

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

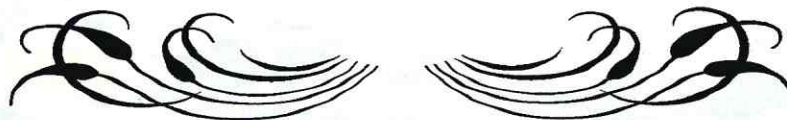
Université "SAAD EL-ACHENACHEN"



245THV-1

Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques  
Département des Sciences Vétérinaires

**PROJET DE FIN D'ETUDES  
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE  
DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE**



**Thème**

**LA BIOTECHNOLOGIE DE LA  
REPRODUCTION CHEZ LA VACHE  
CONTRIBUTION ET  
ÉLABORATION D'UN CDROM  
INTERACTIF**

**Réalisé par :**

M. BETRAOUI Mohamed amine

M. NOUREDDINE Allal

**Devant le jury:**

<b>M. KHELEF</b>	Président
<b>M. LAFRI</b>	Examineur
<b>M. YAHIMI</b>	Examineur
<b>M. KAIDI R.</b>	Professeur à l'Université de Blida Promoteur
<b>M. KEDDAR M.</b>	PGS en Reproduction bovine Co-Promoteur

Promotion  
2008-2009

## Résumé :

La biotechnologie de la reproduction chez la vache comporte quatre générations.

La première génération est l'insémination artificielle, c'est la biotechnologie de reproduction la plus largement utilisée, elle consiste à recueillir le sperme chez le mâle et à l'introduire dans les voies génitales de la femelle, sans qu'il y ait accouplement.

La deuxième génération est la transplantation embryonnaire ou transfert embryonnaire, associant la production et la collecte d'embryons «in vivo» et intégrant les possibilités offertes par leur congélation ou leur sexage.

La troisième génération est le prélèvement «in vivo» d'ovocytes par ponction folliculaire (OPU), suivi de leur maturation, de leur fécondation «in vitro» (FIV), puis de la culture des embryons.

La quatrième génération qui est le clonage, ou multiplication de génotypes embryonnaires identiques, et la transgèneèse ou modification contrôlée du génome.

Dans le but était de créer un outil permettant la consultation rapide et facile d'articles déjà parus ou en voie de paraître.

Grâce aux différents logiciels (Mediator9, Paint et Photoshop) les articles ont été transformés et rendu consultables.

Les différents articles sont accessibles selon deux voies : par ordre alphabétique et par thèmes Abordés.

Ce travail représente plusieurs articles, vidéos et photographies.

Ce CDROM n'est certes pas exhaustif et manque d'illustrations mais il a été conçu pour laisser la possibilité de le compléter ultérieurement.

## *Summary:*

Biotechnology of reproduction in the cow has four generations.

The first generation is artificial insemination, the reproductive biotechnology is the most widely used, it is to collect the semen in the male and place it in the genital tract of the female, without any mating.

The second generation is the embryonic transplantation or embryo transfer, involving the production and collection of embryos "in vivo" and integrating the possibilities offered by freezing or sexing.

The third generation is the collection "in vivo" of oocytes by follicular aspiration (OPU), followed by their maturation, fertilization of their in-vitro (IVF) and culture of embryos.

The fourth generation is cloning, or multiplication of embryonic identical genotypes, and transgenesis or controlled modification of the genome.

With the aim was to create a tool for quick and easy to articles already published or being published.

Using different software (Mediator9, Paint and Photoshop) sections were processed and made available.

Individual articles are available in two ways: alphabetically and by themes.

This work is almost more articles, videos and photographs.

This CDROM is not comprehensive and lack of illustrations but it was designed to allow the possibility of supplementing it later.

## ملخص :

التكنولوجيا الحيوية في التوالد عند البقرة تتكون من أربعة أجيال:

الجيل الأول هو التلقيح الاصطناعي، يعتبر التكنولوجيا الحيوية التناسلية الأكثر استخداما، تعتمد على جمع السائل المنوي الذكري و وضعه في الجهاز التناسلي للأنثى بدون أي تزاوج.

الجيل الثاني هو زرع الأجنة أو نقل الأجنة، والتي تشمل إنتاج وجمع الأجنة وتكامل الإمكانات التي توفرها أو تجملها أو معرفة جنسها .

الجيل الثالث هو عملية استخراج البويضات غير الناضجة، تليها عملية النضج، التخصيب في المختبر خارج الرحم، ثم وضع الأجنة في وسط معيشي.

الجيل الرابع هو الاستنساخ و نقل الجينوم أو التحكم في الجينوم.

أما الجزء التطبيقي فيشمل وضع قرص مدمج لهدف إيجاد وسيلة سريعة وسهلة بالنسبة للمواضيع التي سبق معالجتها أو في طريق المعالجة باستخدام برمجيات مختلفة (Mediator9 ، الرسام وفوتوشوب) لتسهيل دخول الأبواب.

وقد طرحنا كل موضوع من هذه المواضيع بطريقتين: حسب الترتيب الأبجدي وحسب محتوى القرص المدمج.

هذا العمل يحتوي على فصول، أشرطة فيديو وصور فوتوغرافية.

هذا القرص المدمج ليس كاملا، إذ في حالة وجود تطورات يمكن استكمال القرص في وقت لاحق.

