

ÉTUDE DE LA SENSIBILITÉ DE LA REPRODUCTION DES VACHES ALLAITANTES AUX TRAJECTOIRES NUTRITIONNELLES SUBIES UNE APPROCHE PAR MODÉLISATION

Emilie Recoules – 3^{ème} année

Encadrants : F. Blanc (UMRH VetAgro Sup) / J. Agabriel (UMRH INRA)

Financement Région Auvergne (T3A)

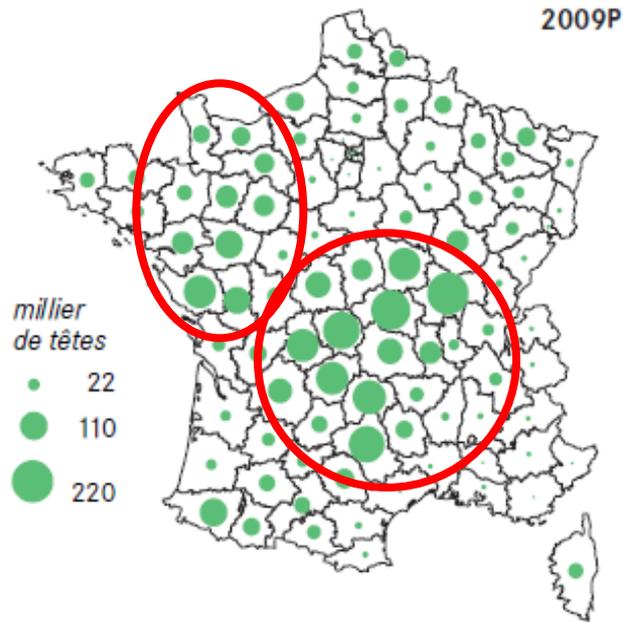
Partenariat : UEMA - Laqueuille



Contexte

- Cheptel allaitant : \approx 5 millions de têtes (vaches + génisses - Agreste 2010)

Répartition du cheptel

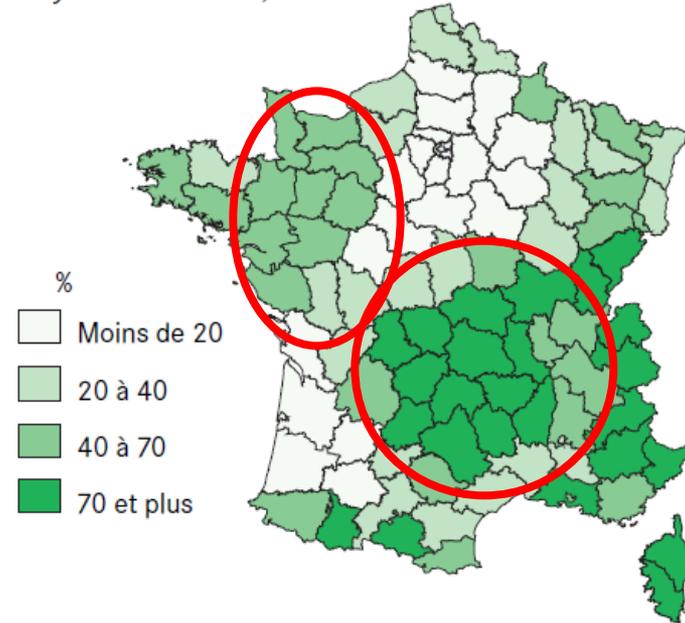


Source : Agreste - Enquêtes cheptel.

Part des prairies dans la SAU

moyenne France : 44,5 %

2009P



(1) Prairies artificielles, temporaires et superficies toujours en herbe.
Source : Agreste - Statistique agricole annuelle.

- Production basée sur les ressources fourragères
- Viabilité économique = 1 veau / vache / an

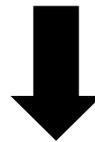
Contexte

- Aléas climatiques (*GIEC, 2007*)

→ Augmentation des phénomènes extrêmes
(sécheresse, inondations)

- Tendances économiques

→ Augmentation des prix



Variabilité de la disponibilité des ressources alimentaires



Augmentation de la fréquence et/ou de l'intensité des périodes de restriction alimentaire

Etat d'engraissement et reproduction

- Etat d'engraissement au **vêlage** et l'intervalle vêlage – 1^{er} œstrus (*Richards et al., 1986*)
- Etat d'engraissement à la **saillie** et fertilité (*Petit et al., 1992*)
- Variations de l'état d'engraissement **avant/après vêlage** et fertilité (*Wiltbank et al., 1962*)

→ *Points clés du cycle*

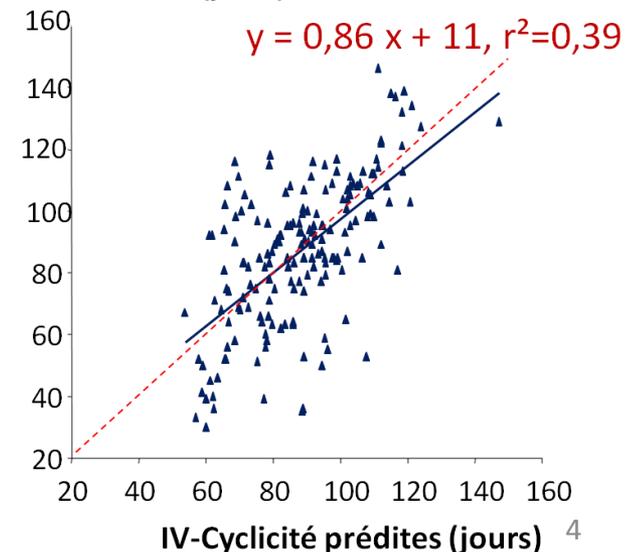
→ *Quelques composantes de la performance de reproduction*

Prédiction de l'**intervalle vêlage-reprise de cyclicité**
(*Blanc et Agabriel, 2008*)

- parité,
- **état corporel au vêlage**,
- exposition au taureau,
- date de vêlage

→ *Capacité prédictive insuffisante*

IV-Cyclicité observées (jours)



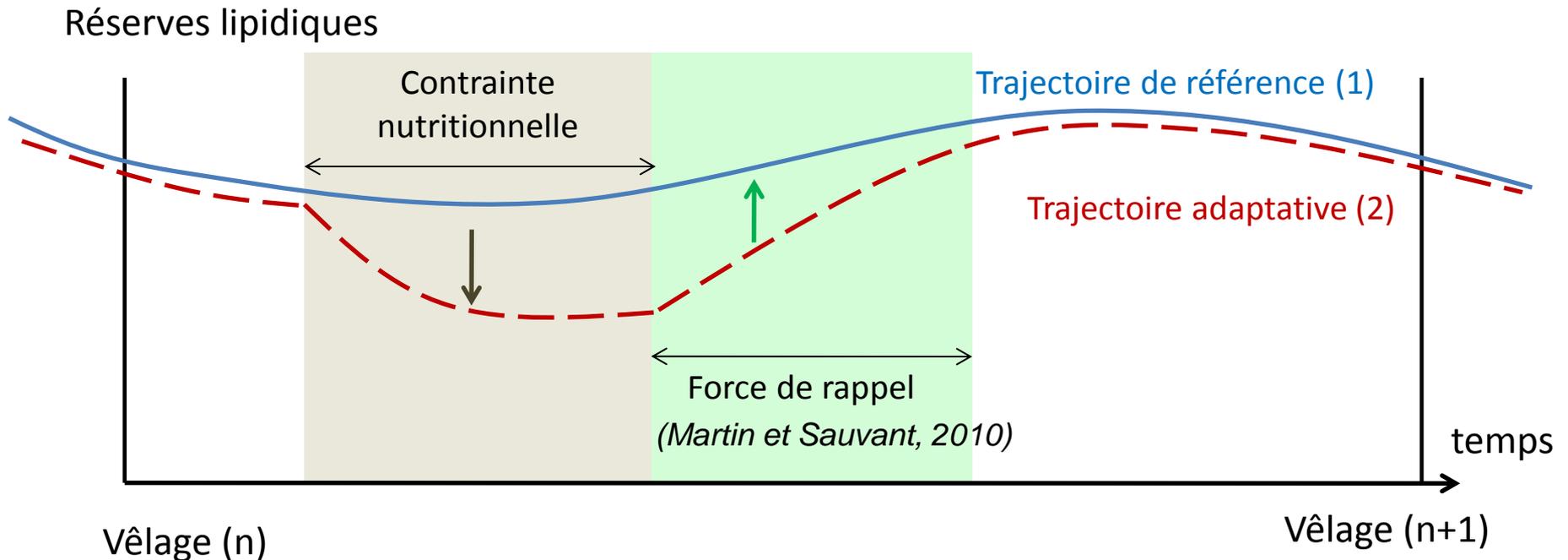
Approche dynamique :

