

## NOUVELLES TECHNOLOGIES EN MATIÈRE D'INSÉMINATION ARTIFICIELLE

GUY BERNARD, D.T.A., CENTRE  
D'INSÉMINATION PORCINE DU QUÉBEC (CIPQ)

**Les innovations technologiques dans le domaine de l'IA porcine ont été relativement mineures au cours des dernières années. Depuis peu, de nouvelles façons de faire et de nouveaux outils ont été développés pour optimiser l'IA en élevage. Une approche prudente pour le producteur consisterait à adopter une nouvelle technologie en procédant graduellement et à partir d'essais.**

Il semble que la première truie inséminée artificiellement au monde le fut en 1932, en URSS. Ici au Canada, particulièrement au Québec, c'est en 1966 que la technique fait son apparition par un projet de recherche du ministère de l'Agriculture. Suivit un projet pilote qui donna lieu à la création du Centre d'insémination porcine du Québec (CIPQ) en 1977. La popularité de cette technique ne fut pas instantanée: en 1993, on en estimait l'utilisation à seulement 6 %. Mais aujourd'hui, dix ans plus tard, elle serait très près de la barre des 90 %. Ce taux d'utilisation de l'insémination est un des plus élevés au monde.

Dans le domaine de l'IA comme dans bien d'autres, la recherche et le développement créent des nouveautés pour combler différents besoins. Dans ce texte, nous survolerons les divers éléments qui composent l'insémination porcine et les nouveautés des dernières années dans ce secteur.

### LE CONCEPT DE LA DOSE UTILE

Afin de mieux saisir les relations qui régissent la durée de conservation de la semence fraîche et le nombre de spermatozoïdes requis pour l'insémination, il importe de comprendre le concept de **dose utile**.

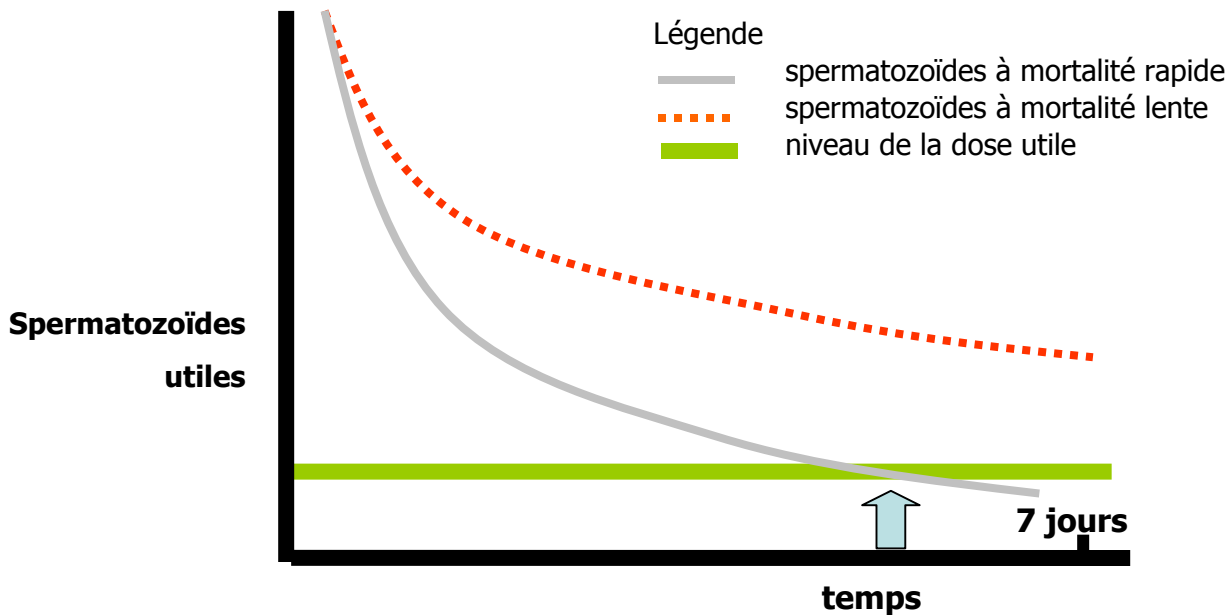
Tout d'abord, dès le moment de la collecte de la semence et même dans des conditions idéales de conservation, la semence commence à se dégrader et des spermatozoïdes meurent. La vitesse à laquelle cela se produit peut être influencée par leur environnement, mais elle varie également d'un verrat à l'autre. La dégradation de la semence est généralement rapide dans les premières heures et elle ralentit par la suite (figure 1).