## REMERCIEMENTS

*Au nom de dieu clément et miséricordieux qui par sa grâce, nous avons pu achever cette thèse de fin d'étude vétérinaire.*

**A M. KAIDI.R**

*Professeur au département des sciences vétérinaires à l'université de Blida.*

*Qui a permis la réalisation de ce travail, pour ses conseils pertinents, pour sa disponibilité et sa patience remarquable et son aide précieux qui a grandement facilité l'aboutissement de ce travail  
Veuillez accepter l'expression de notre respectueuse gratitude*

*Aux Messieurs les membres de jury*

*Les professeurs au département des sciences vétérinaires à l'université de Blida.*

*Qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter de juger notre thèse  
Remerciement et hommage respectueux,*

**A M. KEDDAR.M**

**PGS en reproduction bovine**

*Qui nous a guidé et aidé à réaliser ce travail Grâce à sa grande disponibilité et ses excellents conseils en informatique.*

*Remerciement et hommage respectueux,*

*Dédicace :*

*MOUREDDINE ALLAÏ*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mon père et HADJA SAADJA*

*Mes oncles HADJ HAMZA et ZOUBIR et  
leurs épouses, Ma tante FATMA et son époux HADJ  
MOHAMMED*

*Mes frères AHMED et son épouse -  
MOHAMMED, KADJ et AYOUB*

*Tous mes cousins et cousines.*

*Spécial dédicace à (le petit HAMZA)*

*Toute la famille MOUREDDINE, mon confrère et  
binôme AMINE et sa famille.*

*Mes amis de la faculté YOUSSEF, TAJA,  
NAGMA, ELHADJ. BADR, BELACEM,  
MOUMAR, OTHMAN. Mes amis de la cité  
HAMID, MOHAMMED, TOUFIK, MOUMAR*

*Spécial dédicace à mes amis DJELLAÏ -  
SLIMEN, ALI, ABDOU, NACEUR  
MESSAOUD, KHALED, SAADEDDIN,  
DAHA, DJELLOUL, YOUNES sans oublier le reste  
de mes amis et mes collègues.*

*Dédicace :*

*BETRAOUJ Mohamed Amine*

*Je dédie ce modeste travail à l'être qui m'est le plus cher  
sur cette terre, celle qui a tant donné pour ses enfants : ma  
mère.*

*A celui qui ma soutenu toujours et m'ai parvenue en conseil  
et l'aide mon père ...j'espère toute fois qu'il sera fier de mes  
choix s'il était présent aujourd'hui.*

*A mes très chères sœurs Amel, Amina et Bouchra, et mon  
frère Rafik qui m'ont beaucoup apprêts pendant toutes ces  
années.*

*A toute ma famille, cet ensemble de personne qui forment  
comme une forteresse au fond de nous et ou l'on peut réfugier  
à tout moment.*

*A mon collègue qui m'a partagé ce modeste travail :*

*ALLAL.*

*A mes amis BELKACEM et TADJEDDINE,  
j'espère que la distance ne nous fera pas perdre contact.*

*A mes amis que j'ai eu la chance d'avoir : MAHDI,  
SAMIR, MOH, M'HAMED, MUSTAPHA*

*A mon ami de l'enfance SMARNE.*

# **SOMMAIRE**

<b>INTRODUCTION</b>	<b>01</b>
---------------------	-----------

## **Chapitre1: L'insémination artificielle**

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>03</b>
<b>2. LES AVANTAGES DE L'IA</b>	<b>03</b>
<b>3. LA SEMENCE</b>	<b>03</b>
<b>4. LA RECOLTE DE LA SEMENCE</b>	<b>03</b>
<b>5. EXAMEN DU SPERME</b>	<b>04</b>
<b>6. LA PREPARATION DES PAILLETES</b>	<b>04</b>
<b>7. CONSERVATION DES PAILLETES</b>	<b>05</b>
<b>8. MOMENT DE L'INSEMINATION</b>	<b>05</b>
<b>9. MANIPULATION DECONGELATION</b>	<b>05</b>
<b>10. MATERIELS D'INSEMINATION</b>	<b>05</b>
<b>11. TECHNIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE</b>	<b>06</b>
<b>12. SITE DE DEPOT DE LA SEMENCE</b>	<b>06</b>
<b>13. CONCLUSION</b>	<b>06</b>

## **Chapitre 2: Le transfert embryonnaire**

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>08</b>
<b>2. L'INTERET DE TRANSFERT EMBRYONNAIRE</b>	<b>08</b>
<b>3. LA PRODUCTION DES EMBRYONS:</b>	<b>08</b>
3.1. <u>La production in vivo des embryons</u>	<b>08</b>
3.1.1. <u>la préparation des donneuses</u>	<b>09</b>
3.1.2. <u>la récolte des embryons</u>	<b>09</b>
3.2. <u>La production in vitro des embryons</u>	<b>09</b>
3.3. <u>Le transfert nucléaire</u>	<b>10</b>
<b>4. L'APPRECIATION DE LA QUALITE DES EMBRYONS</b>	<b>10</b>



