

Analyse économique de la production des embryons *in vitro* chez la vache

Durée : 06/2000 – 06/2002

RÉSUMÉ

La problématique associée aux embryons produits par fécondation *in vitro* (FIV) se situe au plan des limites de cette technique qui sont : la fragilité des embryons à la congélation, la production d'un pourcentage de « gros » veaux à la naissance, et un pourcentage plus élevé de perte de veaux durant la gestation et à la naissance. Ce projet vise à évaluer :

- 1) une nouvelle méthode de production d'embryons par FIV qui éliminerait ces problèmes, et
- 2) la rentabilité de l'approche *in vitro* pour les producteurs/éleveurs de bovins laitiers par rapport à l'insémination artificielle (IA) et au transfert conventionnel (TE).

L'objectif principal du projet est le développement des technologies de production d'embryons par FIV plus accessibles pour l'industrie et les producteurs/éleveurs de bovins laitiers. À cette fin, les conditions de culture *in vitro* des embryons FIV ont été établies pour produire des embryons morphologiquement comparables à ceux issus d'IA et de récoltes conventionnelles d'embryons. D'autres éléments étudiés sont l'analyse des niveaux d'une protéine sécrétée seulement pendant la gestation et la comparaison des niveaux de celle-ci dans le sang de taures ayant reçu un embryon produit *in vitro* ou après insémination artificielle. De plus, un suivi du déroulement des gestations et des vêlages est effectué. Les coûts à l'éleveur/producteur utilisant l'IA, le TE ou la FIV sont comparés à l'intérieur d'un budget partiel. Un modèle économique permettant de définir les conditions rentables d'utilisation des technologies de la reproduction dans un contexte québécois sera également développé. Le résultat escompté est une approche facile d'utilisation et abordable, non seulement pour les éleveurs de bovins laitiers de race pure, mais aussi pour les producteurs qui renouvellent leur cheptel. Le projet cible donc la validation d'un milieu de culture chimiquement défini, la production d'embryons qui possèdent une morphologie comparable aux embryons produits par méthode conventionnelle, une résistance à la congélation, des taux de gestations élevés, la production de veaux normaux et un modèle économique permettant de définir les conditions rentables d'utilisation.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif du projet est de permettre l'accès au transfert embryonnaire en tant que nouvel outil d'amélioration génétique des troupeaux laitiers des éleveurs/producteurs. Le projet comporte trois phases :

- 1) La première, phase d'expériences en laboratoire, consiste à développer le milieu et les conditions de culture servant à produire les embryons FIV semblables à ceux produits lors d'insémination artificielle et de récoltes d'embryons conventionnelles tels qu'une résistance à la congélation, un taux de gestation supérieur à 55 % après le transfert et la production de veaux normaux à la naissance.
- 2) La deuxième phase, qui s'effectue sur des animaux, consiste à vérifier la normalité des gestations obtenues avec les embryons produits *in vitro*.
- 3) La troisième phase se déroule en parallèle avec les deux premières phases pour évaluer l'impact économique de ces biotechnologies en comparant leurs coûts au sein d'un modèle économique représentatif de la réalité (IA, TE, FIV).

RÉSULTATS ET APPLICATIONS

À l'étape I, les expériences en laboratoire, liées au développement du milieu SOF (Synthetic Oviductal Fluid) et à l'analyse morphologique des embryons par un décompte des noyaux afin de déterminer la résistance à la cryopréservation des embryons FIV en milieu SOF, sont complétées. Les résultats de laboratoire de cette première étape démontrent que le milieu SOF sans sérum produit significativement plus de blastocystes de qualité I et une résistance équivalente à la décongélation, à l'exception d'une expansion plus rapide des blastocystes viables. Le projet se poursuit en améliorant le système de culture pour rendre les embryons résistants à la congélation. Les hypothèses seront aussi vérifiées au niveau des gestations produites avec les

différents systèmes de reproduction. Pour l'instant, les taux de gestations au jour 60 dans le milieu SOF sont, respectivement, de 28,3 % et 58,3 % pour les embryons sexés par PCR (Polymerase Chain Reaction) et non sexés, par rapport à des taux de 60,0 % et 59,6 % respectivement, en milieu conventionnel. L'échantillonnage sanguin (J7, J14, J21, J30 et J60) de chaque receveuse est terminé. Les analyses des niveaux de la DG29, une protéine associée à la gestation, sont débutées. La DG29 représente un outil de diagnostic précoce du déroulement de la gestation. La démonstration de l'avantage économique de l'utilisation de ces nouvelles biotechnologies de la reproduction n'a jamais été effectuée jusqu'à maintenant et sera un atout pour ➤

les producteurs/éleveurs ainsi que pour toute l'industrie bovine québécoise. Ces travaux permettront la production d'embryons de haute qualité à un coût minime, résistants à la congélation et

capables de produire une gestation normale, et ainsi offrir aux producteurs un service fiable permettant d'accroître la rentabilité de la production laitière.

TRANSFERT DES RÉSULTATS

Ce qui est transférable :

- Un milieu de culture chimiquement mieux défini (SOF) qui génère des avantages techniques et économiques tels un milieu moins coûteux (coûts élevés du milieu B2 et élimination du sérum), un milieu supérieur pour la production et un milieu plus sécuritaire au plan sanitaire vu l'élimination de support de cellules et, ainsi, réduction des risques de transfert d'agents pathogènes et de contamination.
- Une technique de détection de gestation normale suite à la prise de sang et détection du niveau de DG29.
- Une quantification économique et une définition des situations faisant ressortir les avantages de l'utilisation du transfert d'embryons FIV par rapport au TE et à l'IA.

Délai envisagé :

- Les expériences en laboratoire : septembre 2000 à juin 2001.
- Les inséminations artificielles (naissances incluses) : septembre 2000 à décembre 2001.
- Les transferts d'embryons, les échographies (J30, J60) et les prises de sang ont débuté en septembre 2000 pour se terminer en décembre 2001. La récolte des données sur les gestations se terminera en juin 2002.

- Analyse des résultats, la rédaction et la publication des données : juin 2002 à septembre 2002.

Moyens de transfert privilégiés :

- La communication des résultats se fera par différents véhicules dont les revues consacrées à l'élevage ainsi que les rencontres d'information organisées lors des assemblées annuelles des producteurs.
- Présentation de l'ensemble des résultats au « Symposium sur les bovins laitiers » en 2002.
- Les résultats seront publiés dans la revue « Le Médecin vétérinaire du Québec » pour présenter les résultats scientifiques afin que les médecins vétérinaires soient bien préparés à répondre aux questions des producteurs. De plus, des cours de récolte d'ovules pour production d'embryons *in vitro* ainsi que des conférences seront offerts aux médecins vétérinaires.
- Présentation aux vétérinaires : formation continue, 26 janvier 2002.

PARTENAIRES FINANCIERS

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Novalait inc.

BUDGET TOTAL : 100 000 \$

POINT DE CONTACT

Responsable du projet :

Marc-André Sirard

Université Laval

Centre de recherche en biologie de la reproduction

Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation

Département des sciences animales

Sainte-Foy (Québec) G1K 7P4

Téléphone : (418) 656-7359

Télécopieur : (418) 656-3766

Courriel : Marc-André.Sirard@CRBR.ulaval.ca

Collaborateurs :

Patrick Blondin et Daniel Bousquet, L'Alliance Boviteq inc.

Doris Pellerin et Marie-Hélène Audet Grenier, Université

Laval, Département des sciences animales

Solution Recherche inc.