Notion de trajectoire nutritionnelle

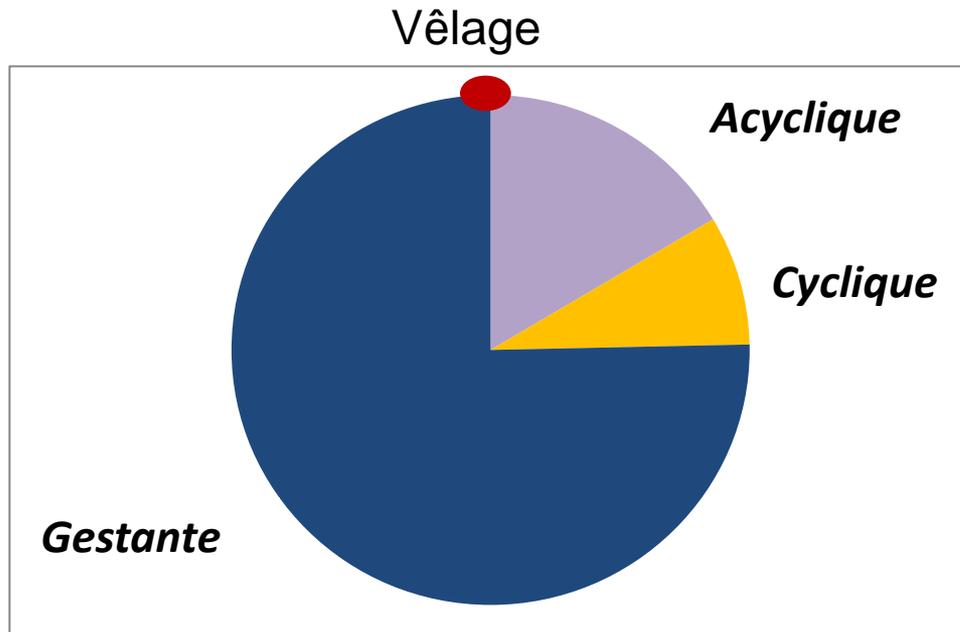
→ Combinaison du niveau de réserves lipidiques et de son évolution (Frignens, 2003)

1. Trajectoire nutritionnelle de référence

2. Trajectoire adaptative

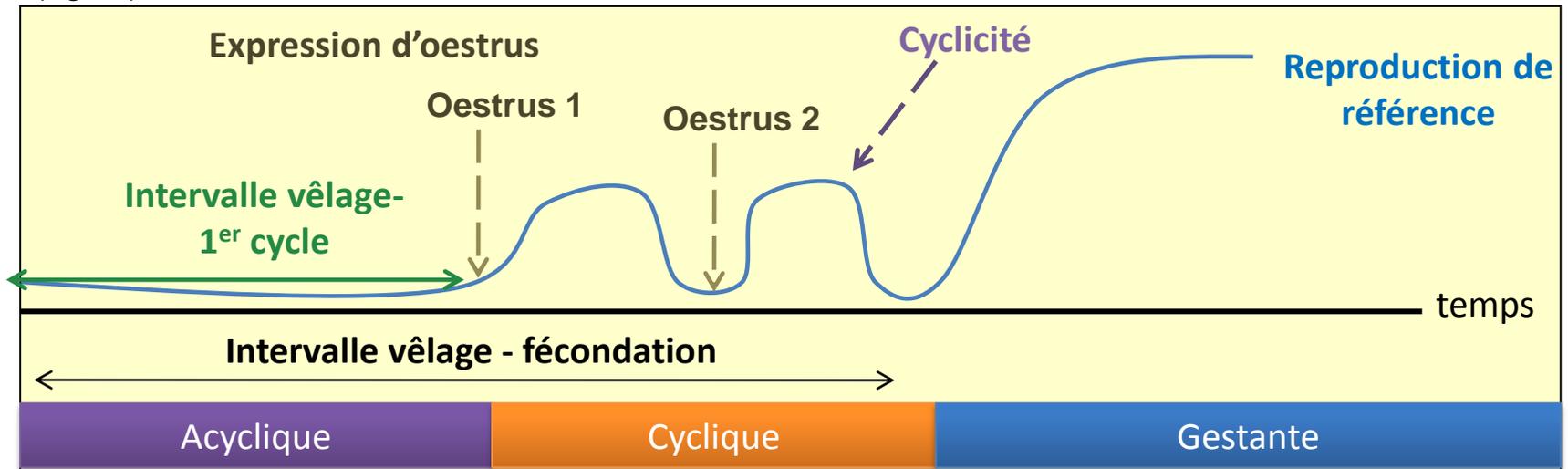


Performance de reproduction



(Oltenu et al., 1980)

P4 (ng/ml)

