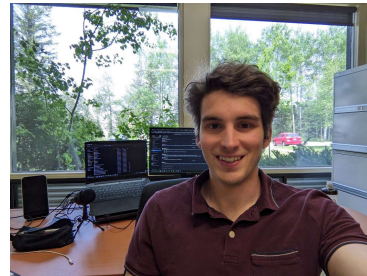


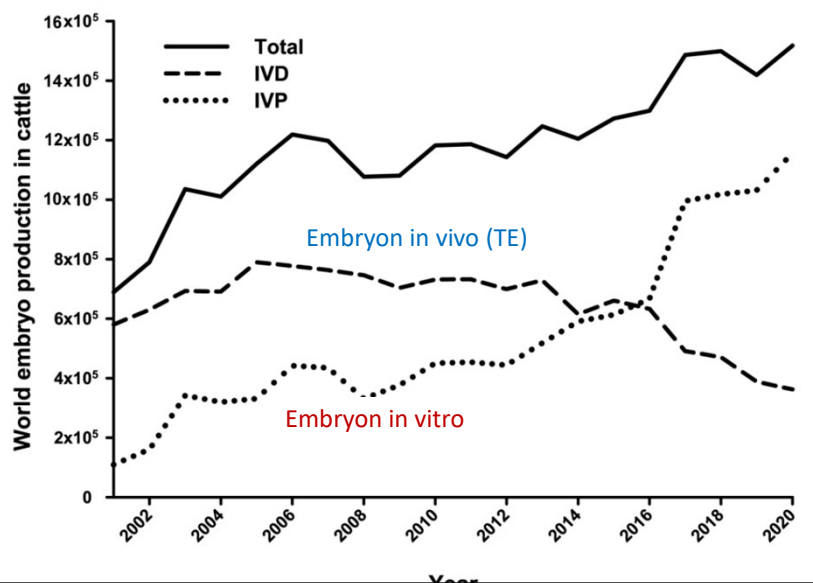
# Comparaison entre des vaches issues de la fécondation in vitro et d'autres de l'insémination artificielle : impact sur la production, la santé et la fertilité

Marc André Sirard et Simon Lafontaine  
8 novembre 2023



1

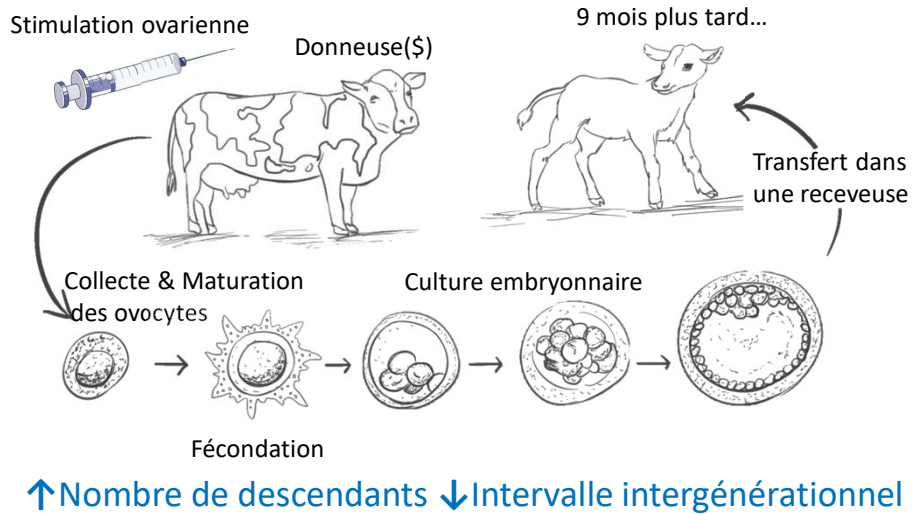
## Production mondiale d'embryons



>1 000 000 embryons in vitro  
produits en 2020 (Viana, 2021)

