

Chapitre quatre : Application des biotechnologies dans le domaine animal

La première biotechnologie mise au point à partir de matériel embryonnaire a été le transfert embryonnaire (TE).

A la suite des premiers essais réalisés essentiellement en station, cette technique a été utilisée dans les schémas de sélection au début des années 1980 à partir de collectes et de transferts réalisés en ferme

I-Culture cellulaire animale pour des productions industrielle

I-1 Définitions:

On appelle **culture d'organe**, le maintien en dehors de l'organisme, d'organes ayant conservé leur structure et leur fonction (cœur perfusé).

On appelle **culture de tissu**, le maintien en dehors de l'organisme, des tissus de manière à conserver les fonctions spécifiques de chaque tissu.

On appelle **culture cellulaire**, le maintien en dehors de l'organisme, des cellules non organisées en tissu mais capable de se diviser *in-vitro* et d'exprimer des métabolismes et des fonctions spécifiques.

I-2 L'évolution des cellules en culture:

Les cellules *in-vitro* présentent 2 propriétés fondamentales qui sont: la capacité proliférative et leur fonction différenciée. Ces propriétés ont tendance à évoluer de manière très différente quelle que soit la méthode de culture employée. Les cellules conservent la plupart du temps leur potentiel de division, pouvant être stimulé au début de la culture par des facteurs de croissances. Même si au cours du temps, on peut noter un ralentissement de celui-ci. A l'inverse, les cellules en culture voient souvent leur fonction différenciée se modifier et même disparaître. Ce phénomène de dédifférenciation peut être visible morphologiquement. Notons que certains types cellulaires révèlent leur fonction spécifique que lorsqu'ils sont cultivés en vie ralentie. Pour cela, on procède à un appauvrissement progressif du milieu ou on utilise une substance inhibitrice de la division cellulaire (La colchicine).

La culture cellulaire animale

On appelle **culture cellulaire**, le maintien en dehors de l'organisme, des cellules non organisées en tissu mais capable de se diviser *in-vitro* et d'exprimer des métabolismes et des fonctions spécifiques.

Les procédés de culture en masse de cellules animales sont devenus essentiels aux industries des biotechnologies pour l'obtention de nombreux produits à application thérapeutique et diagnostique (vaccins viraux, cytokines, facteurs de croissance, anticorps monoclonaux, protéines recombinantes, etc.)

Les milieux de culture

- facteurs de croissance,
- facteurs d'attachement,
- autres additifs : vitamines, ions, hormones, protéines de transport, sérum d'origine humaine ou animale, sang, liquide amniotique...
- agents promoteurs de tumeurs,
- antibiotiques, antifongiques,
- produits génotoxiques : thioguanine, aminoptérine.

La production par les cellules de : protéines, virus, parasites, bactéries.

I-3-La production industrielle : des médicaments OGM

Des protéines humaines peuvent être produites par des bactéries, des levures, des cellules en culture, des animaux et des plantes dont le patrimoine héréditaire a été modifié en vue de la production de ces protéines. On parle d'animaux ou de plantes transgéniques.

Le terme OGM,

L'amélioration spectaculaire des productions animales à laquelle les chercheurs assistent depuis les soixante dernières années est le résultat d'une double démarche :

- D'une part une meilleure utilisation des techniques traditionnelles d'élevage (alimentation, hygiène, reproduction.....)
- D'autre part une application rapide de nouvelles techniques issues de la recherche (sélection génétique, contrôle de la reproduction, vaccination, alimentation....)

Ces nouvelles techniques issues du progrès des connaissances sur la fécondation et le développement de l'embryon

II- Applications actuelles des biotechnologies de l'embryon :

Les interventions sur l'embryon de mammifère concernent essentiellement la période du développement qui précède son implantation définitive dans l'utérus. Cette période dure selon les espèces de 4 jours (souris, lapin) à environ 14 jours (vache). Elle est marquée par :

- la mise en activité du noyau zygotique
- et la réalisation des premières différenciations cellulaires.

Les techniques se sont développées autour de trois technologies principales qui sont : la transgénèse, le sexage et la collecte d'embryons *in vivo* et intégrant maintenant le plus souvent les possibilités offertes par leur congélation ou leur sexage par micromanipulation.

(Figure 1)

2-1-La transgénèse

Des efforts de recherche sont certes ciblés sur l'emploi de la transgénèse pour améliorer la production animale classique, mais ces travaux sont peu nombreux et restent le propre des grands centres de recherche. Cet état de fait s'explique vraisemblablement en partie par l'importance des coûts, la difficulté à prédire l'aboutissement des expériences,

et la perception négative du public (du moins dans certains pays). Le développement récent de lignées cellulaires totipotentes chez les ovins réactivera certainement les recherches dans ce domaine.

2-2-Le sexage

On peut considérer qu'actuellement la fiabilité de la détermination du sexe d'un embryon après prélèvement de quelques cellules (biopsie) est excellente. Le principe de la méthode repose sur l'amplification par PCR d'une séquence d'ADN spécifique du chromosome Y bovin.

