

## VALORISATION DES RÉSIDUS DE RÉCOLTE DE LA CANNEBERGE COMME ALTERNATIVE EN SANTÉ ANIMALE : LES RÉSULTATS!

Nadia Bergeron, agr., Ph. D.  
Chargée de projet en recherche et innovation  
et

Marie-Pierre Fortier, candidate au Ph. D.  
Responsable - Qualité de la viande (CDPQ)

Congrès Nord-Américain de la canneberge, Québec  
25 mars 2019

## MISE EN CONTEXTE

- ❖ La province de Québec produit chaque année plus de 7 millions de porcs (Les Éleveurs de porcs du Québec, 2018)
- ❖ Enjeu : Utilisation des antibiotiques comme facteur de croissance augmente la résistance des bactéries à ces même antibiotiques

Solution? Moduler le microbiote intestinal!

- ❖ Bactéries lactiques
  - ❖ Souvent utilisées comme probiotiques chez l'humain (Perdigon et al., 2001)
  - ❖ Favorisent le processus de conservation de la viande (Hammes et al., 1990; Lee et al., 2006; Lindgren et Dobrogosz, 1990)
- ❖ Chez les porcelets, la présence accrue des bactéries lactiques permettrait de réduire l'incidence des diarrhées et d'améliorer les performances de croissance (Manners, 1976; Yen, 2000)

## MISE EN CONTEXTE (SUITE)



### Pourquoi la canneberge?

- ❖ **Propriétés antimicrobiennes** (Turner et al., 2005; Vandiest et al., 2007)
  - ❖ Propriétés antiadhésives; déloge les bactéries pathogènes et favorise l'établissement des bactéries de types lactiques;
  - ❖ Tanins favorisent l'expulsion des œufs de coccidie, un parasite causant la diarrhée
  
- ❖ **Propriétés antioxydantes** (Kahkonen et al., 2001; He et al., 2006; Raghavan and Richards, 2006; Lee et al., 2006)
  - ❖ Diminution dans l'oxydation des lipides
  - ❖ Amélioration de la durée de conservation



## MISE EN CONTEXTE (SUITE)

- ❖ À l'Université Laval, étude sur la conservation de la viande (Fortier et al., 2012)
  - ❖ Pulpe de canneberges et huile d'origan pour antioxydants
  - ❖ Augmentation de la population de bactéries lactiques sur la viande et ↓ pH



# HYPOTHÈSE ET OBJECTIFS

L'ajout de poudre de feuilles et de canneberges séchées à la ration des porcelets et des porcs en engraissement améliorera la santé intestinale et les performances zootechniques

## Objectifs

- ❖ Mesurer l'impact de l'utilisation du sous-produit de feuilles et de canneberges séchées sur :
  - ❖ les performances de croissance des porcelets;
  - ❖ le microbiote des porcelets et des porcs en engraissement;
  - ❖ le niveau de contamination microbologique de la viande et sur sa qualité;
- ❖ Déterminer la faisabilité et la viabilité économique de cette pratique.

## PROTOCOLE (POUPONNIÈRE)

- ❖ Ferme Rosanges, Beauce
- ❖ 1 200 porcelets ( $\pm$  21 jours) au total :
  - ❖ 450 porcelets témoins sans antibiotique
  - ❖ 150 porcelets témoins avec antibiotiques
  - ❖ 150 porcelets Tx1 de feuilles + canneberges séchées
  - ❖ 450 porcelets Tx2 de feuilles + canneberges séchées
- ❖ Consommation d'aliments et pesée aux jours 6, 17 et 31 → GMQ, CMQ, CA
- ❖ Prises de sang (MDA, FRAP, carbonyl, IL10) :
  - ❖ jours 1, 8, 15 et 22
  - ❖ 80 porcelets au total (2 porcelets/parc)
- ❖ Récoltes de fèces (lactobacilles) :
  - ❖ jours 6, 20 et 29



# PROTOCOLE (POUPONNIÈRE)

- ❖ Blocs complets aléatoires dans les chambres 1 et 2
- ❖ Chambres 3 et 4, références pour analyse des fèces /contamination