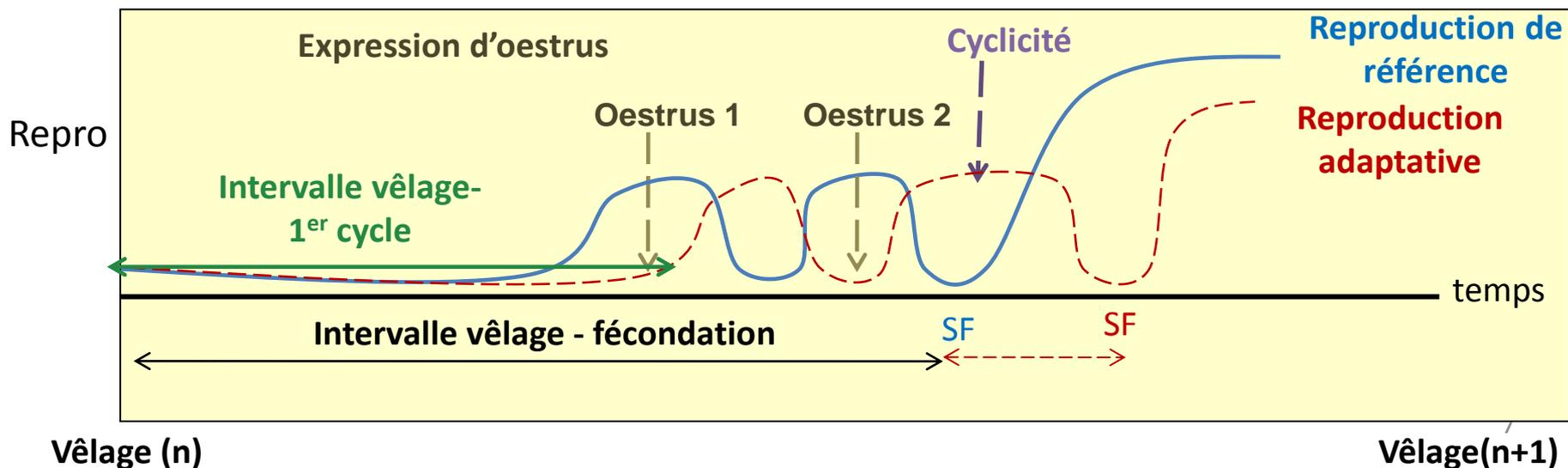
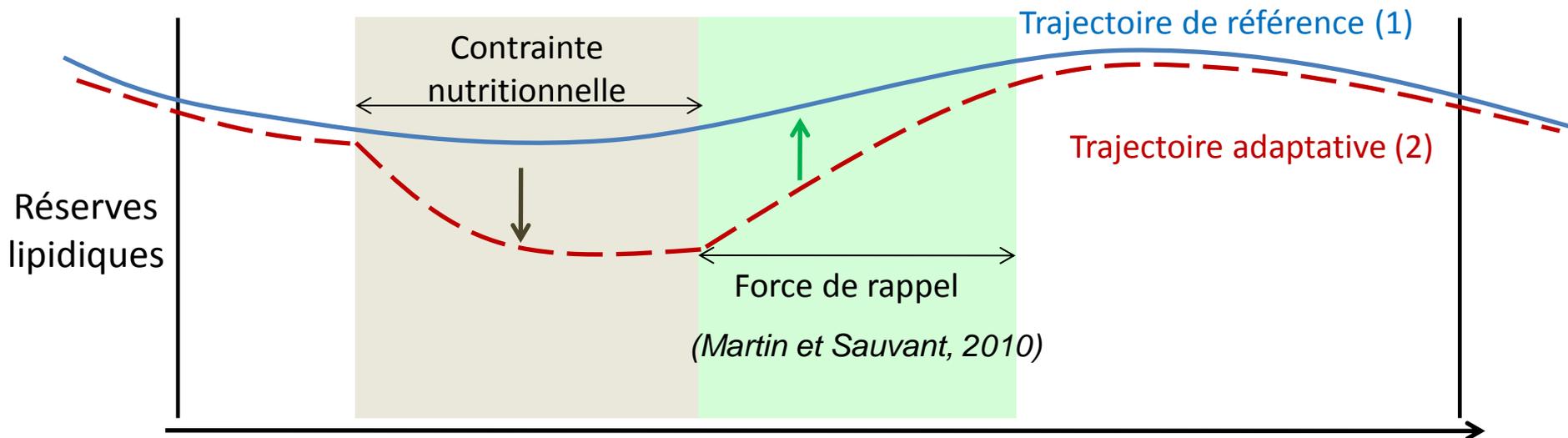


Vêlage (n)

Vêlage(n+1)

Interrelations nutrition/reproduction :

Impacts de déviations de la trajectoire de référence sur la performance de reproduction



Question de recherche

Quel est l'impact des déviations de la trajectoire nutritionnelle de référence sur les différentes composantes de l'élaboration de la performance de reproduction ?

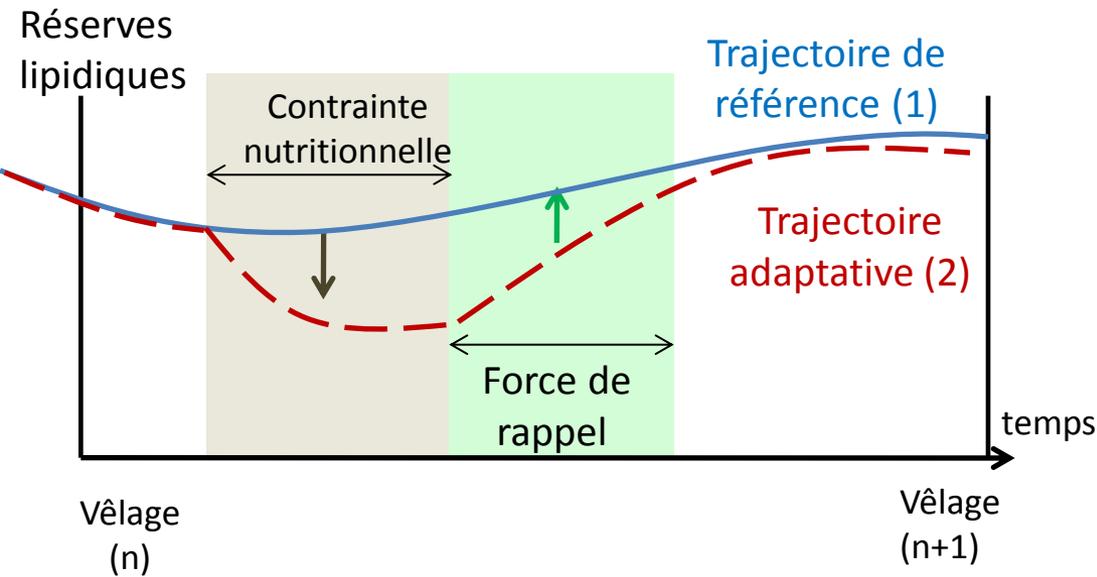
Objectif

Construire un modèle individu-centré sur 3 lactations de l'évolution des réserves lipidiques en situation alimentaire non contraignante puis en cas de contraintes nutritionnelles afin de prédire la performance de reproduction des vaches allaitantes

Démarche

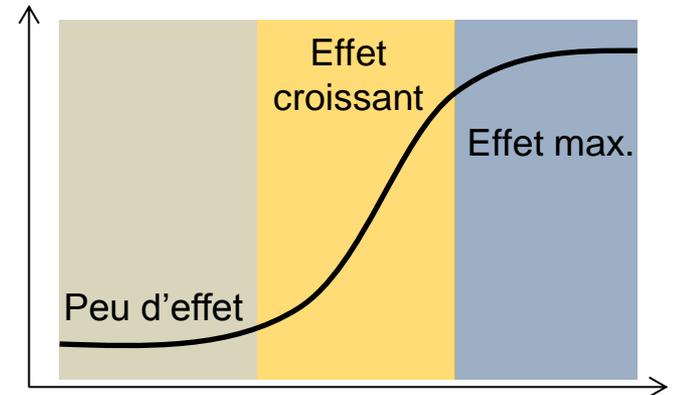
Objectif 1 : Construction du modèle conceptuel des interrelations nutrition/reproduction et constitution des lois de réponse