2

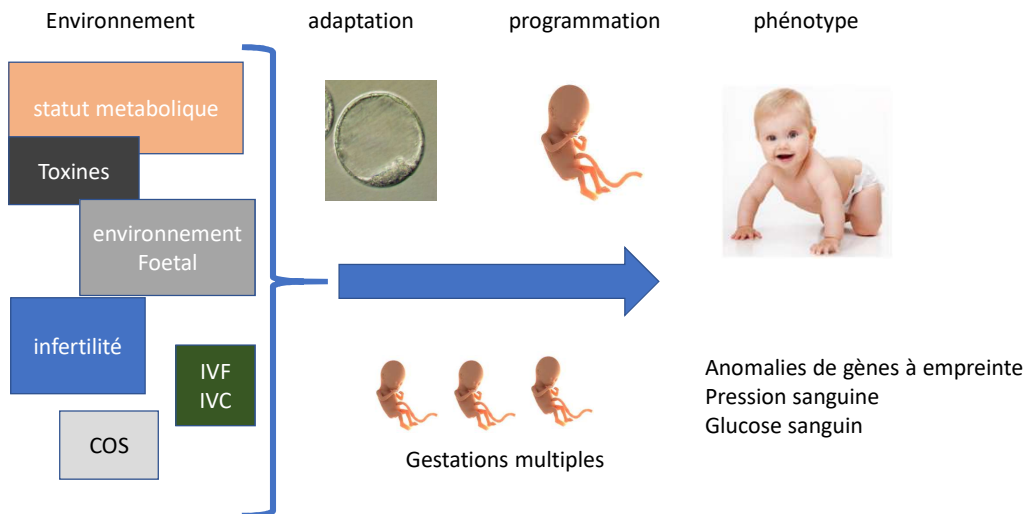
# Fécondation in vitro bovine



<http://dairygurukul.com/2017/07/31/bovine-in-vitro-fertilization/>

3

# La fécondation in vitro humaine



# Syndrome du gros veau



TRA: facteur de risque  
(Young et al. 1998; Farin et al. 2006)

- ↑ poids naissance
- Grosse Langue
- Hernies ombilicaux
- Malformation de l'oreille



- Vêlage difficile
- Difficulté:
  - Respiratoire
  - Alimentation
- Mortalité néonatale

Impact plus subtil sur la santé long terme?

5

# Impact long terme chez la vache?

Cohorte de la Floride:

- 183 transfert embryonnaire
- 218 in vitro
- 430 in vitro + semence sexée
- 2037 insémination artificielle

**-400 kg**

Table 1. Effects of technique used to produce a pregnancy on first-lactation milk yield of the resultant offspring after adjusting for genomic predicted transmitting ability for yield<sup>1,2,3</sup>.

	AI	IVP-conv	IVP-sexed	MOET	P-value
Projected actual milk yield, 305 days (kg)	11038 ± 31 <sup>a</sup>	10946 ± 100 <sup>ab</sup>	10717 ± 76 <sup>b</sup>	10891 ± 149 <sup>ab</sup>	0.0014
Projected actual fat yield, 305 days (kg)	388.3 ± 1.2 <sup>a</sup>	385.6 ± 3.9 <sup>ab</sup>	377.1 ± 3.0 <sup>b</sup>	384.7 ± 5.8 <sup>ab</sup>	0.0072
Projected actual protein yield, 305 days (kg)	334.6 ± 1.0 <sup>a</sup>	336.5 ± 3.3 <sup>a</sup>	327.1 ± 2.5 <sup>b</sup>	331.2 ± 4.8 <sup>ab</sup>	0.0318

**+1 kg à la naissance pour les animaux in vitro**

Hansen et Siqueira, 2017 ; Siqueira et al. 2017 6

# Comparison of cattle derived from in vitro fertilization, multiple ovulation embryo transfer, and artificial insemination for milk production and fertility traits.

Lafontaine, Simon, Rémi Labrecque, Patrick Blondin, Roger I. Cue and Marc-André Sirard. 2023. *Journal of Dairy Science* in press. doi: [10.3168/jds.2022-22736](https://doi.org/10.3168/jds.2022-22736).