Il est établi que le nombre de spermatozoïdes nécessaires pour féconder les ovules produits par la truie se situe aux environs d'un milliard en insémination conventionnelle. Cette quantité est définie comme étant **la dose minimale**.

Afin de déterminer le nombre de spermatozoïdes nécessaires par dose d'insémination (**la dose utile**), il faut tenir compte de la durée entre la production de cette dose et du nombre d'heures maximal où l'on désire l'utiliser sans affecter le nombre d'ovules fécondés.

Bien qu'il soit difficile de porter un jugement sur ce qu'on devrait avoir en termes de concentration de spermatozoïdes dans chaque dose d'insémination, on en retrouve généralement entre deux et trois milliards par dose, avec un objectif de trois à quatre jours de durée de conservation.

**FIGURE 1**  
**SURVIE DES SPERMATOZOÏDES EN FONCTION DU TEMPS**



## LES DILUEURS

Une fois que l'on a récolté la semence d'un verrat et procédé à l'évaluation de sa qualité, il faut la placer dans un milieu qui maintiendra sa capacité fécondante jusqu'au moment de l'utiliser. En insémination, ce milieu, couramment appelé *dilueur*, sert aussi à augmenter le volume afin de permettre le fractionnement de l'éjaculat en doses.

Il est constitué de divers éléments qui doivent nourrir les spermatozoïdes, ralentir leur métabolisme et tamponner les effets de l'accumulation de leurs déchets métaboliques. On y ajoute également, de façon facultative, un antibiotique pour contrôler le développement bactérien.

Il existe différentes marques commerciales de dilueurs sur le marché, classifiées arbitrairement selon la durée de conservation: courte, moyenne ou longue durée. Le choix du type de dilueur est donc basé sur la longueur de la période entre la production et l'utilisation des doses. Par exemple, un dilueur de longue durée est intéressant pour un centre d'insémination ne disposant pas d'un délai de moins de 24 heures entre la production de la semence et la réception à la ferme.

Dans le cas contraire, il semble plutôt inutile d'utiliser ce genre de produit, puisque la plupart des dilueurs actuels de courte durée permettent la conservation de la semence de trois à quatre jours. La durée moyenne de conservation de la semence avec des dilueurs de moyenne durée est de cinq à six jours. Par contre, avec des dilueurs de longue durée, on peut espérer obtenir une bonne conservation de la semence entre sept et dix jours, selon les fabricants.

Des études impartiales réalisées à ce propos ont montré qu'il faut être extrêmement prudent au sujet de cette catégorisation «longue durée» et, surtout, toujours valider les conclusions tirées d'évaluations microscopiques par des vérifications de résultats concrets de reproduction à la ferme.

## LES ADDITIFS AUX DILUEURS

On tente d'améliorer les performances des dilueurs en leur ajoutant des produits pour réduire la vitesse de dégradation des spermatozoïdes, que ce soit avec de l'albumine sérique bovine, de l'acide caproïque, des anti-oxydants ou certaines protéines.

Une autre voie d'amélioration des résultats de fécondation est par l'addition d'hormones à la semence diluée, afin de stimuler les contractions utérines, ce qui permet d'accélérer le passage d'un nombre maximal de spermatozoïdes dans l'oviducte.

En effet, à l'état pur, la semence de verrat contient certaines hormones qui auraient des effets sur les fonctions reproductrices de la truie.

Parmi celles-ci, les principales sont les œstrogènes, les prostaglandines et l'ocytocine. Certains dilueurs commerciaux ont déjà recours à ces additions d'hormones, sans toutefois le publiciser.

## **L'UTILISATION DE CATHÉTERS**

Pour la mise en place de la semence, il est nécessaire d'utiliser un cathéter. Cet instrument est aussi appelé *tige*, *sonde*, *baguette d'insémination* ou autrement. Les cathéters peuvent être réutilisables ou jetables. Les sondes jetables après usage sont les plus populaires, car l'utilisation de cathéters réutilisables nécessite temps (matériel et procédures de stérilisation) et argent.