Construction du modèle des trajectoires

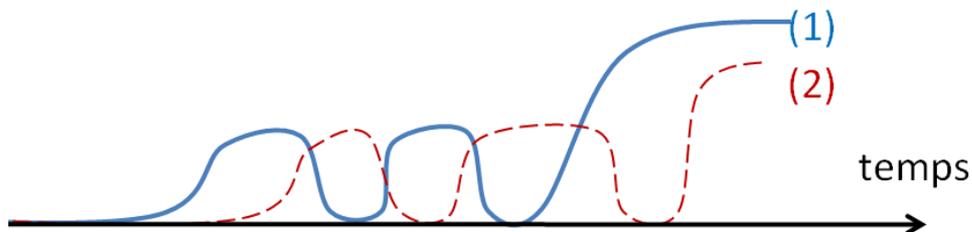


Construction des interrelations

Impact sur la performance de reproduction



Construction du modèle de la reproduction

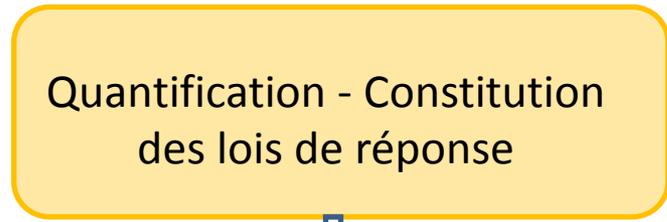


Démarche

Objectif 1



Modèle conceptuel



Objectif 2

Modèle informatique

Objectif 3

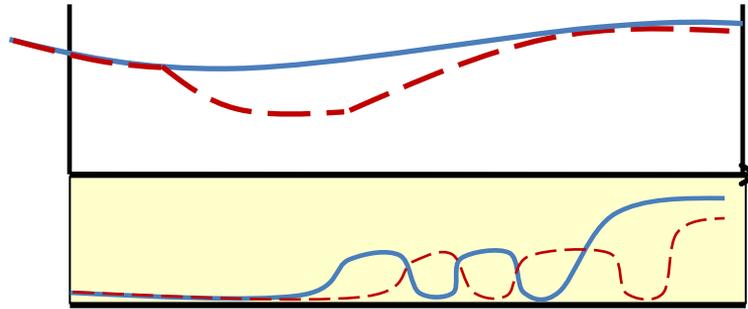
Analyse de sensibilité

→ Applications/simulations

Constitution des lois de réponses

Situation de référence

Déviations de la situation de référence



Pas de contrainte nutritionnelle

Analyse de données de l'UE de Bourges
(génétique)

Réserves corporelles :

Poids; NEC (note d'état corporel)

Reproduction :

Profil de cyclicité – P4 (1 ech/semaine)

Suivi des oestrus

Suivi des IA

Séquences de restriction/réalimentation

Etudes expérimentales 2008-2009 et 2009-2010 (UEMA – Laqueuille)

Réserves corporelles :

Poids; NEC ; Adipocytes

Reproduction :

Cyclicité (P4 – 2 ech/semaine)

Comportement d'oestrus (vidéo)

Suivi des saillies

Construction de la trajectoire de référence

 *Situation de référence*

N = 72

Femelles suivies de 2005 à 2011 → croissance + lactations
→ 12 femelles avec 1 échec de reproduction

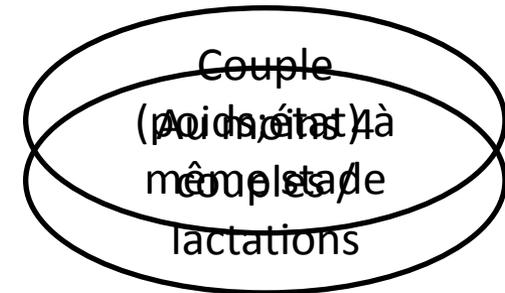


N = 60

Estimation des quantités de lipides dans la masse corporelle
(*Garcia et Agabriel, 2007*)