7

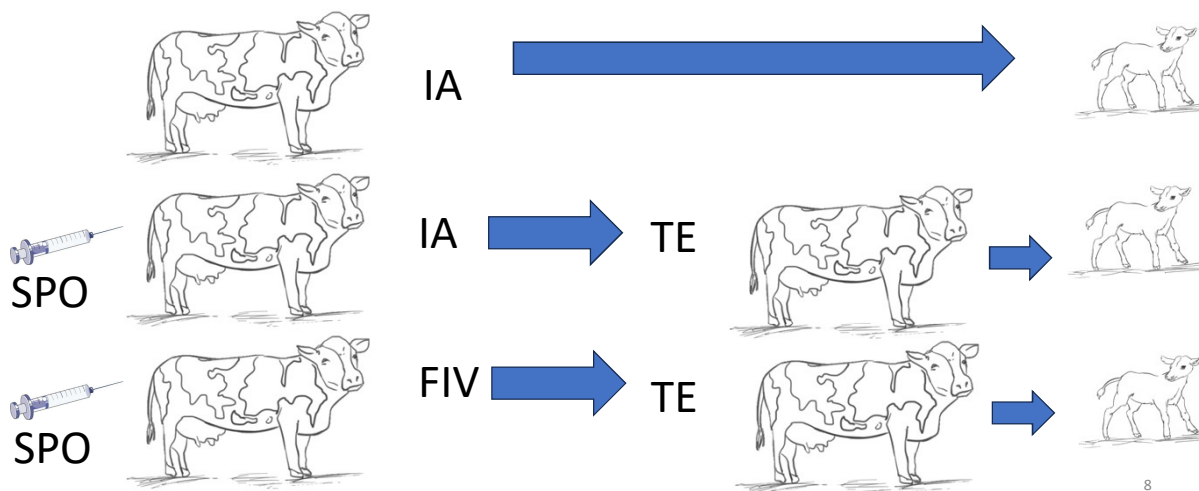
## Design experimental



Donneuse

Receveuse

F1



8

## Données disponibles




Données initiales:

2,5 M animaux

4,1 M lactations



-Lactation entre 2012 et 2018  
-IPV père et mère disponibles

Méthode de conception	Nombre d'animaux	Proportion d'animaux (%)	Nombre de lactation	Proportion lactation (%)
Insémination artificielle (in vivo)	304163	95.68	576448	95.77
Transfert Embryonnaire (ET)	12993	4.09	24192	4.02
Fécondation <i>in vitro</i> (in vitro)	732	0.23	1299	0.22

## Troupeaux avec au moins 1 animal FIV



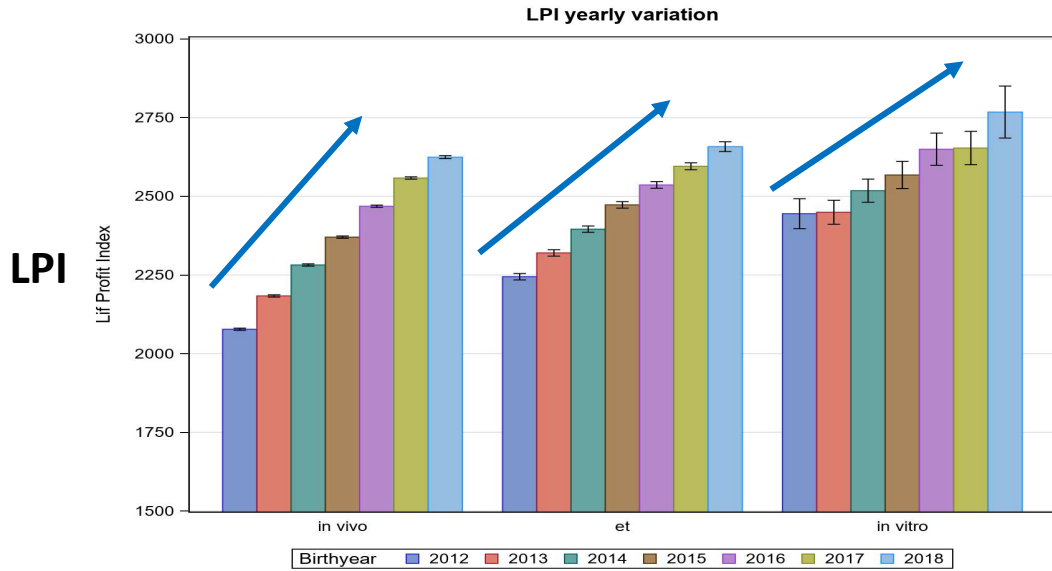
- Toutes les méthode de conception: **4414** troupeaux
- $\geq 1$  animal ET : **1516** troupeaux
- $\geq 1$  animal in vitro : **171** troupeaux