1	Témoin sans antibiotique (T-)
2	Poudre feuilles + canneberges Tx1
3	Poudre feuilles + canneberges Tx2
4	Témoins avec antibiotique (T+)

Suivi fèces et poussières	3	20	10	20	10	Suivi sanguin et fèces
		19	9	19	9	
		18	8	18	8	
		17	7	17	7	
		16	6	16	6	
		15	5	15	5	
		14	4	14	4	
		13	3	13	3	
		12	2	12	2	
		11	1	11	1	
Suivi fèces et poussières	4	20	10	20	10	Suivi sanguin et fèces
		19	9	19	9	
		18	8	18	8	
		17	7	17	7	
		16	6	16	6	
		15	5	15	5	
		14	4	14	4	
		13	3	13	3	
		12	2	12	2	
		11	1	11	1	
Expédition						

## RÉSULTATS (POUPONNIÈRE)

Variable	Période	Effet du traitement				Écart-type des effets aléatoires			
		Tx1	Tx2	T+	T-	Valeur P	Chambre	Chambre × Traitement	Résiduel
		Moy.	Moy.	Moy.	Moy.				
GMQ (g/j)	J 1-6	147	163	138	138	0,14	16,1	0	26,9
	J 7-17	359	363	349	353	0,60	0	0	25,6
	J 18-31	555	556	586	563	0,29	10,3	0	40,2
	J 1-31	415	420	425	415	0,80	7,1	0	24,0
CMQ (g/j)	J 1-6	302	308	308	312	0,81	9,5	0	18,9
	J 7-17	417	425	414	422	0,80	1,8	0	22,5
	J 18-31	645	639	652	658	0,93	18,1	0	49,1
	J 1-31	504	505	507	514	0,96	11,7	0	31,9
CA	J 1-6 <sup>1</sup>	2,37	1,90	2,22	2,18	0,35	6,8 %	0 %	21,8 %
	J 7-17	1,16	1,18	1,21	1,19	0,53	0,015	0	0,069
	J 18-31	1,17	1,16	1,11	1,17	0,13	0	0	0,054
	J 1-31	1,22	1,21	1,20	1,23	0,50	0	0,011	0,035

