zheng H., Deng B., Mahajan B., Grabias B., Kozakai Y., Morin M. J., Locke E., Birkett A., Miura K., Long C., 2014. PLoS ONE, 9 (12), e115807