<b>5. LA MANIPULATION DES EMBRYONS</b>	<b>11</b>
5.1. <u>La bissection des embryons</u>	11
5.2. <u>Sexage</u>	11
5.3. <u>La transgénèse</u>	11
5.4. <u>Intra Cytoplasmic Spermatozoa Injection</u>	12
<b>6. LA CONSERVATION DES EMBRYONS</b>	<b>12</b>
<b>7. LE TRANSFERT:</b>	<b>12</b>
7.1. <u>la préparation des receveuses:</u>	12
7.2. <u>La mise en place des embryons:</u>	12
<b>8. CONCLUSION</b>	<b>13</b>

### **Chapitre 3: Le clonage embryonnaire**

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>15</b>
<b>2. LE CLONAGE REPRODUCTIF</b>	<b>15</b>
<b>3. LE CLONAGE NATUREL</b>	<b>15</b>
<b>4. LE CLONAGE PAR SCISSION D'EMBRYON</b>	<b>16</b>
<b>5. LE CLONAGE PAR TRANSFERT DE NOYAU DE CELLULE D'EMBRYON</b>	<b>16</b>
<b>6. LE CLONAGE PAR TRANSFERT DE NOYAU DE CELLULE DEJA DIFFERENCIEE DANS UN OVULE</b>	<b>16</b>
<b>7. LE CLONAGE REPRODUCTIF, ANIMAUX GENETIQUEMENT MODIFIES</b>	<b>17</b>
<b>8. CONCLUSION</b>	<b>17</b>

### **Chapitre 4: L'informatique vétérinaire**

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>19</b>
<b>2. LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (TIC) ET LA MEDECINE VETERINAIRE</b>	<b>19</b>
<b>3. LA COMMUNICATION MEDIATISEE</b>	<b>20</b>

<b>4. LA CONCEPTION MEDIATIQUE</b>	<b>20</b>
<b>5. LA GESTION D'UNE PRODUCTION MULTIMEDIA</b>	<b>20</b>
<b>6. QUELQUES LOGICIELS DE PRODUCTION MULTIMEDIA</b>	<b>20</b>
5.1. <u>Le logiciel Hot Potatoes:</u>	<b>20</b>
5.2. <u>Le logiciel LMSOFT Presenter</u>	<b>20</b>
5.3. <u>Le logiciel mathware mediator</u>	<b>20</b>
<b>7. CONCLUSION</b>	<b>21</b>

## **Partie expérimentale**

<b>1. OBJECTIFS</b>	<b>23</b>
<b>2. MATERIELS ET METHODES</b>	<b>24</b>
2.1. <u>Matériels</u>	<b>24</b>
2.1.1. <u>La récolte des documents</u>	<b>24</b>
2.1.2. <u>Le logiciel principal</u>	<b>24</b>
2.1.3. <u>Logiciel secondaire</u>	<b>27</b>
2.1.4. <u>"Microsoft Office Picture Manager":</u>	<b>27</b>
2.1.5. <u>Le logiciel "Microsoft paint":</u>	<b>28</b>
2.1.6. <u>Le logiciel Total Video Converter 3.2</u>	<b>28</b>
2.1.7. <u>Autres</u>	<b>28</b>
2.2. <u>Méthodes</u>	<b>29</b>
2.2.1. <u>Travaille sur terrain</u>	<b>29</b>
2.2.2. <u>L'utilisation du médiateur</u>	<b>29</b>
2.2.3. <u>Préparation d'une diapositive</u>	<b>30</b>
2.2.4. <u>Préparation du document la Finalisation du CD-ROM</u>	<b>31</b>
<b>3. RESULTATS</b>	<b>31</b>
3.1. <u>L'architecture du CD-ROM</u>	<b>31</b>
3.2. <u>La structure d'une diapositive</u>	<b>35</b>
3.2.1. <u>La partie supérieure</u>	<b>35</b>
3.2.2. <u>La partie inferieur du diapositive</u>	<b>36</b>
3.2.2.1. <u>Le texte</u>	<b>36</b>
3.2.2.2. <u>Les médias</u>	<b>36</b>

3.3.	<u>L'utilisation du CD-ROM</u>	37
3.4.	<u>Le lancement du CDR-OM</u>	37
3.5.	<u>La page d'accueil de CD ROM</u>	38
<b>4.</b>	<b>DISCUSSIONS</b>	<b>41</b>
4.1.	<u>Intérêts du CD-ROM</u>	41
4.2.	<u>Un logiciel destiné à un large public</u>	41
4.2.1.	<u>Etudiants en médecine vétérinaire</u>	41
4.2.2.	<u>Enseignants de médecine vétérinaire</u>	41
4.2.3.	<u>Praticien vétérinaire</u>	42
4.2.4.	<u>Un logiciel accessible à d'autres utilisateurs</u>	42
4.3.	<u>Avantages de l'utilisation d'un CD-ROM en biotechnologie de la reproduction chez la vache</u>	42
4.4.	<u>Domaine traité par le CD-ROM</u>	43
4.5.	<u>Matériel nécessaire à l'utilisation</u>	43
	<b>CONCLUSION</b>	<b>44</b>
	<b>RECOMMANDATION</b>	<b>45</b>
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>46</b>