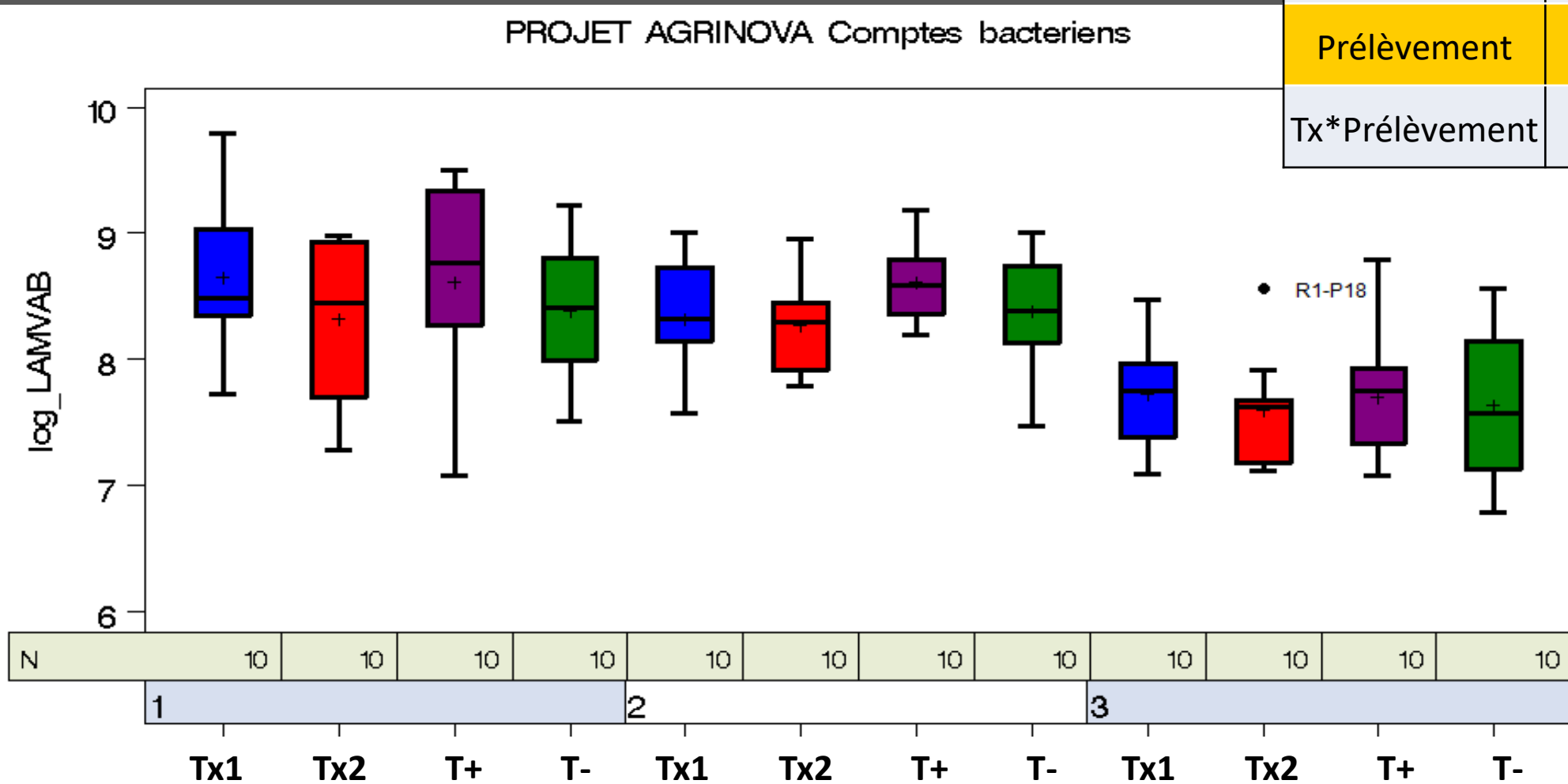
<sup>1</sup>Les analyses statistiques ont été effectuées sur les données transformées (ln). Les valeurs d'écart-type sont en % de la moyenne.



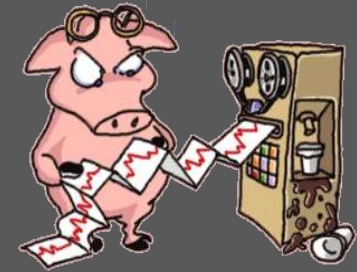
# RÉSULTATS (POUPONNIÈRE)

## Graphique des données transformées pour les lactobacilles

Facteurs	Prob F
Chambre	0.1100
Tx	0.3983
<b>Prélèvement</b>	<b>&lt;.0001</b>
Tx*Prélèvement	0.8660



# RÉSULTATS (POUPONNIÈRE)



## Résumé:

- ✓ ≠ GMQ, CMQ et CA
- ✓ ≠ Quantité de lactobacilles

## Données manquantes: Prises de sang ...

- MDA, FRAP: Statut oxydatif, réaction métabolique;
- Carbonyl, IL10: Inflammation systémique.

Environnement trop propre? ?

Dose ? ?

## PROTOCOLE (ENGRAISSEMENT)

- ❖ Ferme Rosanges, Beauce
- ❖ 644 porcs au total (chambre 3 et 4 de la pouponnière) :
  - ❖ 184 porcs témoins
  - ❖ 92 porcs Tx2 de feuilles + canneberges séchées pour trois semaines
  - ❖ 92 porcs Tx2 de feuilles + canneberges séchées pour six semaines
  - ❖ 276 porcs hors test comme tampon
- ❖ Récoltes de fèces (lactobacilles, entérobactéries) :
  - ❖ - Six semaines, - trois semaines et J-1 avant abattage
- ❖ Mesures qualité de la viande