Date de mesures
Fréquences de mesures
Continuité des données



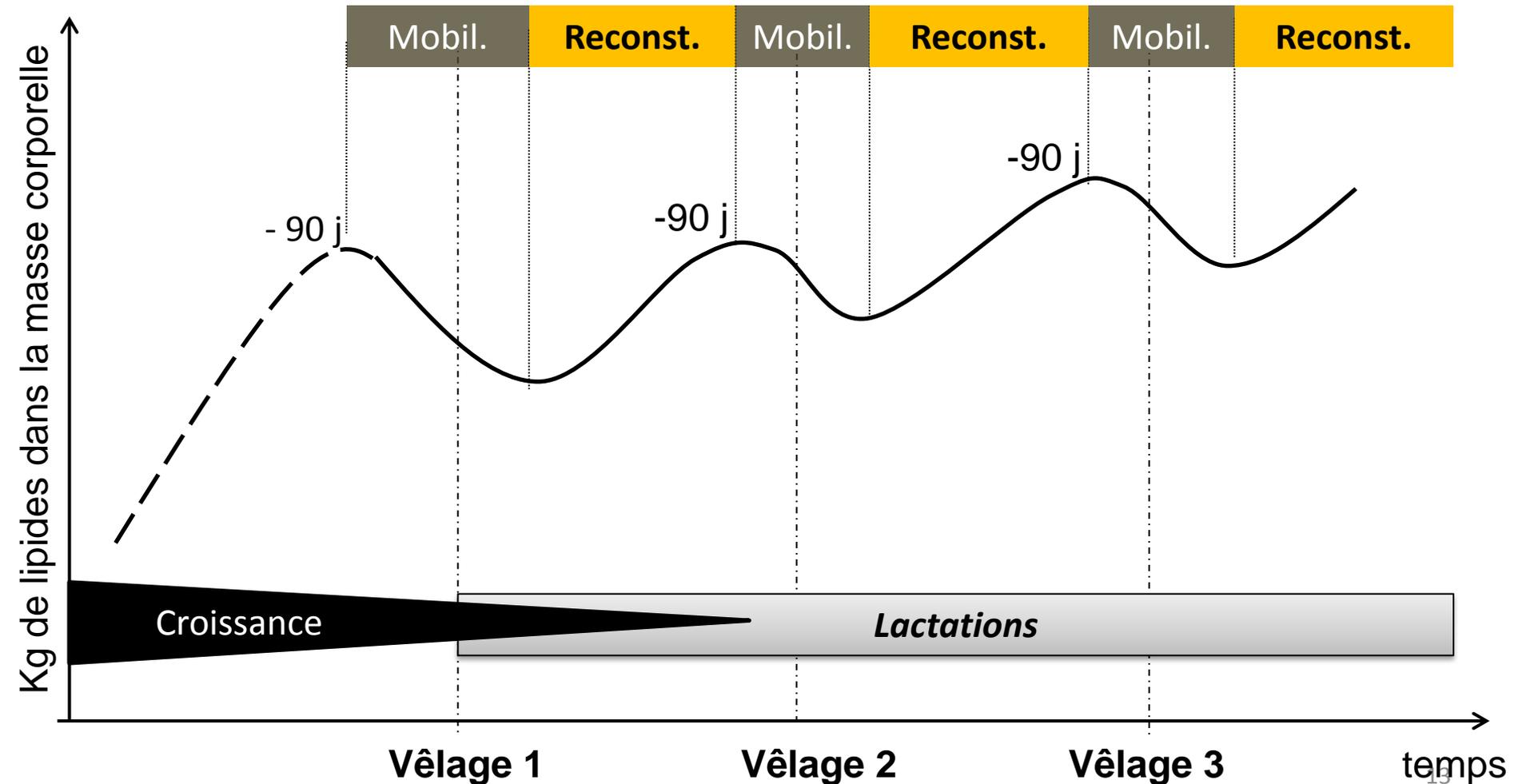
N = 17

Trajectoires individuelles de lipides
→ Croissance + 3 premières lactations

Construction de la trajectoire de référence

 *Situation de référence*

Identification d'une dynamique générale



Construction de la performance de reproduction de référence

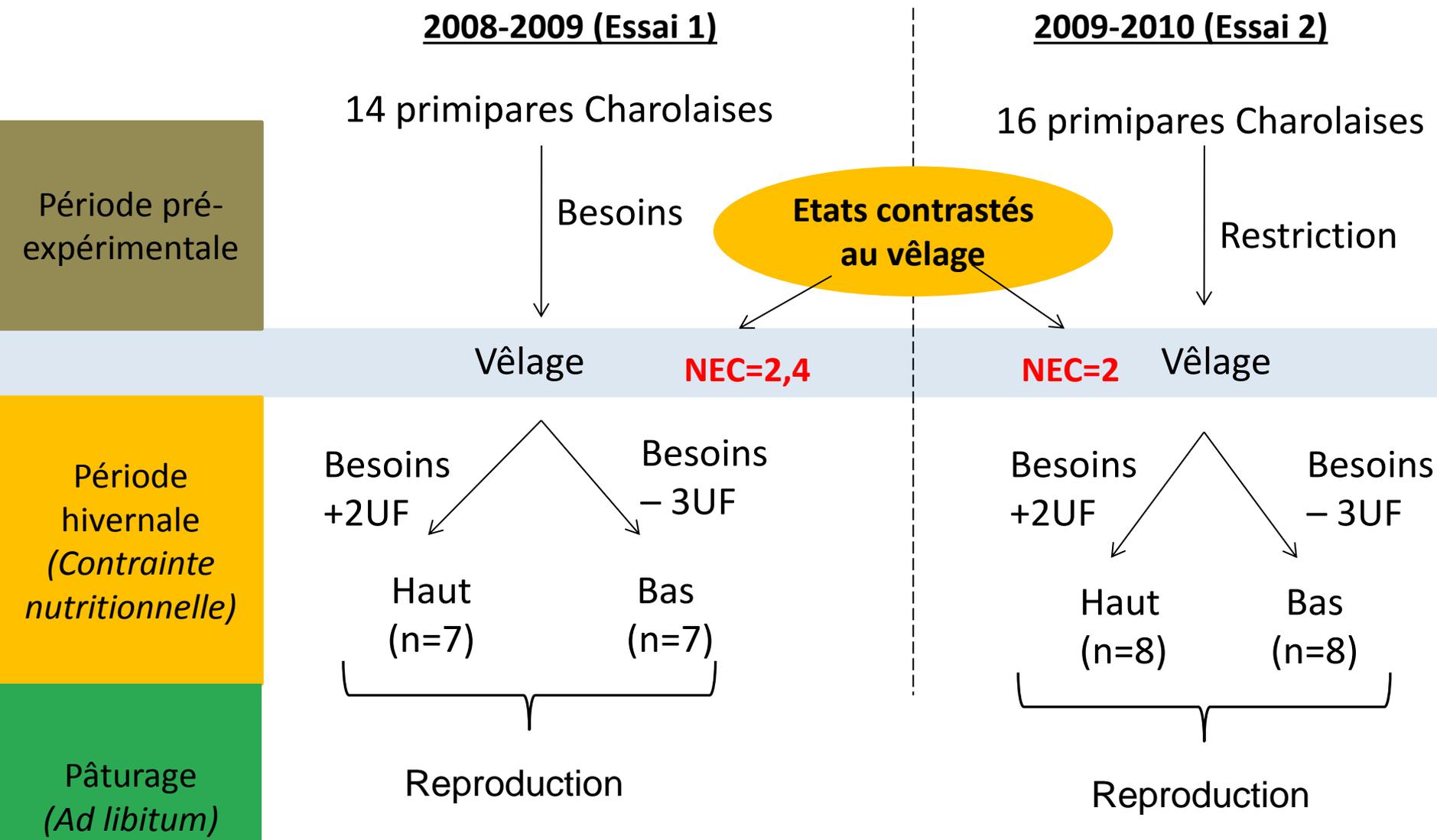
 *Situation de référence*

A partir des 17 animaux

	<i>Lactation 1</i>	<i>Lactation 2</i>	<i>Lactation 3</i>
IV- 1^{er} oestrus	74 ± 15 j (b)	51 ± 19 j (a)	53 ± 13 j (a)
IV- fécondation	98 ± 18 j (b)	76 ± 17 j (a)	
Nbre IA/fec	1.5 ± 0.6 (a)	1.1 ± 0.3 (a)	
Nbre de vaches gestantes	17/17 (a)	17/17 (a)	
IVV	384 ± 20 j (b)	364 ± 17 j (a)	

Construction des déviations

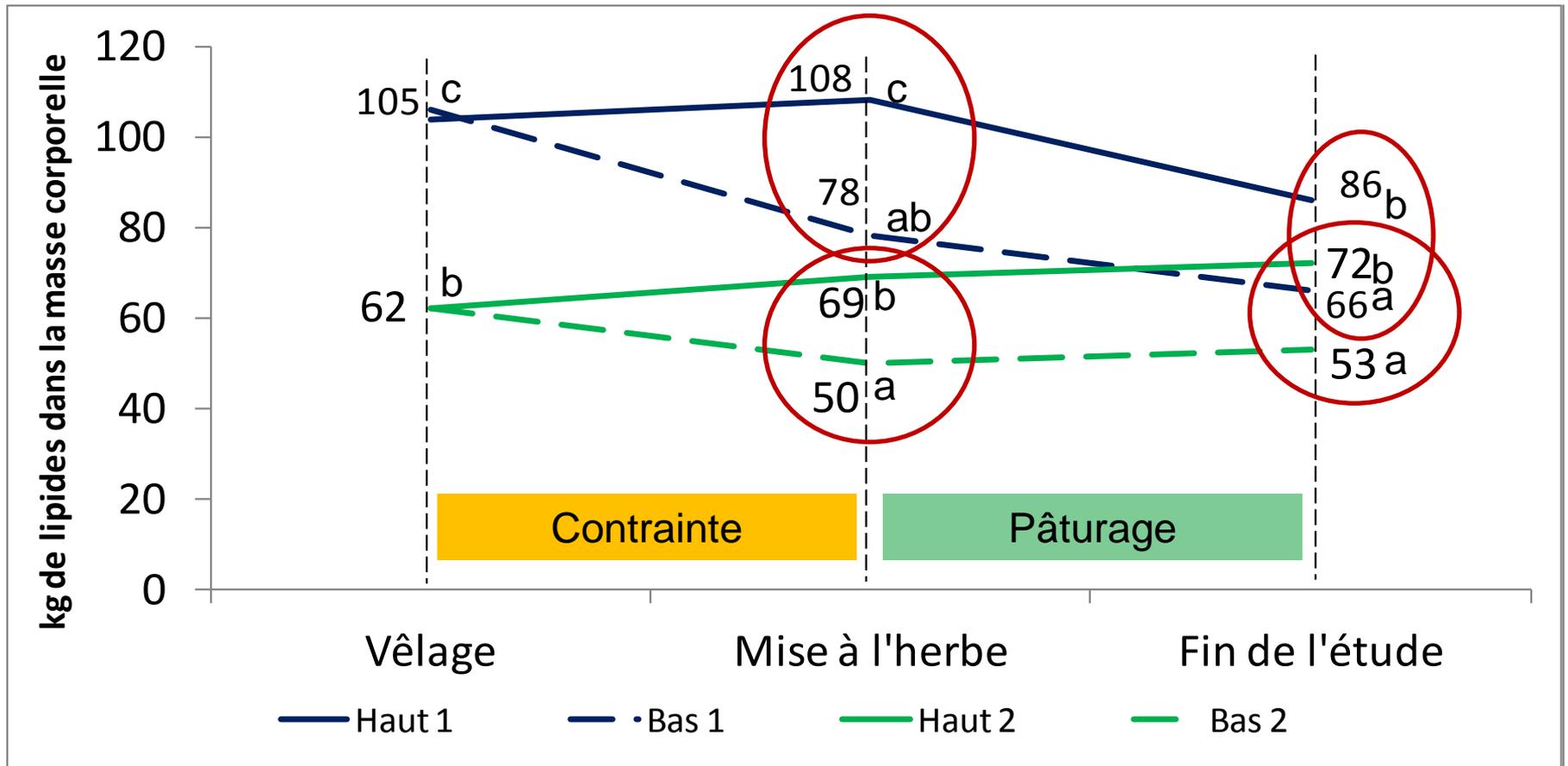
↩ *Déviations de la situation de référence*