## Liste des figures

<b>FIG 5.1:</b> Les commandes du l'icone principal du logiciel	25
<b>FIG 5.2:</b> L'interface principale de la version 9 du logiciel "Médiateur"	25
<b>FIG 5.3:</b> La barre standard du l'onglet "Home"	26
<b>FIG 5.4:</b> La barre standard du l'onglet "Insert"	26
<b>FIG 5.5:</b> La barre standard du l'onglet "Page"	26
<b>FIG 5.6:</b> La barre standard du l'onglet "Review"	27
<b>FIG 5.7:</b> La barre standard du l'onglet "View"	27
<b>FIG 5.8 :</b> Démonstration du lancement du de l'application du médiateur	30
<b>FIG 5.9 :</b> Capture d'écran correspondant à la page d'accueil du CD-ROM	30
<b>FIG 5.10:</b> Capture d'écran correspondant a la partie biotechnologie de notre CD-ROM	32
<b>FIG 5.11:</b> Capture d'écran correspondant a la partie de l'IA chez la vache, elle contient les déférentes techniques de l'IA	33
<b>FIG 5.12:</b> Capture d'écran correspondant a la partie du transfert embryonnaire chez la vache	34
<b>FIG 5.13:</b> Capture d'écran correspondant a la partie du clonage embryonnaire chez la vache	35
<b>FIG 5.14:</b> Capture d'écran correspondant au menu d'une diapositive	36
<b>FIG 5.15 :</b> Capture d'écran correspondant à la page d'accueil du CD-ROM	39
<b>FIG 5.16:</b> Une capture d'écran qui présente une page modèle de quiz	39
<b>FIG 6.17:</b> Capture d'écran correspondant à l'option rechercher	40

## INTRODUCTION

Une bonne reproduction est l'un des aspects les plus critiques de la rentabilité d'un élevage. Les pertes économiques dues à un pauvre niveau de reproduction ont de multiples facettes: La production totale de la vache diminue parce que le pic de production se produit moins fréquemment et la durée des périodes de faible production et de tarissements est plus longue; Le nombre de veaux qui naissent dans l'élevage diminue, ce qui entraîne une, Diminution de la possibilité de réformer les vaches pour cause de faible production, Diminution de la vitesse du progrès génétique; Le coût direct pour la saillie et les frais vétérinaires sont élevés [6].

On appelle biotechnologies de l'embryon l'ensemble des techniques mises au point à partir des connaissances de base acquises sur le développement de l'embryon. Leur essor est récent et encore à bien des égards modeste. Elles se sont développées chez les mammifères domestiques à partir des années 80, d'abord dans l'espèce bovine où la reproduction des animaux était, depuis déjà trente ans, largement organisée autour de l'insémination artificielle. [13].

Au fil du temps, plusieurs technologie on été développées afin d'améliorer la reproduction des vaches laitières. Les biotechnologies de la reproduction tels l'insémination artificielle (IA), le transfert embryonnaire conventionnel (TE) et la production d'embryons par fécondation in vitro (FIV) représentent des outils, disponibles commercialement, qui permettent une amélioration génétique plus rapide que la reproduction naturelle [23].

Nous avons visé comme objectif par le présent travail c'est de contribuer à l'élaboration d'un CD-ROM afin de permettre un suivi de tous les événements de la reproduction et d'établir un bilan de reproduction qui nous permettra de quantifier les performances de la reproduction et de poser un diagnostic des problèmes.

Tout d'abord, nous exposerons dans une première partie une synthèse bibliographique des relatifs aux biotechnologies de la reproduction.

Dans la deuxième partie, nous présenterons les étapes de l'élaboration du CD-ROM et son présentation.

Chapitre 1:  
*l'insémination artificielle*



## **1. INTRODUCTION:**

Insémination est le dépôt artificiel (IA) ou naturel (saillie) de sperme dans les voies génitales de la femelle. Doit être préféré à saillie, terme qui ne concerne que l'insémination naturelle [10].

L'insémination artificielle (IA), technologie de reproduction consistant à recueillir le sperme d'un géniteur et à l'introduire dans les voies génitales d'une reproductrice sans qu'il y ait accouplement [26].

## **2. LES AVANTAGES DE L'IA :**

L'insémination artificielle est de plus en plus pratiquée dans les programmes d'amélioration génétique par croisement en Afrique. En plus de l'intérêt économique associé à l'obtention et à la diffusion rapide de métis performants, d'autres avantages liés à la pratique de l'IA concernent les aspects de conservation du patrimoine génétique et de sécurité sanitaire. Combinée aux techniques de groupage des chaleurs, l'IA peut contribuer à une meilleure gestion des troupeaux et à une optimisation de la carrière reproductive des animaux [26].

## **3. LA SEMENCE:**

Le mélange de spermatozoïdes et d'autres fluides produits par les organes reproductifs du taureau et éjaculé lors de la saillie. La semence peut aussi être collectée, diluée, congelée, et préservée dans l'azote liquide pour l'insémination artificielle [11]. Le conditionnement du sperme requiert quelques précautions telles que l'utilisation de récipients stériles, de produits chimiquement purs, d'eau distillée, l'absence de chocs thermiques et la mise du sperme à l'abri de l'air et de la lumière [12]. La dilution du sperme a pour but d'accroître le volume total de la masse spermatique, d'assurer un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes in vitro et de réaliser à partir d'un seul éjaculat l'insémination d'un grand nombre de femelles [12].