# PROTOCOLE (ENGRAISSEMENT)

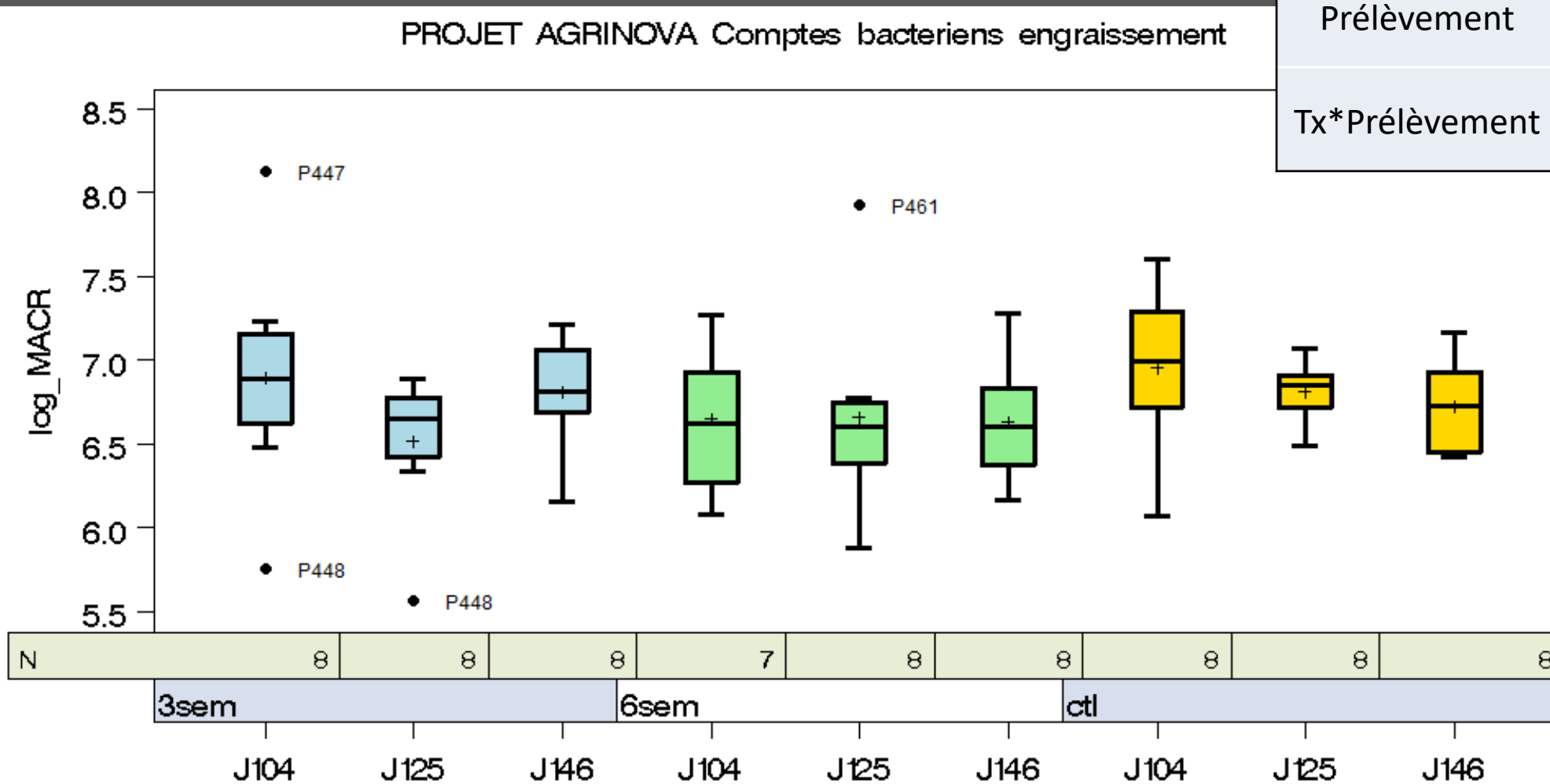
## Chambre 3

Traitement	Porcs		
Témoin	184	455	454
Tx2 canneberges 3 semaines avant expédition	92	456	453
Tx2 canneberges 6 semaines avant expédition	92	457	452
Hors-test	276	458	451
	644	459	450
		460	449
		461	448
		462	447
		463	446
		464	445
		465	444
		466	443
		467	442
		468	441

