



Transgenerational benefits of extruded linseed supply to dairy cows on the reproductive performance

J.M. Ariza, T. Meignan, A. Madouasse,
G. Chesneau, **N. Bareille**

BIOEPAR, INRA, Oniris, France



Mammals health can be influenced by nutritional status of the dam during pregnancy: **fetal programming**

What about the effects of the nutritional deficiencies of the dam on reproduction of ruminants?

- Ewe: delayed ovarian development; reduced ovarian weight, reduced number of follicles at ovulation; reduced LH response LH to GnRH (*Deligeorgis et al. 1996; Rhind et al.2001; Rae et al.2002; Da Silva et al. 2003*).
- Cow: reduced ovarian weight; reduced follicles size; delayed 1st calving (*Wilkins et al. 2006; Martin et al. 2007; Sullivan 2007*).

Epigenetics: Setting Up
Lifetime Production of Beef
Cows by Managing Nutrition

R.N. Funston and A.F. Summers

Annu. Rev. Anim. Biosci. 2013. 1:339–363

Theriogenology 125 (2019) 293–301



Contents lists available at ScienceDirect

Theriogenology

journal homepage: www.theriojournal.com

Does feeding extruded linseed to dairy cows improve reproductive performance in dairy herds? An observational study



T. Meignan ^{a,b}, A. Madouasse ^a, F. Beaudeau ^a, J.M. Ariza ^a, C. Lechartier ^c, N. Bareille ^{a,*}

^a BIOEPAR, INRA, Oniris, La Chantrerie, F-44307, Nantes, France

^b VALOREX, La Messayais, F-35210, Combourtillé, France

^c Unité de Recherche sur les Systèmes d'Élevage, Ecole Supérieure d'Agricultures, 55 rue Rabelais, F-49007, Angers, France

Positive impact: reduced time to 1st insemination after calving (-3 days) and time to conception (-5 days)

Objective

Assess the transgenerational effects of the environment of the dam during pregnancy, in particular extruded linseed supply, on the reproductive performance of its offspring

A retrospective cohort study



Data acquisition and selection

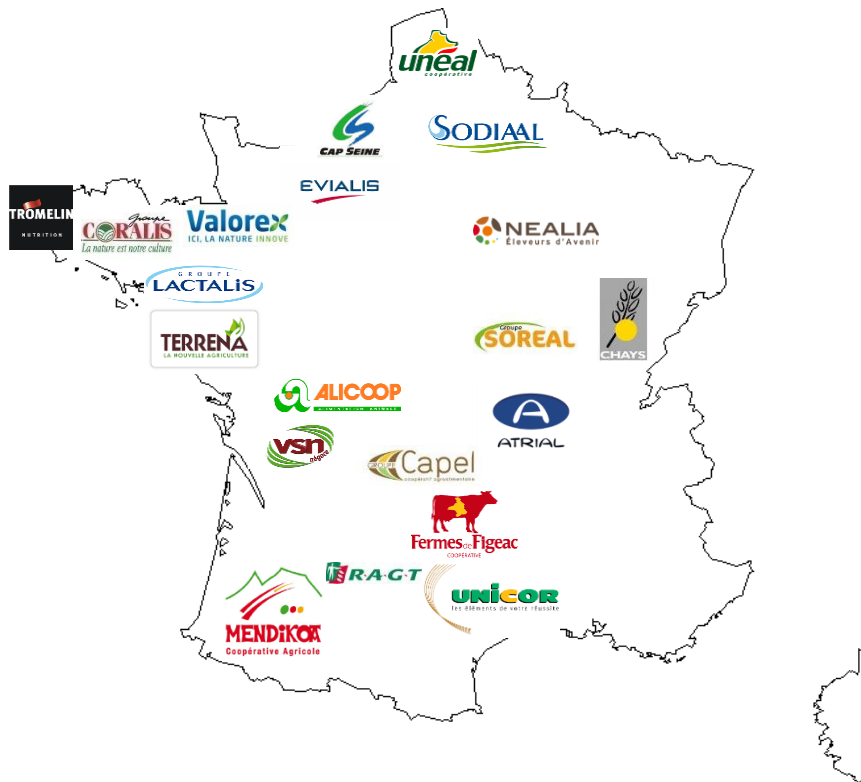
Exposure

Database from 20 French companies
selling TRADILIN® products

Herd Id.