## **4. LA RECOLTE DE LA SEMENCE:**

La récolte du sperme constitue la première opération de l'insémination artificielle et/ou de son examen [15]. La semence ou sperme est généralement collectée au niveau des centres spécialisés possédant matériel animal et infrastructures spéciales tels que : une aire de monte avec un « travail » fixe et adapté au gabarit des animaux; un géniteur sélectionné

sur la base de ses performances de production et de son état de santé; un boute-en-train qui peut être une femelle en chaleur ou non, un mâle ou un mannequin pour la stimulation du géniteur [25].

La collecte est faite à l'aide d'un vagin artificiel (le plus courant) ou d'un électro-éjaculateur ; le sperme obtenu par cette seconde méthode étant de moins bonne qualité. L'apprentissage du géniteur à l'éjaculation dans le vagin artificiel est nécessaire [15, 25].

### **5. EXAMEN DU SPERME:**

L'évaluation de la qualité du sperme d'un animal vise en fait à rencontrer trois objectifs : le premier est d'identifier les animaux infertiles, le second est d'évaluer la fertilité d'un animal antérieurement infertile et le troisième à détecter les animaux dont la fertilité est supérieure [15]. Classiquement, la détermination de la qualité du sperme en suppose le prélèvement préalable et ensuite l'évaluation de divers paramètres d'examen macroscopique, microscopique ou biochimique de valeur inégale dont seule la concordance permet de tirer des conclusions valables [15].

Les éjaculats collectés subissent un ensemble de contrôles élaborés permettant d'éliminer les échantillons défectueux. On apprécie ainsi des critères quantitatifs (volume, concentration) et qualitatifs : pourcentages de spermatozoïdes vivants, mobiles et morphologiquement normaux et qualité de leur mouvement [22].

### **6. LA PREPARATION DES PAILLETES :**

La mise en paillettes requiert : dilueur de sperme (milieu nutritive avec antibiotique et glycérol), paillettes vides avec une extrémité obturée par un tampon, machine complète d'aspiration de la semence dans les paillettes (moteur, cuvette, peigne), poudre de bouchage, eau à 4 °C dans une bassine, serviette de séchage des paillettes scellées, portoir de paillettes pour la congélation et enceinte de travail à 4 °C (ou chambre froide le cas échéant). Le sperme dilué est aspiré dans les paillettes, qui sont ensuite bouchées à la poudre et immédiatement plongées dans l'eau à 4 °C. Après une heure, elles sont séchées et disposées sur les portoirs en vue de la congélation [25].

Dans l'espèce bovine, on prépare généralement 200 à 300 paillettes par éjaculat, chacune contenant 10-15 millions de spermatozoïdes. Un taureau peut fournir 2-4 éjaculats par semaine, ce qui permet d'inséminer une moyenne de 500 à 1.000 vaches. Avec un taux de gestation de 60% après la première insémination, un taureau est donc capable de procréer 300 à 600 veaux par semaine, soit 15 à 30.000 veaux par an [22].



**7. CONSERVATION DES PAILLETES :**

La congélation du sperme est basée sur l'utilisation d'agents cryoprotecteurs (glycérol, DMSO) [48]. Il est ensuite distribué en paillettes et refroidi lentement jusqu'à -196°C. A cette température, dans de l'azote liquide, il peut théoriquement se conserver indéfiniment. Ces opérations sont effectuées dans des centres d'I.A. qui se chargent également de la promotion et de la commercialisation des paillettes auprès des éleveurs [22].

**8. MOMENT DE L'INSEMINATION:**

L'insémination ou la saillie ne produisent une gestation que si un ovule et un spermatozoïde sont "au bon endroit et au bon moment". L'ovule est libéré de l'ovaire 10 à 14 heures après la fin des chaleurs et il survit seulement 6 à 12 heures. Par contre, une fois déposés dans le système reproducteur de la vache, les spermatozoïdes peuvent y survivre jusqu'à 24 heures [6]. Classiquement dans l'espèce bovine, l'insémination artificielle est réalisée 12 heures à 14 heures environ après le début des chaleurs. [12,25]. Un guide pratique pour déterminer le meilleur moment de l'insémination artificielle est la règle du "matin et soir": les vaches observées en chaleur le matin sont inséminées le soir même et les vaches dont les chaleurs sont détectées dans l'après midi sont inséminées le lendemain matin [6, 12,25]. Dans le cas de la saillie naturelle, la vache et le taureau peuvent s'accoupler aussitôt que la vache accepte la monte jusqu'au moment où elle la refuse [6].

**9. MANIPULATION DECONGELATION:**

Le réchauffement du sperme de taureau doit être aussi rapide que possible. Classiquement, la paillette sera tout d'abord secouée pour en faire tomber le reste d'azote liquide puis plongée et agitée dans de l'eau à 34-37°C (décongélation in vitro). La décongélation s'observe au bout d'une trentaine de secondes. Pendant ce temps, il est conseillé de frotter le pistolet d'insémination pour le réchauffer [12,30]. En l'absence d'eau tiède, on peut également décongeler la paillette à la bouche [12]. Certains auteurs ont préconisé la décongélation dite in vivo c'est à dire dans le col utérin lors de l'insémination [12]. Idéalement, l'insémination de l'animal doit être réalisée dans les 15 minutes suivant la sortie de la paillette de l'azote liquide [12].

**10. MATERIELS D'INSEMINATION:**

Le matériel se compose d'un pistolet d'insémination d'une longueur de 40 à 45 cm et d'un diamètre de 5 à 6mm comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine en matière plastique externe fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle [12].