Troupeaux in vitro:

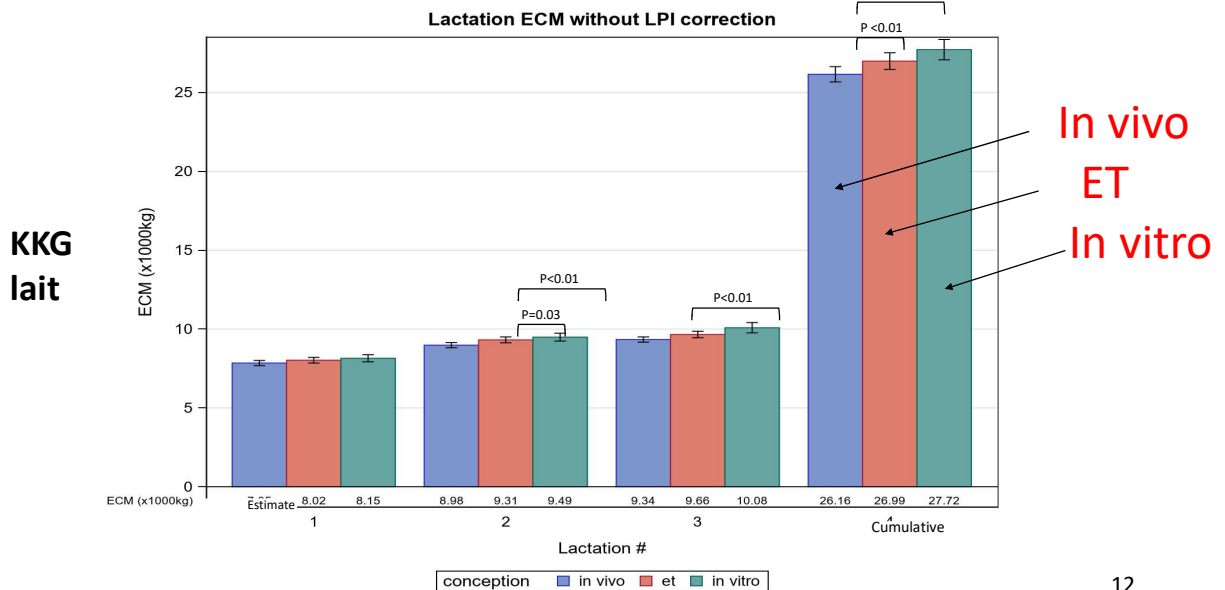
Méthode de conception	Nombre d'animaux	Proportion d'animaux (%)	Nombre de lactation	Proportion lactation (%)
Insémination artificielle (in vivo)	16905	79.66	31437	80.29
Transfert Embryonnaire (ET)	3585	16.89	6418	16.39
Fécondation <i>in vitro</i> (in vitro)	732	3.45	1299	3.32