2-3-Clonage de l'embryon

La recherche est extrêmement active dans ce domaine et a permis d'aboutir à certains succès partiels (jusqu'à 11 veaux nés issus d'un même embryon). Le principe consiste à transférer des noyaux cellulaires issus d'un blastocyste d'une trentaine de cellules dans des ovocytes préalablement maturés puis énucléés. Le taux moyen de développement de tels embryons reconstitués est encore extrêmement bas (3-5 %). Des connaissances de biologie fondamentale font encore défaut à l'amélioration de la technique. **(Figure 2), (Figure 3)**

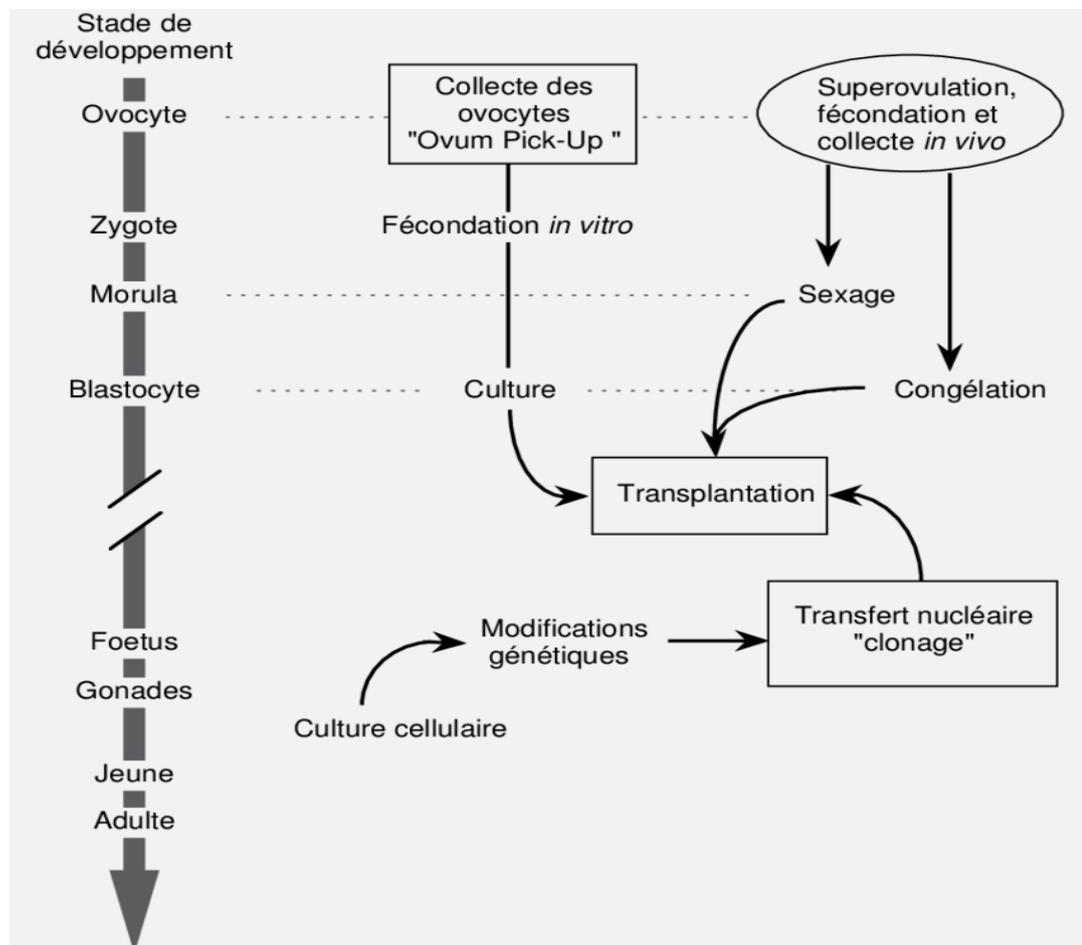


Figure 1 : Les principales biotechnologies de l'embryon

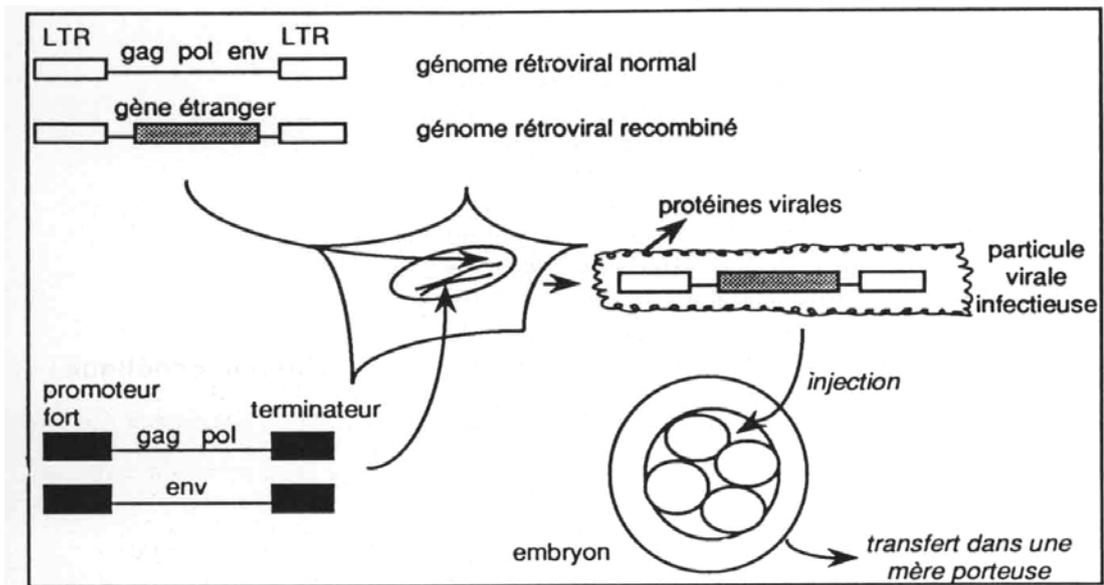


Figure 2 : Utilisation des vecteurs viraux

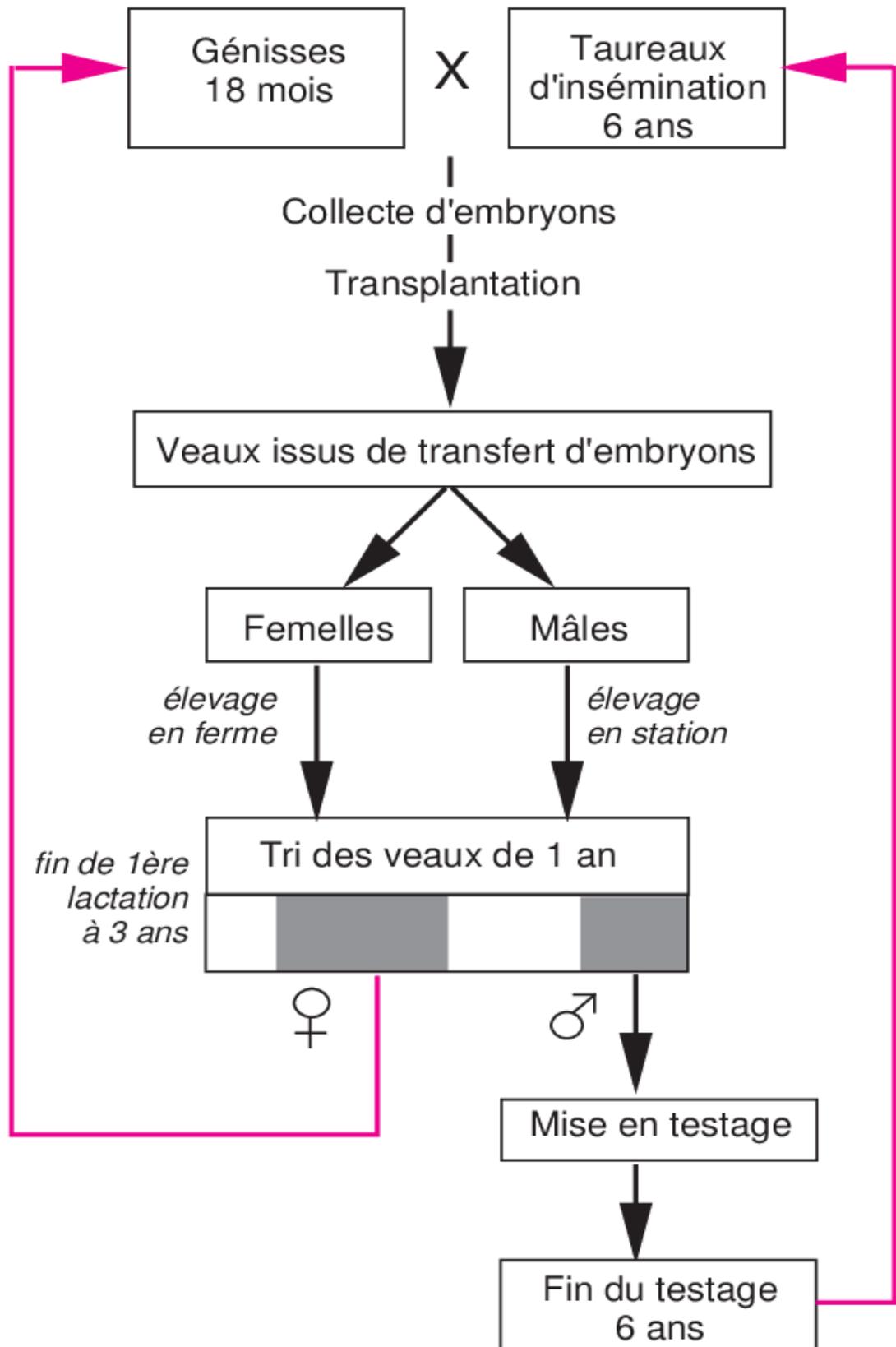


Figure3 : Programme de sélection utilisant la transplantation embryonnaire chez les bovins laitiers.