**11. TECHNIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE:**

Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale. Sa tension vers l'avant permet d'éviter la formation de replis vaginaux, susceptibles d'entraver la progression du pistolet d'insémination dans la cavité vaginale. L'introduction de l'extrémité du pistolet d'insémination dans le col peut être facilitée en plaçant le pouce dans l'ouverture postérieure du col tout en maintenant ce dernier au moyen de l'index et du majeur. La traversée du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux. Une fois le col franchi, le pistolet sera aisément le cas échéant guidé vers l'une ou l'autre corne [12,30].

**12. SITE DE DEPOT DE LA SEMENCE:**

Classiquement, le dépôt de la semence se fait au niveau du corps utérin [12, 22], même chez les espèces où l'insémination naturelle est vaginale car une paillette de sperme ne contient que 0,2% du nombre de spermatozoïdes d'un éjaculat du taureau [12]. Si le sperme est déposé dans le cervix, une bonne partie se trouvera dans le vagin à cause des mouvements rétrograde. Certaines études ont montré qu'il n'y a pas de différence entre le dépôt de la semence au niveau du corps ou les cornes de l'utérus [25].

**13. CONCLUSION:**

L'IA est un formidable outil d'amélioration du potentiel génétique et par conséquent d'accroissement des productions animales. Cependant, sa réussite exige de l'éleveur et de l'inséminateur l'application d'un savoir-faire tant sur le plan technique que de la gestion des troupeaux. Cette technologie pourra alors être valorisée pour un plus grand bien de l'élevage en Afrique [26].

Chapitre 2:  
*le transfert embryonnaire*



**1. INTRODUCTION:**

L'insémination artificielle permet d'augmenter considérablement la capacité de reproduction du mâle, mais ne modifie pas celle de la femelle dont le nombre de descendants n'excède pas celui qu'elle peut porter [22].

Transplantation ou transfert d'embryons est une technique consistant à récupérer des embryons dans l'utérus d'une vache dite donneuse pour les placer dans l'utérus des vaches qui assureront la gestation, dites receveuses [24].

**2. L'INTERET DE TRANSFERT EMBRYONNAIRE:**

Le transfert d'embryons a pour but de permettre à une femelle (d'élite) d'augmenter sa capacité de reproduction en produisant un maximum d'embryons préimplantatoires portés par d'autres mères. Ainsi, sa capacité de procréation n'est plus limitée que par le nombre d'ovules qu'elle est capable de produire. En reproduction classique (I.A. ou monte naturelle), une vache ne donnera que 2 à 10 veaux au cours de sa vie, alors qu'une femelle donneuse d'ovocytes peut théoriquement être la mère génétique de plusieurs centaines de veaux [22].

Le transfert d'embryons a également pour but ; de pouvoir renouveler rapidement un cheptel (en cas d'abattage de nécessité) à partir de quelques donneuses d'élite; de contrôler ou d'éliminer certaines maladies dont l'agent n'infecte pas l'embryon par la voie des gamètes ou au travers de la zone pellucide [24].

**3. LA PRODUCTION DES EMBRYONS:****3.1. La production in vivo des embryons:**

C'est la première génération de TE, elle a permis de produire des embryons in utero après stimulation hormonale des femelles donneuses (superovulation). Ce mode de production a permis le développement de la technologie du transfert d'embryons associée à leur congélation. Deux facteurs en limitent cependant l'application : le nombre relativement faible d'embryons que l'on obtient après un traitement hormonal de superovulation et la variabilité de production entre femelles traitées [13].

**3.1.1. la préparation des donneuses:**

Généralement, la vache ne produit qu'un seul ovocyte par cycle de  $\pm 21$  jours. Pour stimuler la croissance simultanée de plusieurs follicules ovariens, on lui administre des hormones gonadotropes en milieu de cycle. L'administration de ces hormones à effet LH et FSH est suivie par l'induction de l'œstrus au moyen de prostaglandines (PgF2a). Au moment de l'œstrus, la vache est inséminée deux fois à 24 h d'intervalle. Notons qu'un tel traitement de super ovulation est généralement instauré tous les trois cycles afin de permettre aux ovaires de reconstituer leur stock d'ovocytes stimulables. On observe également que la réponse à la super ovulation est très variable d'une femelle à l'autre [22]. Une bonne donneuse d'embryons fournit une moyenne de 3 à 6 embryons transférables après chaque traitement de super ovulation [13,22]. Le taux de mise bas est de l'ordre de 50% [22].

**3.1.2. la récolte des embryons:**

Les embryons sont récoltés au 7ème - 8ème jour post I.A. Ils sont au stade blastocyste et situés dans les cornes utérines. Une sonde à trois voies permet de les prélever par voie non chirurgicale. Leur nombre et leur qualité individuelle sont notés. Chaque embryon est alors transféré immédiatement dans l'utérus d'une mère porteuse synchronisée (c. à d. à 7 jours post œstrus) ou est congelé à  $-196^{\circ}\text{C}$  [13,22].

**3.2. La production in vitro des embryons:**

Plus récemment, une deuxième génération de technologies est apparue qui s'appuie sur la production d'embryons en culture, après maturation et fécondation in vitro d'ovocytes prélevés sur l'animal vivant ou après abattage [13].