10

# Progrès génétique selon la méthode de conception

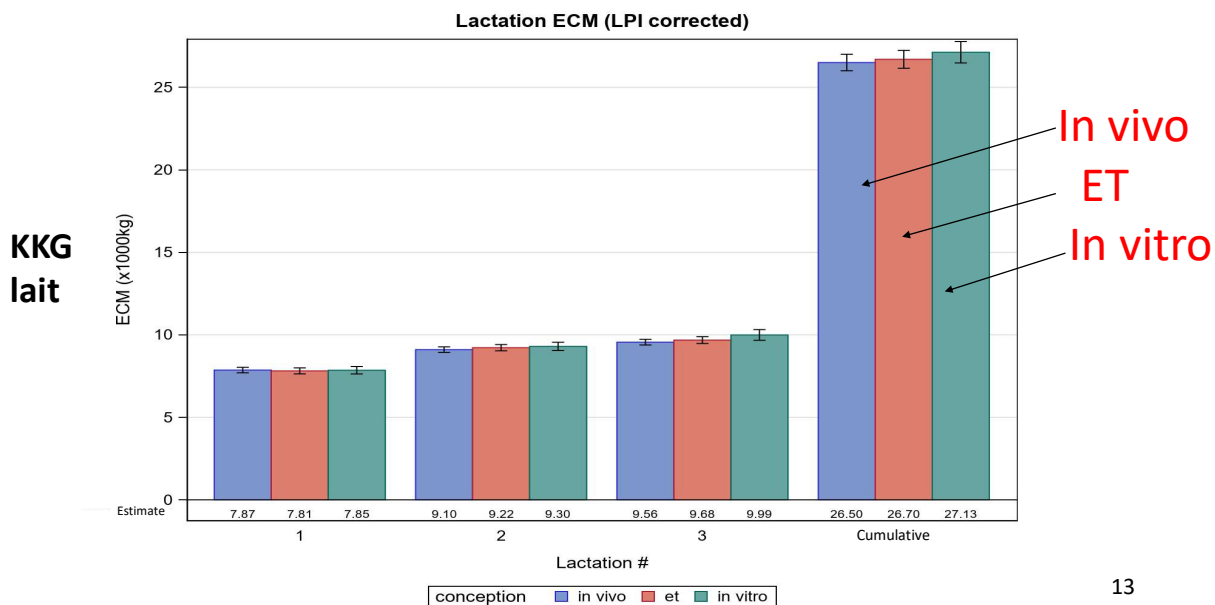


# Modèle statistique non corrigé LPI



12

# Modèle statistique corrigé LPI



13

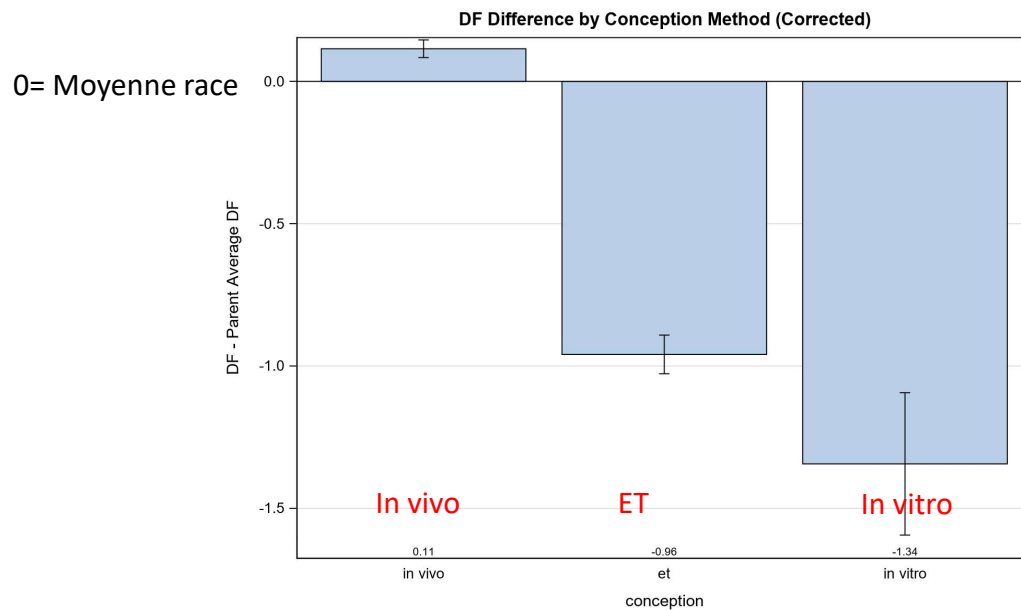
## Index de fertilité de la fille

Inclus plusieurs paramètres

(%)