Les sondes jetables sont disponibles dans une très large gamme de formes, grosseurs ou couleurs. On distingue généralement deux types de sondes: celles à tête spiralée et à tête mousse. Il revient donc aux producteurs de faire un choix en se basant sur le meilleur rapport qualité/prix des modèles offerts. Certains producteurs basent toutefois leur choix en fonction d'une préférence personnelle de modèle.

## **L'INSÉMINATION «TRANS-CERVICALE»**

Parmi les nouvelles sondes apparues sur le marché dernièrement, il y a celle conçue pour aller déposer la semence directement dans l'utérus (insémination intra-utérine). Il s'agit simplement d'une sonde traditionnelle, qui se prolonge par un cathéter de faible diamètre couissant dans la sonde et qui permet de déposer la semence environ 10 à 15 cm plus loin que ne le ferait le verrat ou l'insémination traditionnelle.

Comme il existe au moins deux autres versions d'insémination intra-utérine beaucoup plus profondes ou plus près du site de fertilisation, il faudrait réellement utiliser le terme insémination «trans-cervicale» pour désigner cette technique. Elle permet donc de déposer la semence au-delà du cervix (col de l'utérus). Cette technique permet l'utilisation de doses de semence à des concentrations inférieures aux 2,5 à 3 milliards de spermatozoïdes vivants par dose, actuellement utilisées.

Dans le cadre de certaines recherches, des concentrations de l'ordre de deux ou un milliard et même 750 millions de spermatozoïdes par dose sont citées. À la suite d'une expérience réalisée en Angleterre en 2000, le D<sup>r</sup> Paul Watson a conclu que «l'insémination trans-cervicale était une nouvelle solution pour réduire la concentration d'une dose d'insémination à un milliard de spermatozoïdes, sans baisse sérieuse de fertilité ou prolificité».

Cette expérience n'a toutefois pu démontrer une supériorité de cette technique versus la technique traditionnelle à des concentrations de l'ordre de deux ou trois milliards de spermatozoïdes par dose (tableau 1).

**TABLEAU 1**  
**TAUX DE CONCEPTION (%) EN FONCTION DE TECHNIQUES**  
**D'IA ET DE CONCENTRATIONS DE SEMENCE**

Technique	Concentration (milliards de spermatozoïdes totaux par dose)		
	3	2	1
Insémination conventionnelle	91,3	91,1	66,2*
Insémination trans-cervicale	91,8	92,6	88,7*

*Source: Adapté de Watson (2001)*

\* Seule la concentration de 1 milliard de spermatozoïdes totaux par dose a donné une différence significative entre les deux techniques d'insémination.

Par contre, certains désavantages limitent déjà une utilisation plus répandue de cette technique. En effet, plusieurs auteurs parlent déjà de risques de causer ou d'aggraver des blessures au col de l'utérus ou à sa paroi, et d'introduire des infections utérines. D'ailleurs, certains producteurs québécois ayant déjà essayé cette technique ont été inquiétés par des saignements, parfois abondants, à la suite d'une insémination de ce type.

Pour l'instant, aucune étude n'a été entreprise sur l'utérus de la truie et les effets de ce type de traitement sur sa longévité. Il faudrait pourtant s'y attarder... C'est du moins ce qu'a conclu la vétérinaire consultante de renommée mondiale, Christiane Glossop, qui mentionne que l'on doit s'attarder à ce genre de nouvelle technologie et à son impact sur le bien-être des animaux. Fait à noter: cette technique est interdite au Danemark.

Pour l'instant, on peut tout simplement conclure que ce genre de technique demande beaucoup plus de dextérité et de délicatesse de la part de celui ou celle qui en fait usage. De plus, certaines truies sont difficiles, voire impossibles à inséminer et les cochettes constituent un élément très problématique.

## **LES CONTENANTS POUR LA SEMENCE**

Les dernières années ont vu aussi apparaître une variété de contenants pour la semence porcine. Encore là, il existe globalement deux types de contenants pour la semence porcine, soit la bouteille ou le sac de plastique, avec une foule de variations ou modifications. La dernière dans ce domaine est la commercialisation du *Gédis*.