# RÉSULTATS (ENGRAISSEMENT)

Graphique des données transformées pour les entérobactéries (MACR)

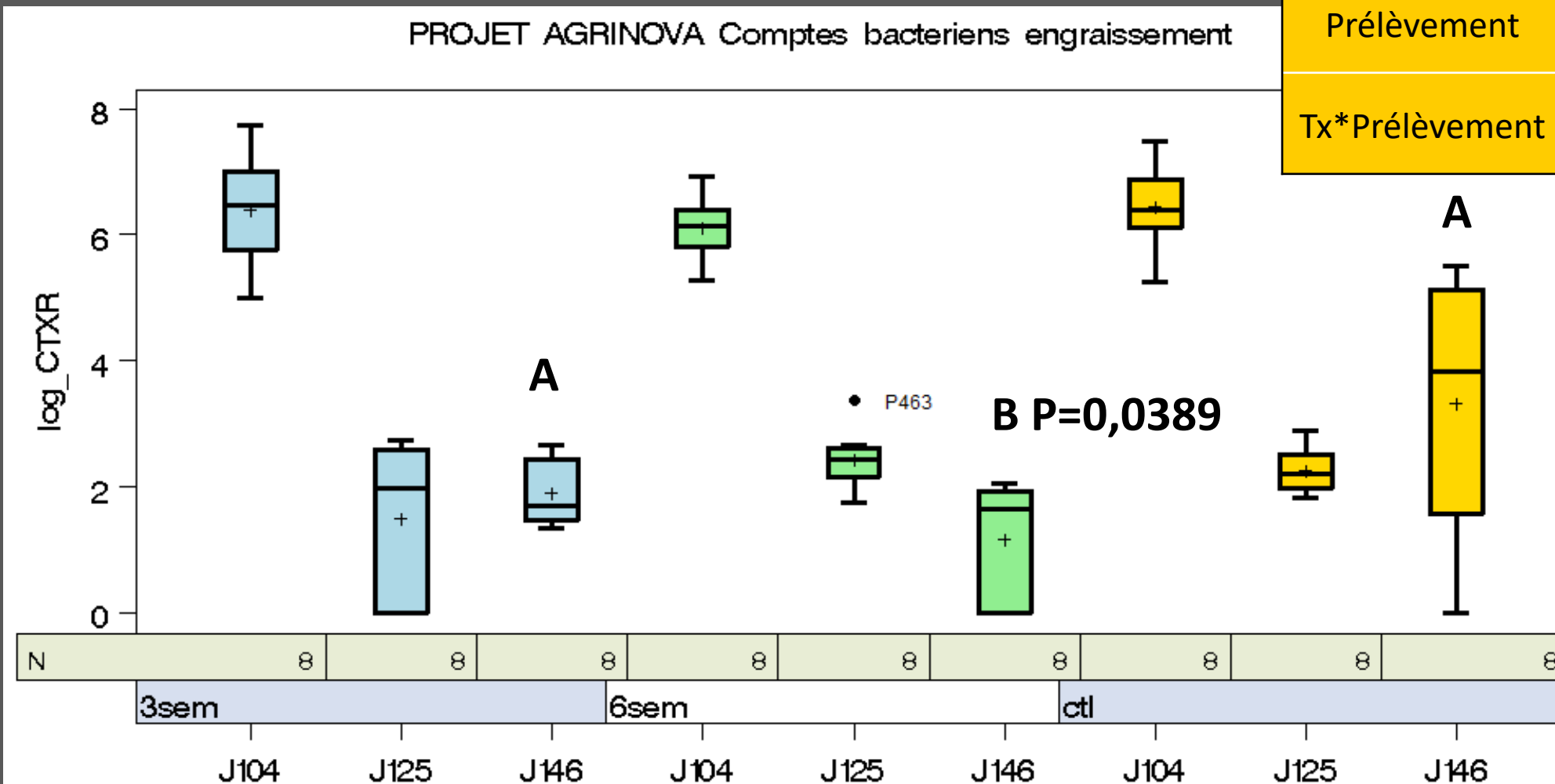
Facteur	Prob F
Tx	NS
Prélèvement	NS
Tx*Prélèvement	NS