Les ovocytes immatures sont ponctionnés des follicules de 3 à 8 mm de diamètre par voie transvaginale à l'aide d'un pistolet muni d'une sonde à ultrasons et d'une aiguille rétractable reliée à un système d'aspiration. C'est la technique de la ponction écho guidée ou OPU (Ovum Pick Up) [22]. L'image échographique lui permet de repérer les follicules cavitaires [22].

Une vache est classiquement "ponctionnée" deux fois par semaine, sans subir aucun traitement de super ovulation. Ce rythme peut être maintenu pendant plusieurs mois. En moyenne, 3 à 4 complexes ovocyte-cumulus (COC) sont obtenus à chaque séance. Les COC sont alors examinés, classés par catégorie de qualité et mis en maturation dans un milieu particulier pendant 18 à 24 heures en atmosphère contrôlée (20% O<sub>2</sub>, 5% CO<sub>2</sub>, pH

7,2, 38,5°C). Le processus de maturation est nucléaire et cytoplasmique. La maturation nucléaire consiste en la reprise de la méiose bloquée en prophase de première division pour s'arrêter à nouveau au stade de métaphase II après expulsion du premier globule polaire. La maturation cytoplasmique est un processus plus complexe et très mal connu [22]. Les ovocytes sont alors fécondés par l'utilisation de sperme décongelé. Le taux de fécondation est également d'environ 80%. Les zygotes sont ensuite mis en culture et leur développement est surveillé régulièrement. La culture des embryons se poursuit durant 7 à 8 jours, jusqu'au stade blastocyste, toujours en milieu et atmosphère contrôlés [22]. Les blastocystes obtenus après 7 à 8 jours sont soit transférés en mère porteuse synchronisée, soit congelés à -196°C [22].

### 3.3. Le transfert nucléaire

La troisième génération de techniques de te tirent parti de l'extraordinaire plasticité des premiers stades de l'embryogenèse et visent à modifier encore plus en avant les caractéristiques de l'embryon: le transfert nucléaire qui aboutit à la production de clones, et la transgénèse qui consiste à introduire un gène étranger dans les cellules de l'embryon en sont les illustrations [13].

## **4. L'APPRECIATION DE LA QUALITE DES EMBRYONS:**

Il est important d'en apprécier la qualité avant leur transfert ou autres manipulations biotechnologiques éventuelles [13]. Une fois récoltés, les embryons seront placés dans 2 à 3 ml de milieu de récolte propre et examinés aux grossissements 10- 40 pour en préciser les éléments morphologiques généraux. Les blastocystes dits normaux seront isolés des autres. Les blastocystes jugés anormaux seront ensuite examinés au grossissement 120 pour en préciser les caractéristiques cellulaires. Ils seront à nouveau examinés après 4 à 6 heures [13].

Quatre voire cinq classes d'embryons sont distinguées: Classe 1 (excellent) : Embryon au stade normal de développement au moment de l'observation : aspect symétrique, blastomères polygonaux formant une masse compacte au stade morula; Classe 2 (bon): Aspect semblable aux embryons de classe 1 mais de forme asymétrique pouvant contenir des blastomères séparés de l'amas compact des cellules formant la morula. Ils peuvent également présentés un retard de développement par rapport aux autres embryons récoltés sur la même donneuse; Classe 3 (Moyen): Embryons en retard de développement de 1 à 2 jours. Les blastomères sont sphériques et de taille variable au stade morula. On

constate la présence de vésicules dans les blastomères. L'aspect de l'embryon est plus sombre ou plus clair que la normale; Classe 4 (mauvais): Embryon en retard de développement de 2 jours. Les limites cellulaires sont indistinctes; Classe 5 (dégénérés): La dégénérescence peut parfois être, à ce point évidente, qu'il n'est plus possible de reconnaître le stade de développement. L'embryon prend parfois une configuration anormale [13].

## **5. LA MANIPULATION DES EMBRYONS:**

La possibilité de cultiver et de manipuler l'embryon préimplantatoire de mammifère autorise la réalisation de différentes expériences destinées à mieux comprendre les processus qui gouvernent le développement embryonnaire (potentialité de différenciation, déterminisme génétique du sexe, chimérisme expérimental, transgénèse,...). Ces expériences font appel à des techniques souvent complexes qui ne peuvent être réalisées qu'au sein de laboratoires de recherche spécialisés. Ce sont des outils de recherche fondamentale dont certains commencent d'être utilisés à des fins commerciales [22].

### **5.1. La bissection des embryons:**

Cette opération consiste à sectionner un blastocyste en deux moitiés égales. La section passe obligatoirement par le milieu de la masse cellulaire interne de manière à ce que chaque moitié d'embryon hérite d'un nombre suffisant de cellules indifférenciées pour constituer un fœtus complet. Le blastocyste est extrait de sa zone pellucide et divisé en deux au moyen d'une lame de scalpel ou d'un microcouteau de verre. Chaque moitié est repositionnée dans une zone pellucide et y reforme un blastocyste cavitaire en quelques heures. Ces demi-embryons sont alors transférés en mères porteuses synchronisées [22]. La bissection est donc une technique de clonage. Devant son taux de succès peu élevé, elle a été abandonnée [22].