Apparu en France en 1999 et développé par Gènes Diffusion (le plus important centre d'insémination porcine avec plus de 40 % du marché français), le Gédis est un concept tout à fait novateur: il est à la fois un contenant et une sonde, qui permet l'auto-insémination de la truie.

En effet, la semence se trouve dans une pochette sous vide autour du corps de la sonde. Une fois à l'intérieur de la truie (fixée au même endroit qu'une sonde traditionnelle), le bouchon de cire qui obstrue le passage de la semence se liquéfie à près de 37°C, soit de deux à trois minutes après l'introduction. La semence se répand ainsi progressivement, en suivant les mouvements des contractions utérines. Une attente de cinq minutes assure qu'elle parvienne à bon port.

L'avantage premier de ce nouveau «contenant-sonde» est une économie substantielle du temps lié à l'insémination, puisque l'on n'a pas de contenant à tenir et de surveillance du vidage de ce dernier à faire, parce que tout est à l'intérieur de la truie. Avec cette nouvelle technique, un utilisateur expérimenté pourra (après la détection des chaleurs) inséminer une quarantaine de truies à l'heure, comparativement à 10 à 15 en IA conventionnelle (ou du moins avec le tube).

À titre indicatif, plus de trois millions d'unités ont été vendues à ce jour en France, soit près de 45 % de toutes les inséminations en sol français par année.

Fait à noter: en Amérique du Nord, les premières inséminations de ce type ont été effectuées ici, au Québec, le 4 octobre dernier, à la Ferme Sanipor, de Saint-François-de-la-Rivière-du-Sud (Montmagny).

## LA CONGÉLATION

La conservation de la semence par la congélation, soit à une température de près de -196°C dans l'azote liquide (comme la semence bovine) est depuis longtemps réalisable, mais les résultats des inséminations effectuées avec ce type de conservation sont plutôt décevants en comparaison à ceux obtenus avec de la semence conservée à l'état liquide. Ainsi, on parle d'une réduction de 20 à 40 % des taux de gestation et de portées réduites de deux porcelets comparativement aux performances en semence fraîche.

La fragilité de la semence porcine face aux grandes variations de température expliquerait ces mauvais résultats. Effectivement, la congélation et la décongélation entraîneraient des dommages à la structure du spermatozoïde et aussi d'importants changements physiologiques, qui le rendraient inapte à la fertilisation de l'ovule.

Les recherches se poursuivent dans ce domaine, mais les percées ne sont pas spectaculaires. Les résultats demeurent inférieurs à ceux obtenus avec de la semence fraîche et nécessitent une synchronisation parfaite avec l'ovulation. Les avantages que procure la semence congelée sont surtout reliés à la durée de conservation illimitée.

Le développement d'une technique efficace servirait essentiellement pour les transports longue distance (exportation) et pour la création d'une banque de gènes (réserve) en sélection.

## LE SEXAGE

Il s'agit là d'une avenue qui génère beaucoup d'espoir de la part des producteurs. On n'a qu'à songer au temps que l'on pourrait sauver en ne castrant plus les porcelets, parce que des doses spécifiques d'insémination auraient le pouvoir de n'engendrer que des femelles.

Eh bien, cela est possible depuis 1989! Une technologie américaine, utilisant la différence de l'intensité de fluorescence et le laser, permet la séparation des spermatozoïdes porteurs des chromosomes X (femelle) et Y (mâle) à plus de 90 % de taux de réussite. Hélas! cette technique est loin d'être disponible pour les centres d'insémination puisqu'à l'heure actuelle, malgré un appareillage extrêmement sophistiqué et coûteux, la vitesse de triage des spermatozoïdes est excessivement lente. Pour l'instant, un jour de travail entier ne suffit pas pour produire une seule dose à trois milliards de spermatozoïdes...

Une autre voie de recherche sur le sexage utilise le dosage de protéines spécifiques dans la membrane des spermatozoïdes. On ne connaît pas l'état d'avancement de ces travaux. Ces recherches sont effectuées par une compagnie génétique et on peut imaginer que si les résultats s'avèrent positifs, elle les gardera protégés par des brevets.

On peut donc penser que le sexage de la semence ne sera pas accessible aux producteurs avant encore quelques années...