# RÉSULTATS (ENGRAISSEMENT)

Graphique des données transformées pour les entérobactéries résistantes au cefotaxime (CTXR)

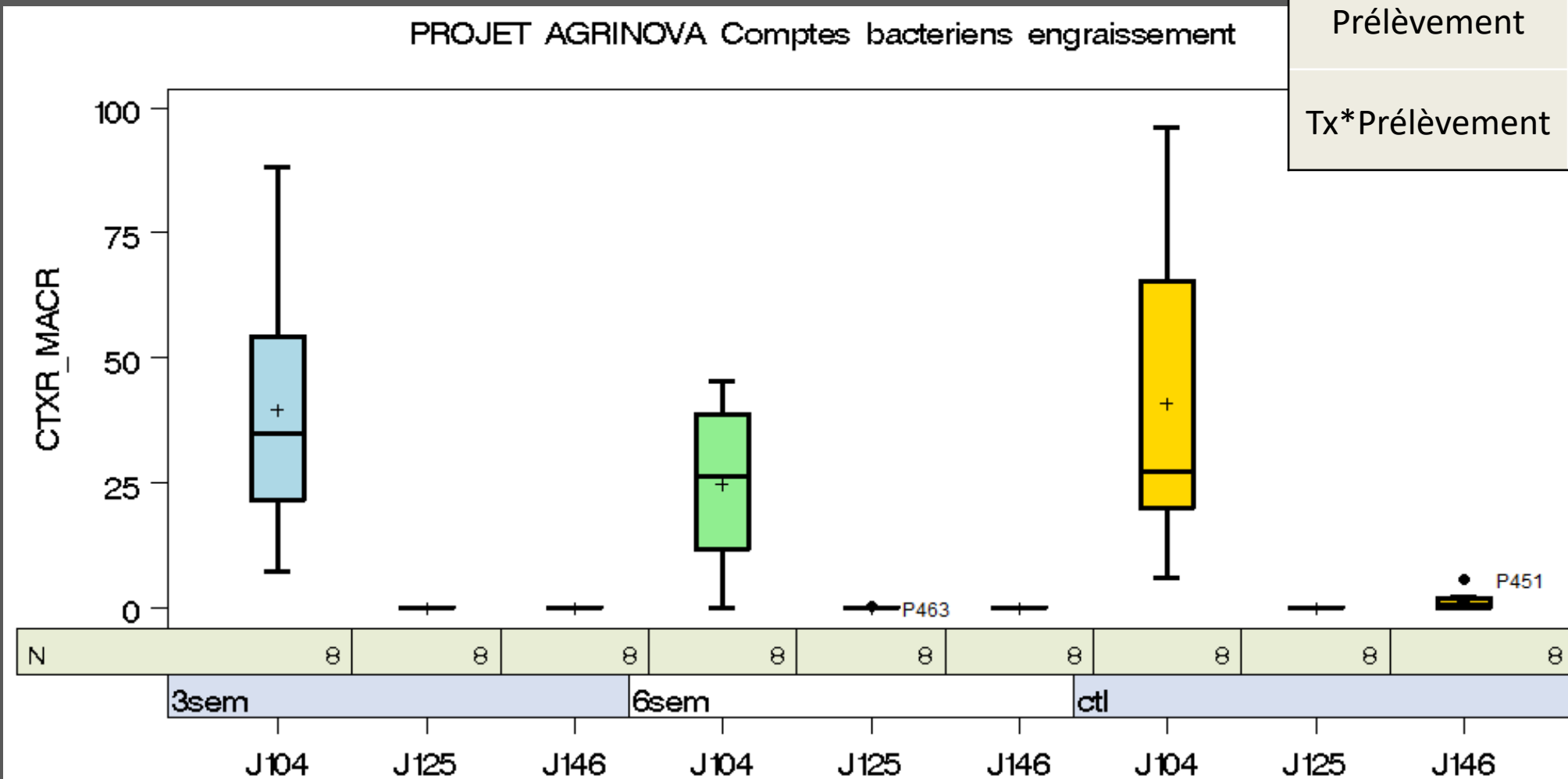
Facteur	Prob F
Tx	0.0550
Prélèvement	<.0001
Tx*Prélèvement	0.0414