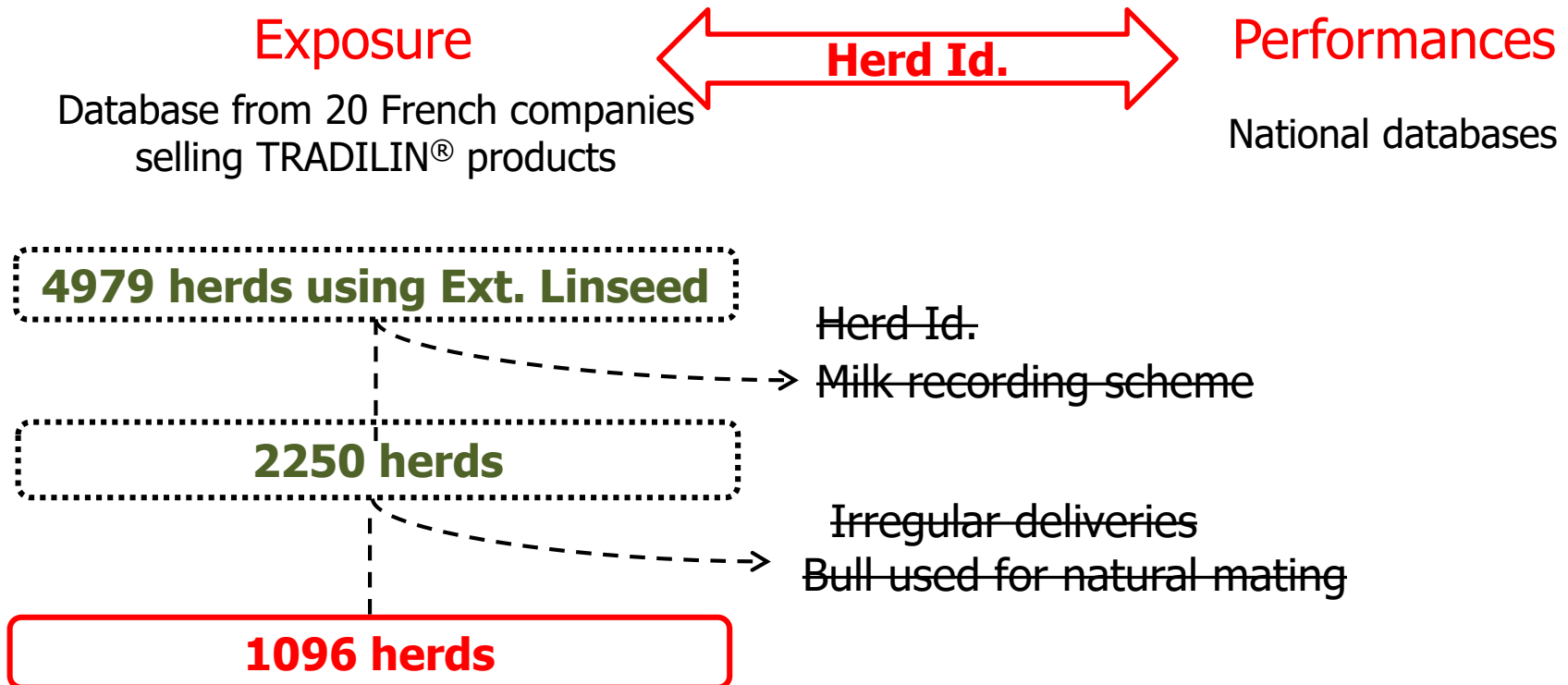
Performances

National databases



between January 2008 and December 2015

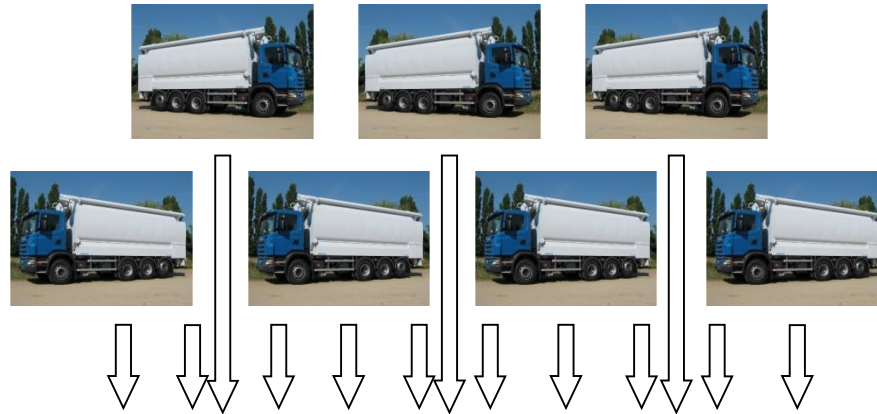
Data acquisition and selection



General study design

Regular deliveries of feed containing extruded linseed

Herds using extruded linseed

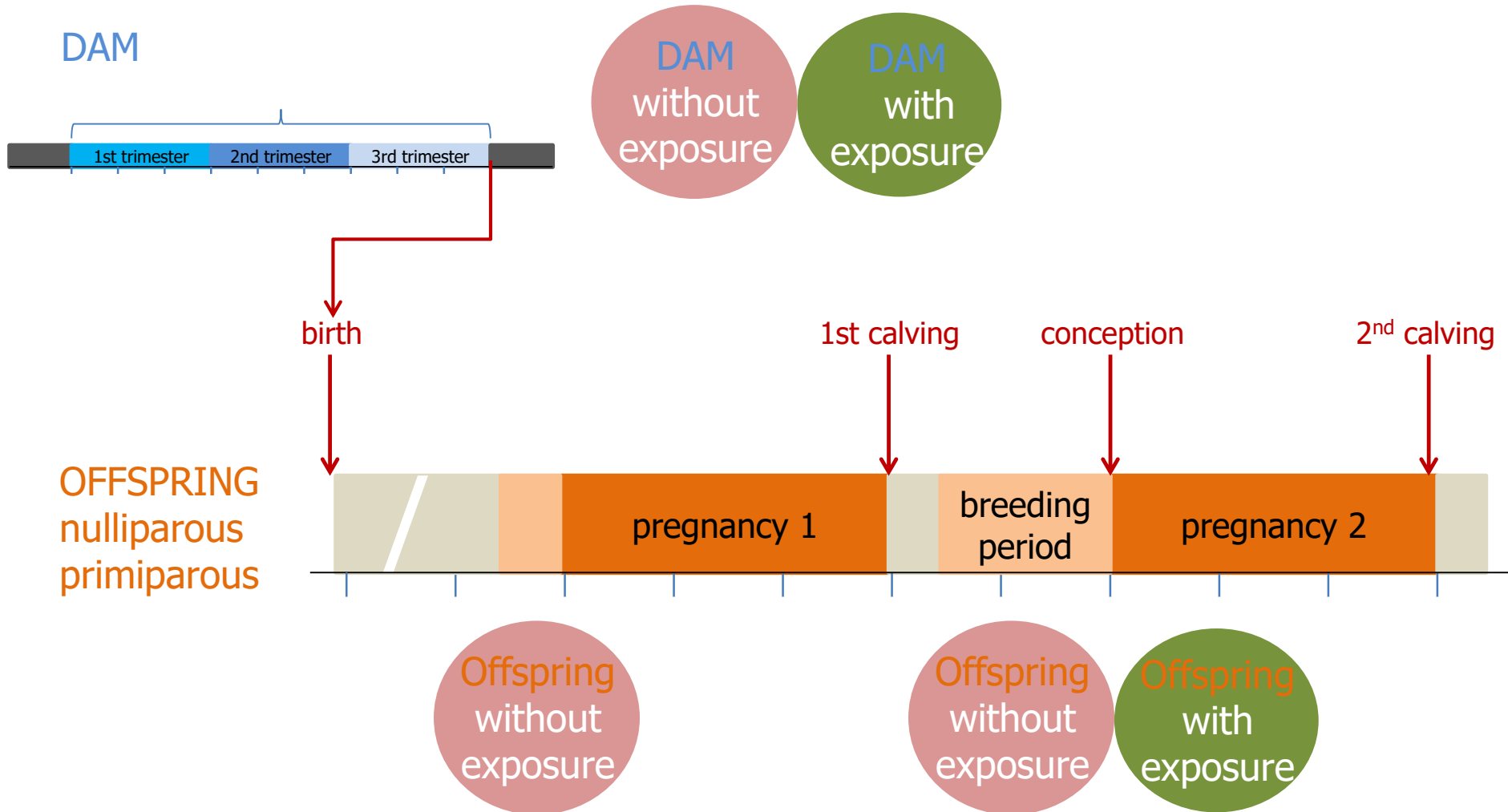


Period without exposure

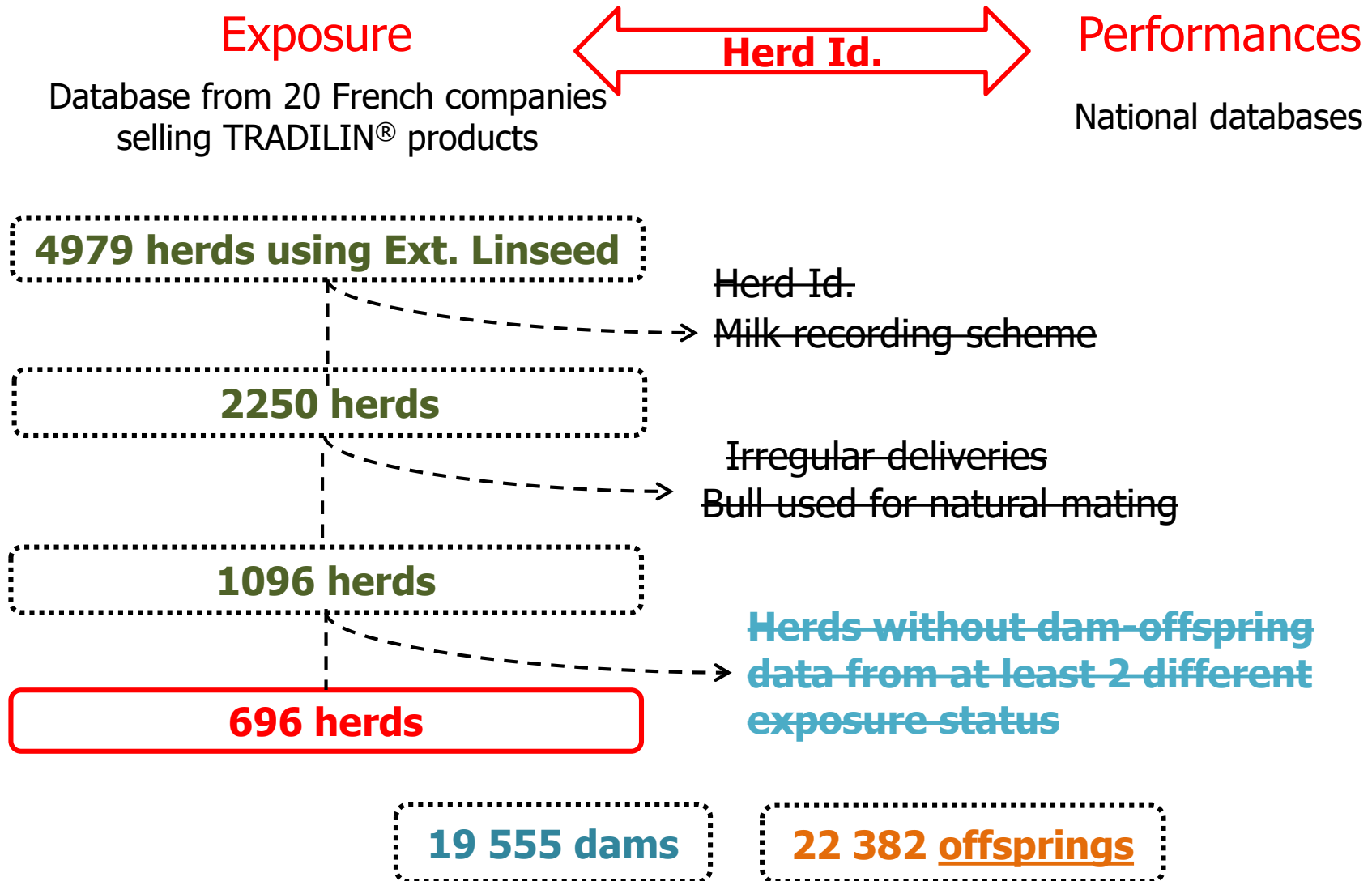
Period with exposure

Period without exposure

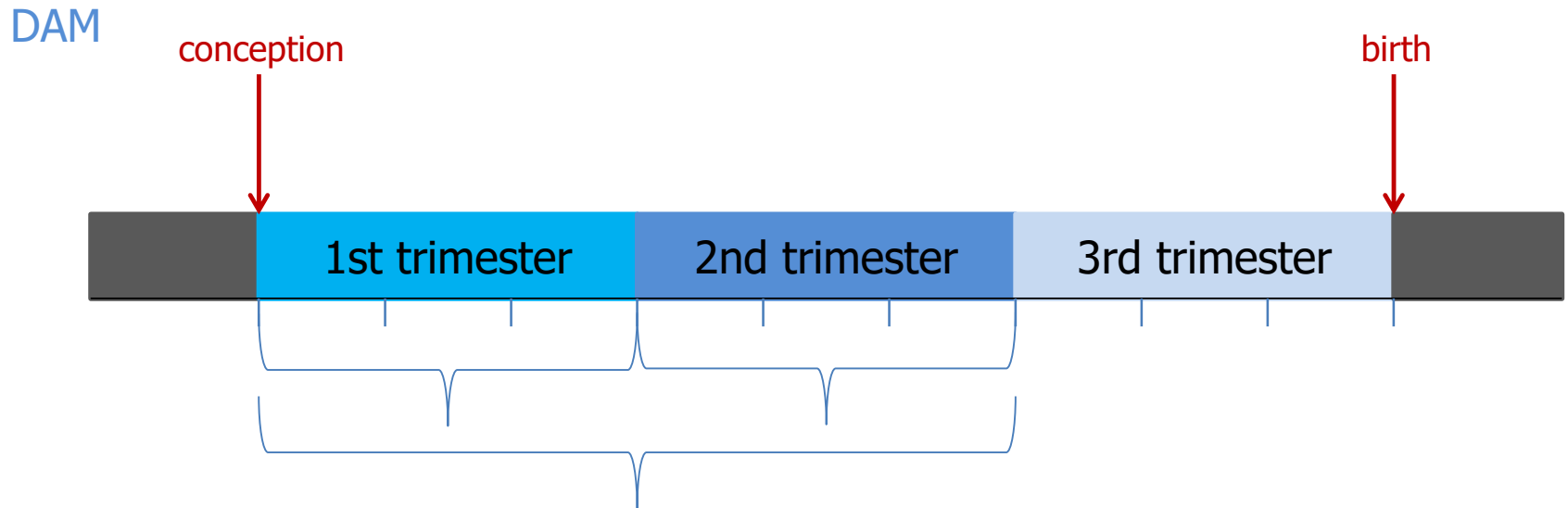
General study design



Data acquisition and selection



Environment of the dam during pregnancy