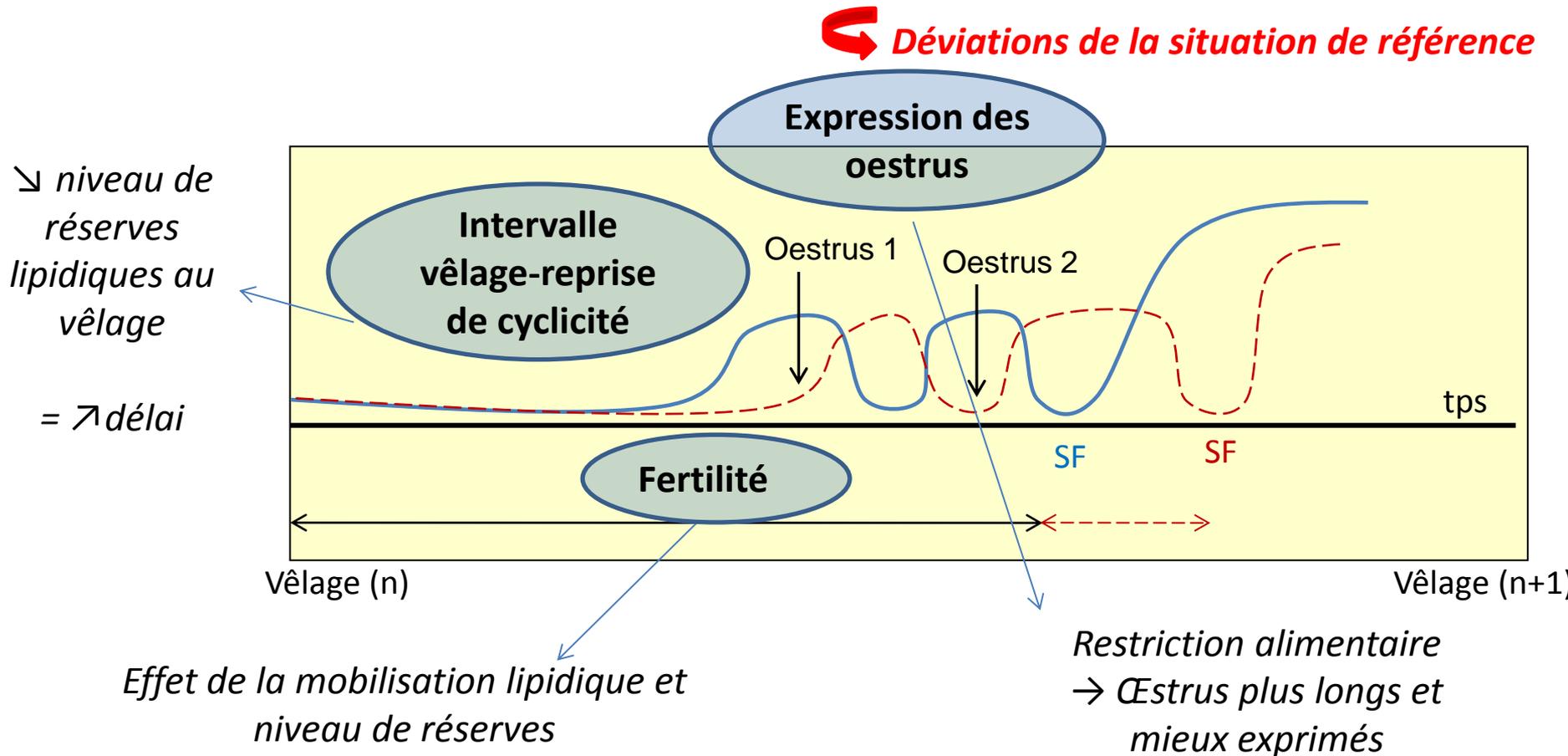
NEC : Note d'état corporel

Trajectoires adaptatives

 *Déviations de la situation de référence*



Impacts sur les composantes de la performance de reproduction



→ Importance de raisonner en dynamique (Etat des réserves + évolution)

Conclusion

Situation de référence

Identification d'une dynamique d'évolution des réserves lipidiques et de la reproduction associée

Situation de déviations

Création de déviations de la trajectoire de référence et quantification des impacts sur les composantes de la performance de reproduction

Perspectives

Objectif 2

Modèle informatique



Objectif 3

Analyse de sensibilité

→ Applications/simulations

Intégrer l'ensemble des données

Faire le lien avec le modèle de la reproduction (*Blanc et Agabriel, 2008*)

Valorisations

Communications :

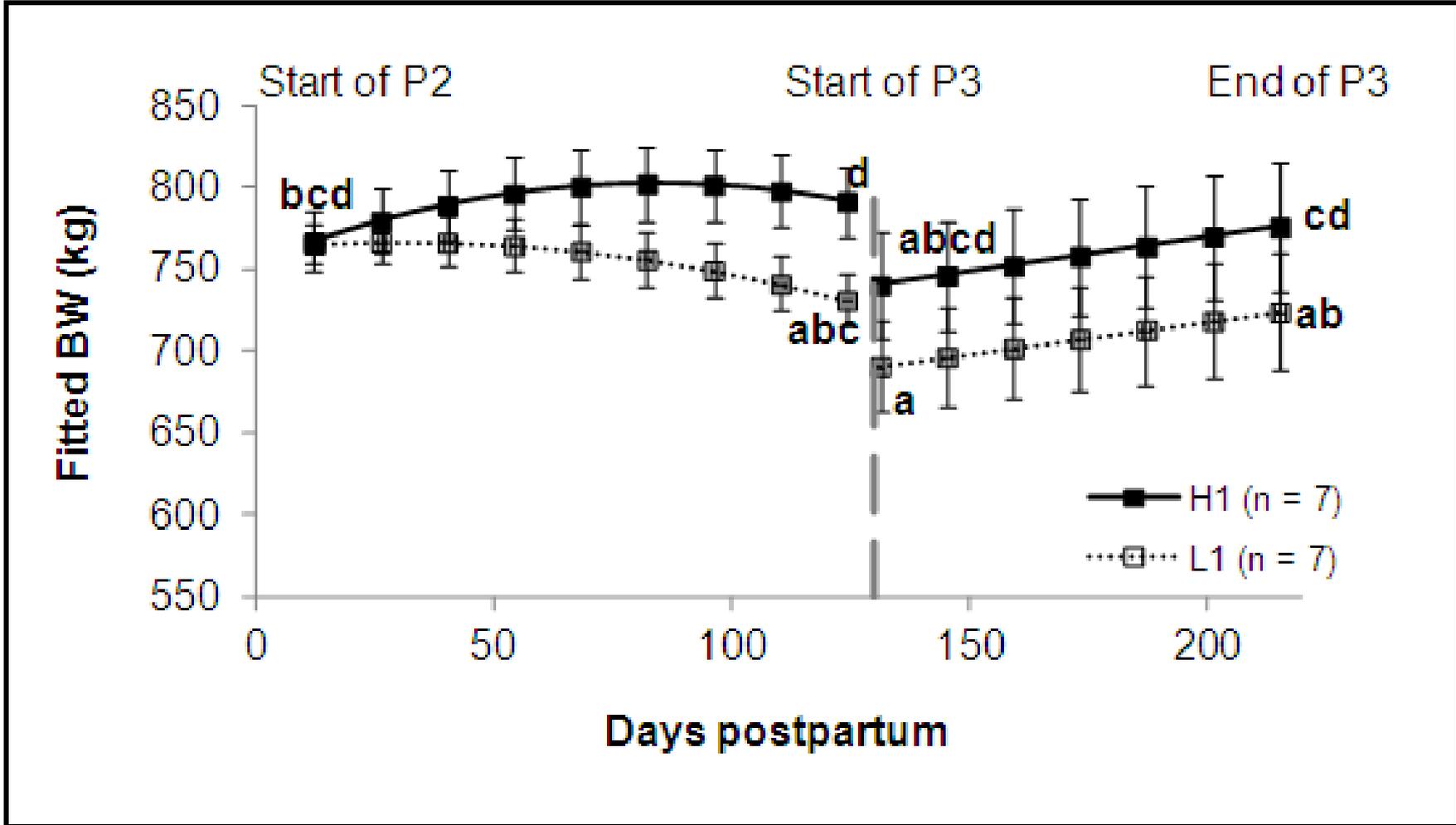
- EAAP 2011 : *Influence of postpartum nutritional level on estrus behavior in primiparous Charolais cows (Communication orale)*
- ISNH 2011 : *Consequences of feeding management on body condition and reproductive performance in primiparous Charolais cows (Affiche)*