# RÉSULTATS (ENGRAISSEMENT)

Graphique des distributions des données transformées du ratio CTXR/MACR

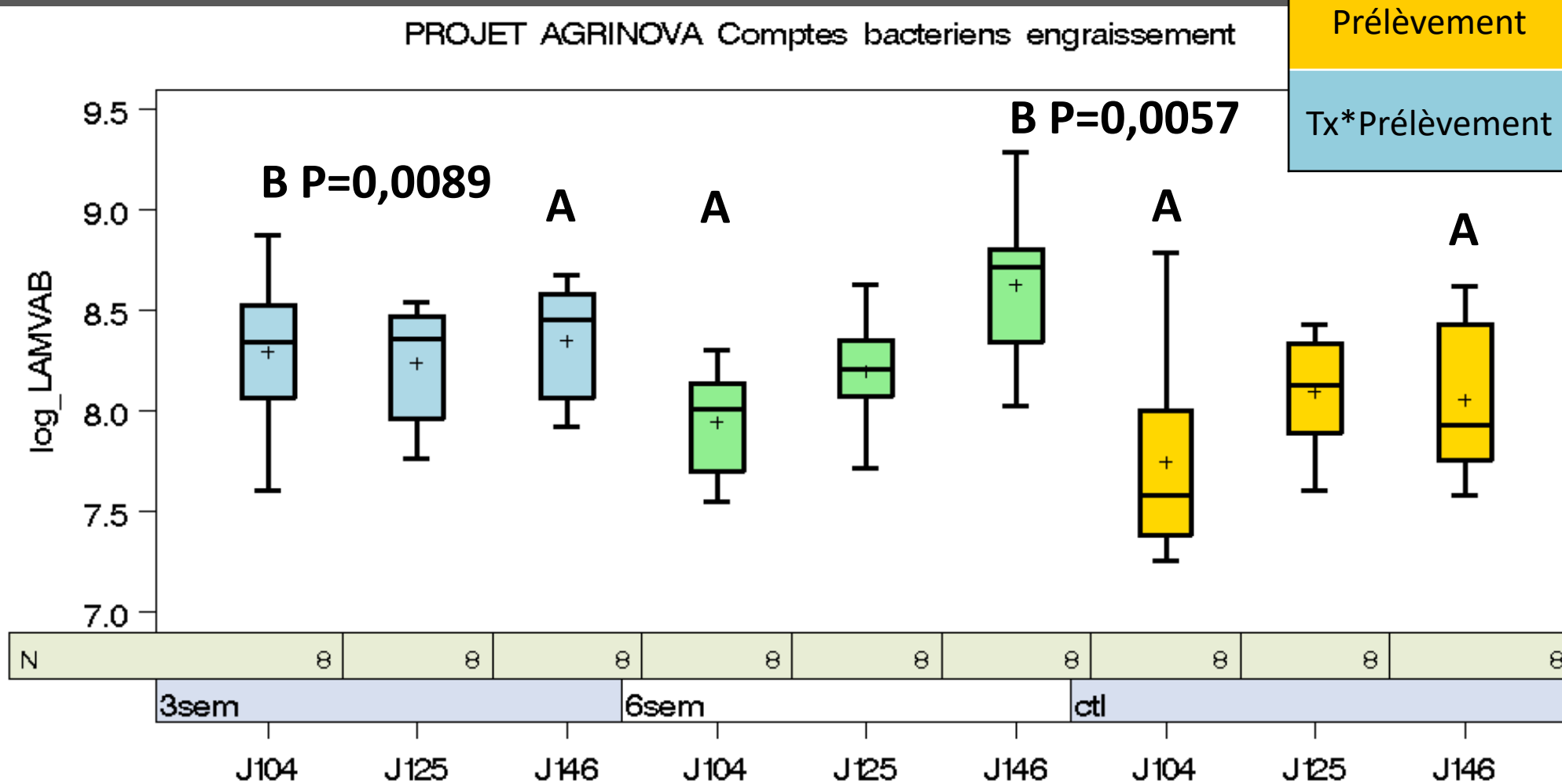
Facteur	Prob F
Tx	NS
Prélèvement	NS
Tx*Prélèvement	NS