Exposure to extruded linseed (Tradilin[®])

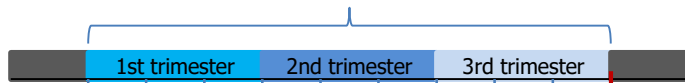
Age of the dam

Daily mean milk yield of the dam

Somatic cell count (inflammatory status)

Reproductive performance of the offspring

DAM



birth

1st calving

conception

2nd calving

OFFSPRING
nulliparous
primiparous



Age at first calving

Time from 1st calving
to conception

Statistical modelling

Linear mixed models

Adjusted by year, geographical area, sire (random), herd (random)

AND

Age at first calving

Time from 1st calving to conception

∅

Calving ease
Peak milk yield
Milk protein content at 2nd test day
Month of AI
Semen from Holstein bull
Semen sexing

Age at first calving

Environment of the pregnant dam	Dam exposure level
Exposure to extruded linseed during the 1 st trimester	(0)
	>0 ; ≤300 g/day
	>300 ; ≤1500 g/day
Age at the 1 st trimester	< 28 months
	28 to 40 month
	40 to 50 months
	> 50 months
Daily milk yield during the 1 st trimester	>10 ; ≤31 kg
	>31 ; ≤36 kg
	> 36 ; ≤41 kg
	>41 kg

Time from first calving to conception

Environment of the pregnant dam	Exposure level of the dam	Offspring without linseed
Exposure to extruded linseed during 1 st trimester	(0)	Reference
	>0 ; ≤300 g/d	-0.5
	>300 ; ≤1500	-2.9°
Age at the 1 st trimester	< 28 months	-1.5
	28 à 40 months	Reference
	40 à 50 months	+4.5*
	>50 months	+5.0*

- Powerful study design
- Transgenerational effects of the environment of the dam during pregnancy demonstrated: **age** and **nutritional status**
- *In utero* exposure to extruded linseed (Tradilin[®]), a feed rich in n-3 fatty acids, **reduced the time to 1st and to 2nd calving**
- Epigenetic alterations to the genome of the offspring not demonstrated in this retrospective cohort study
- Should it be taken into account in genetic evaluations?

Thanks! Questions?