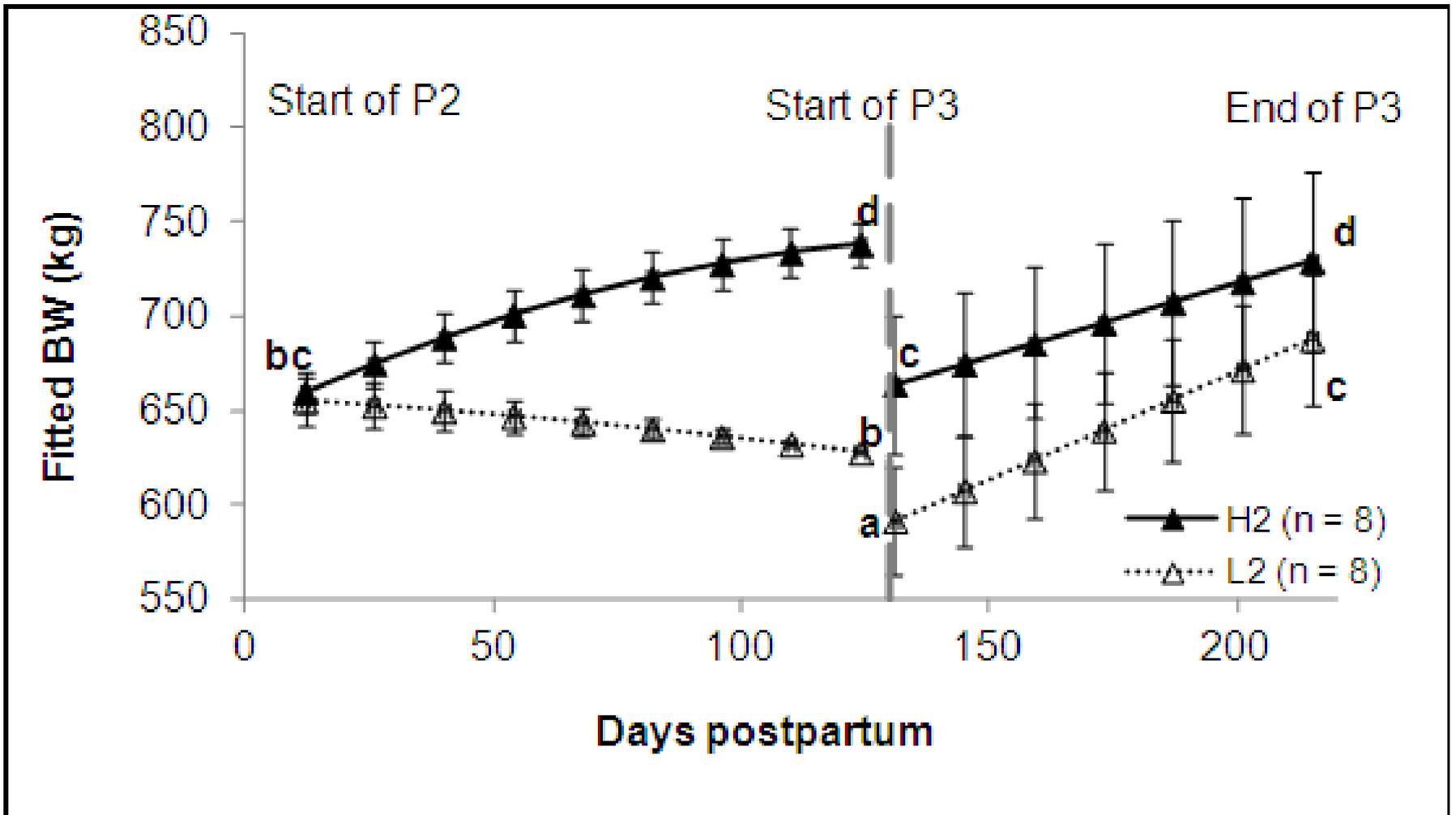
Publications :

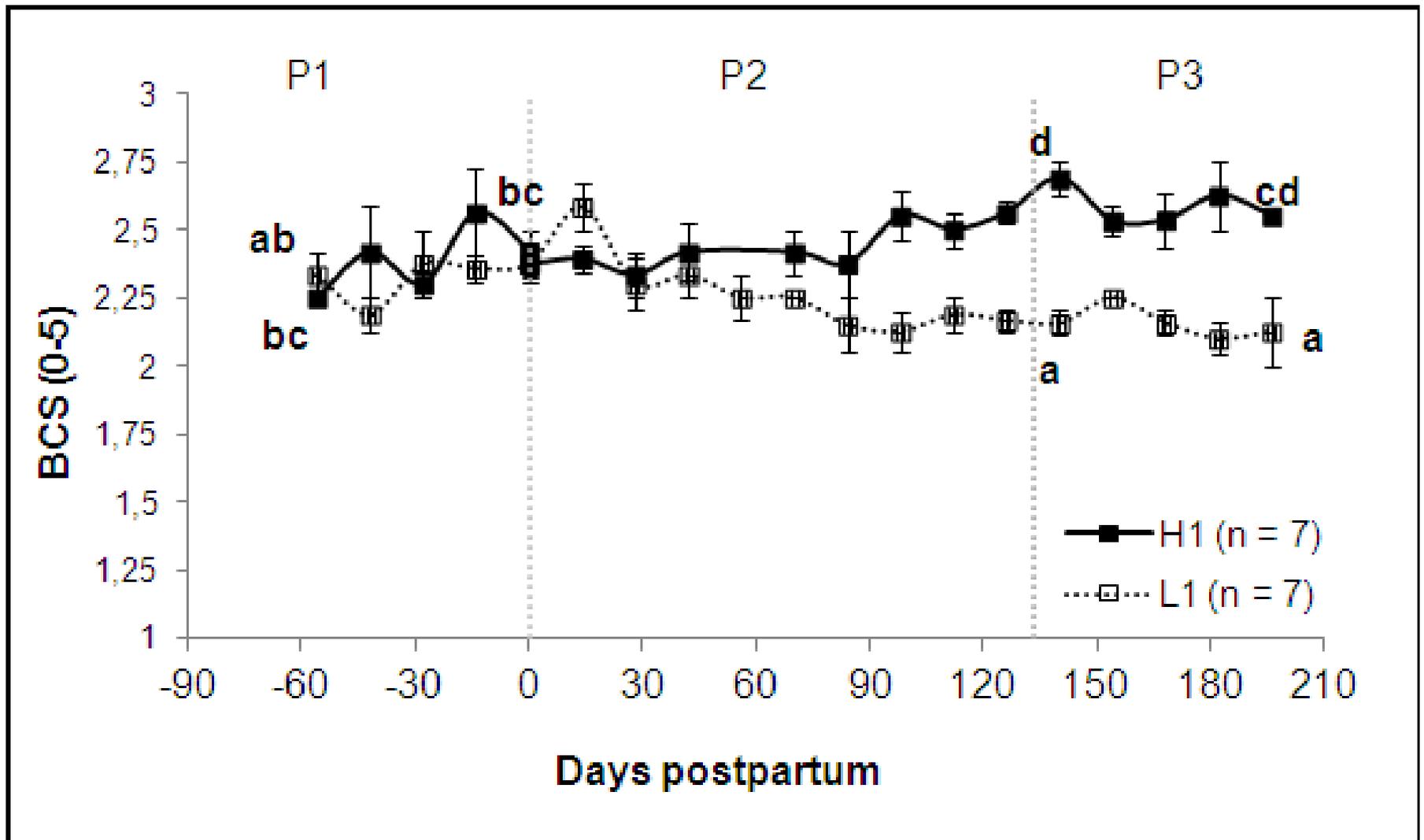
- Do postpartum body lipid dynamics affect resumption of luteal activity, estrus behavior and pregnancy rate in primiparous Charolais cows ? (*Soumise à Animal*)
- Modèle de prédiction de la performance de reproduction des vaches allaitantes selon la trajectoire nutritionnelle subie (en cours)