# RÉSULTATS (ENGRAISSMENT)

Graphique des distributions des données transformées pour les lactobacilles

Facteur	Prob F
Tx	0.0038
Prélèvement	0.0052
Tx*Prélèvement	0.0891





# MESURES DE QUALITÉ DE VIANDE

- ❖ Mesure du pH
- ❖ Mesures objective et subjective de la couleur
- ❖ Mesure de la perte en eau
- ❖ « swab »



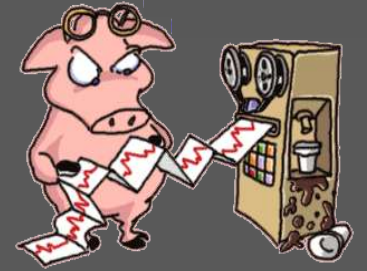
## RÉSULTATS (QUALITÉ DE VIANDE)

Variable	Témoin		3 semaines		6 semaines		Valeur P	Écart-type résiduel
	N	Moy. <sup>1</sup>	N	Moy. <sup>1</sup>	N	Moy. <sup>1</sup>		
Couleur L* - luminosité	39	50,1 <sup>A</sup>	28	52,3 <sup>B</sup>	28	51,2 <sup>A,B</sup>	0,014	3,0
Couleur a* - rouge	39	2,28 <sup>A</sup>	28	1,85 <sup>A</sup>	28	2,19 <sup>A</sup>	0,19	0,97
Couleur b* - bleu	39	7,25 <sup>A</sup>	28	7,47 <sup>A</sup>	28	7,59 <sup>A</sup>	0,54	1,3
Couleur subjective	39	3,79 <sup>B</sup>	28	3,57 <sup>A</sup>	28	3,59 <sup>A,B</sup>		
Persillage	39	2,35 <sup>A</sup>	28	2,25 <sup>A</sup>	28	2,23 <sup>A</sup>		
pH	38	5,74 <sup>A</sup>	28	5,72 <sup>A</sup>	28	5,73 <sup>A</sup>	0,84	0,13
Perte en eau	39	3,30 <sup>A,B</sup>	28	4,47 <sup>A</sup>	28	2,92 <sup>B</sup>	0,014	2,1

<sup>1</sup>Des lettres différentes indiquent des valeurs statistiquement différentes au seuil 5 %.

<sup>2</sup>Pour les variables ordinales (Couleur subjective, persillage), les moyennes ont aussi été calculées, mais les comparaisons statistiques ont été faites à partir de régressions multinomiales réalisées avec la procédure PROC GENMOD de SAS<sup>®</sup> version 9.4.

# CONCLUSION



## La poudre de feuilles et de canneberges séchées en résumé:

### En pouponnière:

- ✓ Aucune différence significative pour GMQ et CA
- ✓ Aucun effet sur les lactobacilles

Besoin d'une dose + importante?

Environnement moins favorable?

### En engraissement:

- ✓ ↓ bactéries résistantes au céfotaxime\*
- ✓ ↑ lactobacilles
- ✓ Aucun effet négatif sur la qualité de viande

## CONCLUSION (SUITE)

Résultats toujours en attente :

- ❖ Prises de sang
- ❖ «Swab» sur la viande
- ❖ Données économiques
- ❖ Caractérisation des différents polyphénols
- ❖ Essais supplémentaires avec des animaux « challengés » en station

Suite au projet?

- ❖ Intérêt d'un des partenaires pour continuer le projet
- ❖ Démarche d'homologation à venir: nécessité de plus de données pour Santé Canada
- ❖ Commercialisation à moyen terme

# REMERCIEMENTS



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION!**