- |            |   |
|------------|---|
| 0.11 AFS   | - âge au premier service (taure)            |
| 0.16 NRRh  | - taux de non-retour (taure)                |
| 0.08 FSTCh | - premier service à la conception (taure)   |
| 0.15 CTFS  | - intervalle vêlage 1 <sup>er</sup> service |
| 0.34 NRRc  | - taux de non-retour à 56 jours             |
| 0.16 FSTCc | - premier service à la conception           |

# Analyse statistique du DF selon le mode de conception

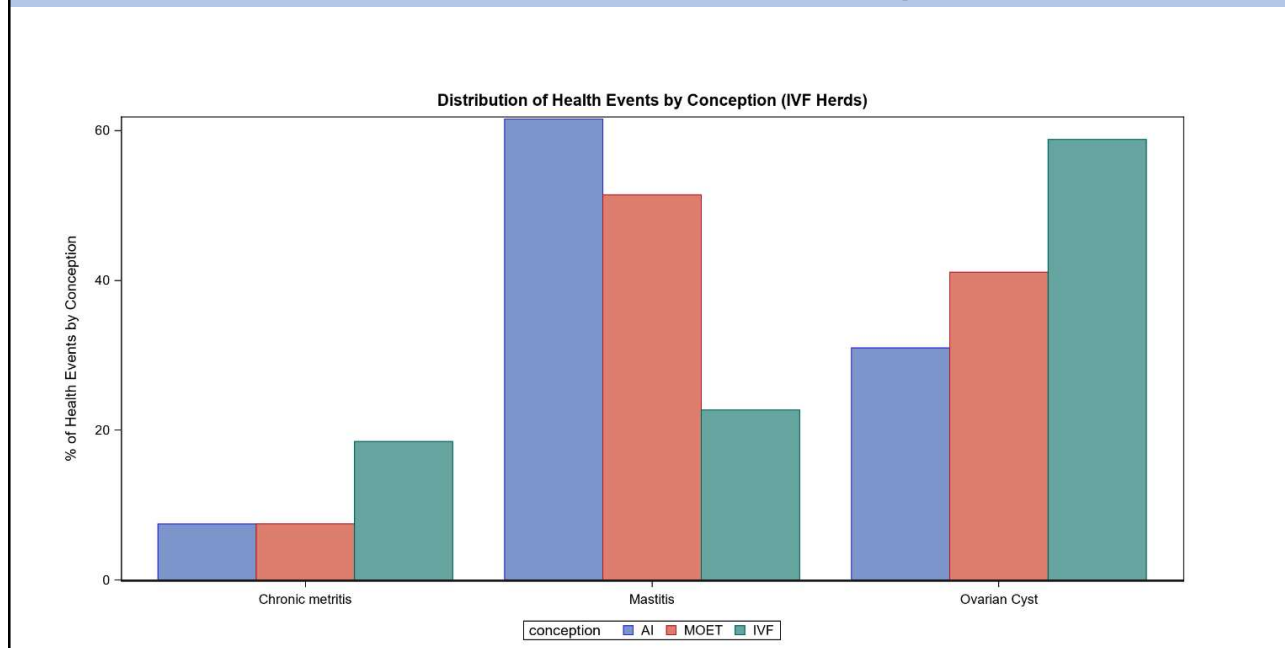


Gestational and health outcomes of dairy cows conceived by assisted reproductive technologies compared to artificial insemination.