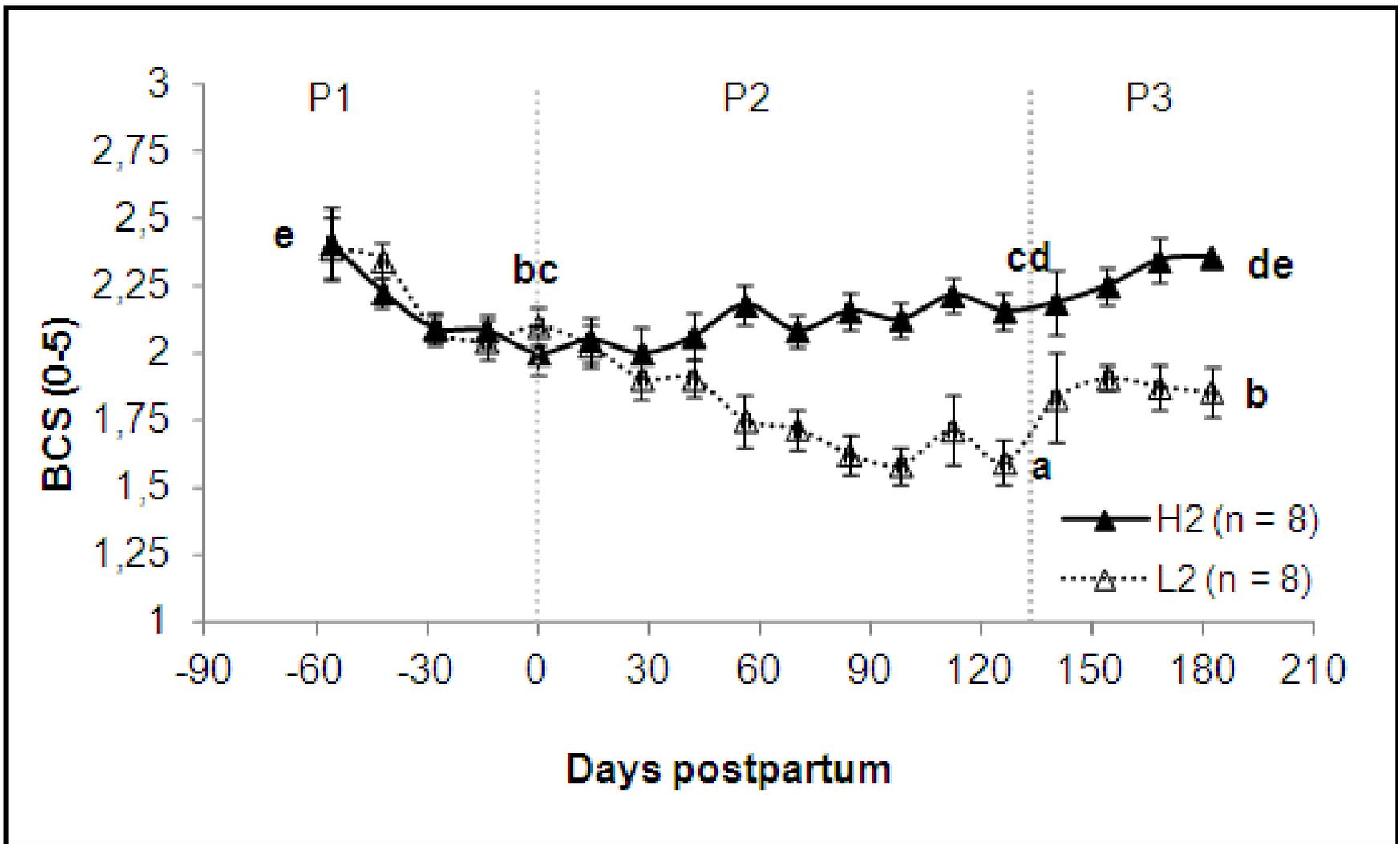
Merci de votre attention











	Trial 1 ¹		Trial 2 ²		Effect of treatment, NFES and interaction		
	Low 1	High 1	Low 2	High 2	Fixed effects	<i>P</i> -value Trial 1	<i>P</i> -value Trial 2
SEC_DUR ⁴ , h	14 ± 4	11 ± 4	13 ± 4	10 ± 5	Treatment	0.05	0.15
					NFES	0.53	0.58
SM_DUR ⁵ , h	8 ± 6	4 ± 4	9 ± 4	5 ± 7	Treatment	0.05	0.05
					NFES	0.06	0.36
ESINT ⁶	103 ± 68	71 ± 38	113 ± 67	56 ± 25	Treatment	0.21	0.05
					NFES	0.01	0.03
					Interaction	0.06	0.05
TOT_SEX ⁷	287 ± 175	204 ± 97	317 ± 194	170 ± 103	Treatment	0.19	0.10
					NFES	0.009	0.03
					Interaction	0.08	0.07
Number of standings to be mounted per estrus	19 ± 8	13 ± 8	28 ± 20	17 ± 14	Treatment	0.44	0.11
					NFES	0.02	0.14
FTS/SEC_DUR ⁸ , %	59 ± 13	56 ± 16	78 ± 17	73 ± 17	Treatment	0.67	0.46
					NFES	0.30	0.98
FTL/SEC_DUR ⁹ , %	11 ± 9	10 ± 7	14 ± 17	22 ± 18	Treatment	0.80	0.24
					NFES	0.36	0.71
FTL /Total FT ¹⁰ , %	17 ± 14	17 ± 12	15 ± 18	23 ± 18	Treatment	0.96	0.27
					NFES	0.28	0.77
FTSNE/Total FT ¹¹ , %	78 ± 14	76 ± 13	81 ± 18	71 ± 18	Treatment	0.78	0.13
					NFES	0.11	0.59 ⁵