	Catégorie d'exposition	Jours
Dose de GLE au 1 ^{er} trimestre de gestation	(0)	Référence
	>0 ; ≤300	-5.32*
	>300 ; ≤1500	-11.34*
Age au 1 ^{er} trimestre de gestation	< 28 mois	-17.85*
	(28 à 40 mois)	Référence
	40 à 50mois	21.05*
	>50 mois	34.30*
Production de lait	>10 ; ≤31	14.76*
	>31 ; ≤36	Référence
	> 36 ; ≤41	-10.79*
	>41	-22.75*
Etat inflammatoire CSS	<2	-1.72
	>2	-2.41

La fertilité (risque de retour en chaleurs après IA sur *Résultats* 18-78 jours)

	Catégorie d'exposition	Filles non exposées (n=10010 ia)	Filles recevant <300g GLE (n=11685 ia)	Filles recevant >300g GLE (n=11660 ia)
Dose de GLE au 1 ^{er} trimestre de gestation	(0)	Référence	Référence	Référence
	>0 ; ≤300	1.01	0.93	1.00
	>300 ; ≤1500	0.82*	0.92	0.91
Age au 1 ^{er} trimestre de gestation	< 28 mois	0.90	0.99	1.09
	(28 à 40 mois)	Référence	Référence	Référence
	40 à 50mois	0.91	0.99	0.97
	>50 mois	0.93	0.90	0.96
Production de lait	>10 ; ≤31	1.03	0.99	0.97
	>31 ; ≤36	Référence	Référence	Référence
	> 36 ; ≤41	1.01	1.06	0.96
	>41	1.07	1.10	1.04
Etat inflammatoire CSS	<2	1.05	1.09*	0.96
	>2	0.98	1.11*	0.93

Le délai de mise à la reproduction post-partum (en jours) *Résultats*

	Catégorie d'exposition	Filles non exposées (n=6768)	Filles recevant <300g GLE (n=7861)	Filles recevant >300g GLE (n=7736)
Dose de GLE au 1 ^{er} trimestre de gestation	(0)	Référence	Référence	Référence
	>0 ; ≤300	-0.27	-3.0*	-4.27*
	>300 ; ≤1500	-0.08	-0.82	-3.41*
Age au 1 ^{er} trimestre de gestation	< 28 mois	0.56	-1,66	-3.26
	28 à 40 mois	Référence	Référence	Référence
	40 à 50mois	2.60*	1.47	0.01
	>50 mois	2.13*	3.64*	1.51
Production de lait	>10 ; ≤31	0.21	-1.02	0.87
	>31 ; ≤36	Référence	Référence	Référence
	> 36 ; ≤41	-0.87	0.88	-0.59
	>41	0,06	2.58*	-0.65
Etat inflammatoire CSS	<2	-0.81	0.14	-0.79
	>2	-2.03*	-0.92	-1.07

L'intervalle vêlage – insémination fécondante (en jours) *Résultats*

	Catégorie d'exposition	Filles non exposées (n=5065)	Filles recevant <300g GLE (n=5858)	Filles recevant >300g GLE (n=5929)
Dose de GLE au 1 ^{er} trimestre de gestation	(0)	Référence	Référence	Référence
	>0 ; ≤300	-0.50	-4.06*	-10.76*
	>300 ; ≤1500	-2.95°	-3.33°	-9.01*
Age au 1 ^{er} trimestre de gestation	< 28 mois	-1.47	-7.18*	-7.63*
	28 à 40 mois	Référence	Référence	Référence
	40 à 50mois	4.52*	1.05	1.82
	>50 mois	5.01*	5.10*	3.27
Production de lait	>10 ; ≤31	2.47	0.50	0.81
	>31 ; ≤36	Référence	Référence	Référence
	> 36 ; ≤41	0.11	-0.05	-1.63
	>41	-2.36	-4.05*	-2.25
Etat inflammatoire CSS	Sans variation	Référence	Référence	Référence
	<2	-2.40	-0.18	-1.37
	>2	-2.56*	-2.45*	-3.36*

	Catégorie d'exposition	HR
Dose de GLE au 1 ^{er} trimestre de gestation	(0)	Référence
	>0 ; ≤300	-0,63*
	>300 ; ≤1500	-0,59*
Age au 1 ^{er} trimestre de gestation	< 28 mois	1,05
	(28 à 40 mois)	Référence
	40 à 50mois	1,05°
	>50 mois	0,83*
Production de lait	>10 ; ≤31	1,02
	>31 ; ≤36	Référence
	> 36 ; ≤41	0,95
	>41	0,90*
Etat inflammatoire CSS	<2	-1,01
	>2	-1,02