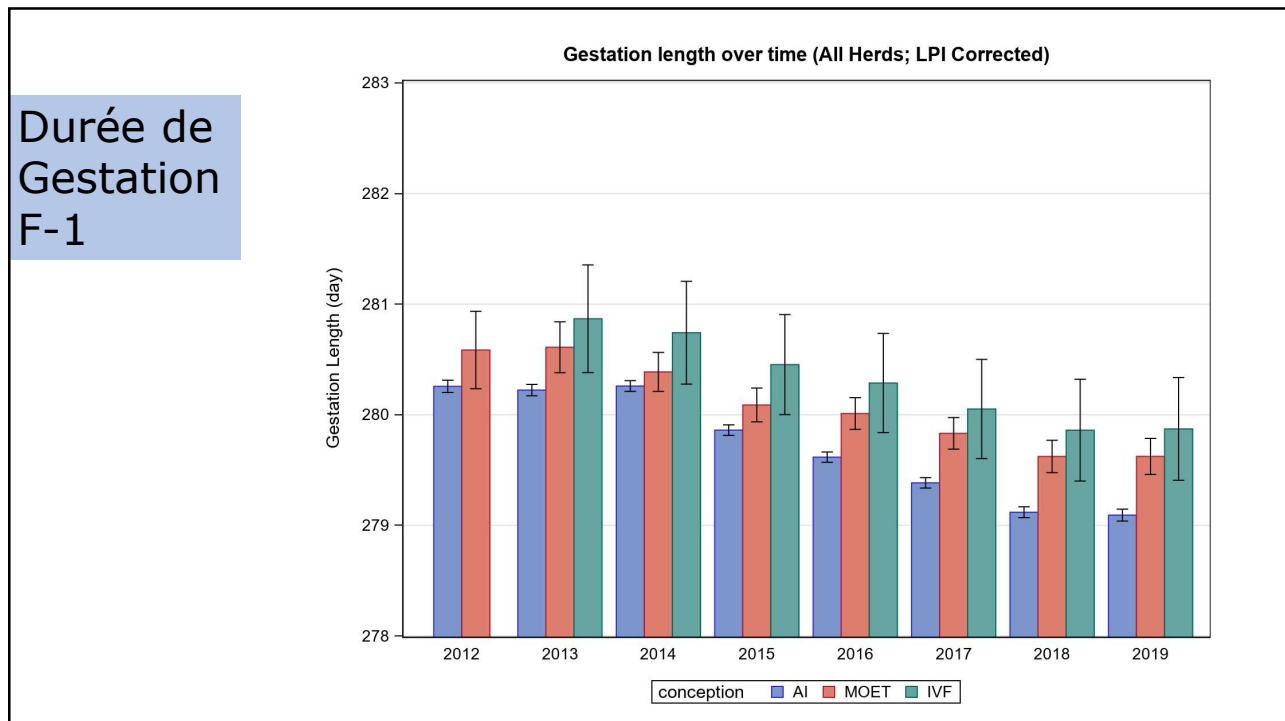
Lafontaine, Simon, Roger I. Cue and Marc-André Sirard. 2023. *Theriogenology* 198:282-291. doi: [10.1016/j.theriogenology.2023.01.002](https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.01.002).



# Maladies selon le mode de conception



Durée de Gestation F-1

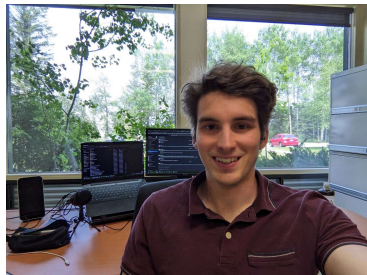


## Conclusion

- Les animaux IVF produisent plus de lait, mais...
- Une pénalité épigénétique semble (toujours) présente.
- Le progrès génétique est plus lent dans la population in vitro.  
Limite de la sélection?
- Impact léger en moyenne sur la fertilité  
(Intervalle première saillie - conception: FIV + 3.06 à 4.44 jours )

19

## Remerciements



20