### **5.2. Sexage:**

Sexer un embryon bovin est d'un intérêt considérable en élevage et en sélection génétique. Avoir la possibilité de produire à volonté des veaux femelles en élevage laitier ou l'inverse en race viandeuse optimiserait la rentabilité du secteur le plus défavorisé économiquement des filières du lait et de la viande [48]. Le diagnostic du sexe peut être posé pour 95 % des embryons biopsiés et son exactitude est voisine de 100 % [13].

**5.3. La transgénèse:**

Un organisme transgénique est un organisme porteur, au sein de chacune de ses cellules, d'une modification génétique opérée artificiellement. Ils sont actuellement dénommés OGM (Organismes Génétiquement Modifiés) [22]. Les techniques de la transgénèse concernent toutes l'embryon préimplantatoire du fait de son accessibilité à l'expérimentateur [22].

**5.4. Intra Cytoplasmic Spermatozoa Injection:**

Durant ces deux décennies, les techniques de FIV se sont diversifiées, on trouve ainsi des GIFT (Transfert de gamètes dans une trompe de Fallope), des ZIFT (Transfert de zygotes dans une trompe de Fallope), des ICSI (Injection intracytoplasmique de spermatozoïde) [27].

L'ICSI consiste à sélectionner un unique spermatozoïde et à le faire pénétrer dans un ovocyte à l'aide d'une micro-pipette. Avec cette technique, le taux de fécondation est de 71% [27].

**6. LA CONSERVATION DES EMBRYONS:**

La congélation a permis une réduction du coût des interventions puisque le nombre de femelles receveuses qu'il faut préparer peut être ajusté au nombre d'embryons collectés [13].

Il existe trois techniques de congélation qui visent toutes à limiter au maximum la formation de cristaux de glace intracellulaires en déshydratant l'embryon par l'utilisation d'agents cryoprotecteurs. Ces molécules (souvent des alcools) ont une forte affinité pour l'eau. Ils réduisent la vitesse de formation des cristaux de glace en remplaçant une partie de l'eau intracellulaire (agents pénétrants comme le DMSO ou le glycérol) ou en déshydratant l'embryon par effet osmotique (agents non pénétrants comme le sucrose, le tréhalose, le galactose, le sorbitol) [22].

**7. LE TRANSFERT:****7.1. la préparation des receveuses:**

De manière à pouvoir recevoir un embryon de 6 ou 7 jours, les receveuses doivent se trouver à un stade physiologique identique à celui de la donneuse. Pour cela, il est préférable de réaliser une synchronisation des chaleurs par implant de progestérone. Pour



**Chapitre 2:**

des transferts congelés avec la méthode de transfert direct, on peut travailler sur des receveuses en chaleur naturelle [27].

**7.2. La mise en place des embryons:**

Le transfert se fait par voie non chirurgicale, suivant une technique analogue à celle de l'I.A [48]. Plus classiquement, le transfert d'embryon est réalisé à l'heure actuelle par voie transcervicale au moyen de pistolet de transfert (« inovulateur de Cassou ») de diamètre de 3 mm pour les génisses ou de 4 mm plus rigide pour les vaches [13].

**8. CONCLUSION:**

Le transfert d'embryons est utilisé en pratique dans les élevages depuis le début des années 80. Cette technologie a pu voir le jour grâce aux connaissances accumulées sur la physiologie de la reproduction des mammifères domestiques, notamment à partir des progrès décisifs obtenus avec le contrôle hormonal de la croissance folliculaire et celui du moment de l'ovulation. Le transfert d'embryons, qui s'est d'abord développé par transposition des méthodes chirurgicales proposées par la recherche [13].

Chapitre 3:  
*Le clonage embryonnaire*



**1. INTRODUCTION:**

Depuis plus de vingt ans, le clonage, ou la reproduction exacte de *gènes* particuliers et de types individuels de *cellules*, est une technique employée en biotechnologie afin de produire des médicaments et des vaccins pour traiter les crises cardiaques, des maladies du rein, le diabète, divers cancers, l'hépatite, la sclérose en plaques, la fibrose kystique et d'autres maladies. On nomme ces deux types de clonage : Le clonage moléculaire et Le clonage cellulaire [19]. Il existe autres types de clonages possibles, On les appelle clonages reproductifs et ils consistent en un clonage en vue de l'obtention d'individus et organismes génétiquement identiques [19].

**2. LE CLONAGE REPRODUCTIF:**

En 1997, a été révélée au monde, la naissance d'une brebis clonée (Dolly) à partir du génome d'un animal adulte. C'est le clonage reproductif. Celui-ci connaît depuis longtemps, ses indications dans le domaine de l'agriculture et l'élevage [21]. Le clonage reproductif vise à la production asexuée à partir d'une cellule ou d'un organisme, d'entités biologiques génétiquement identiques à cette cellule ou à cet organisme. « Il s'agit d'une reproduction, et non d'une procréation » [21].

Le terme « clone » désigne un objet ou un organisme considéré comme identique à un autre [19]. Un CLONE est un Individus possédant le même ensemble de gènes nucléaires [24].

En biotechnologie, le clonage désigne la reproduction en laboratoire de gènes, cellules ou organismes à partir d'une même entité originale. Par conséquent, il est possible de produire des copies génétiques exactes du gène, de la cellule ou de l'organisme original [19]. Donc Le CLONAGE est la Multiplication à l'identique d'une molécule (ADN), d'une cellule ou d'un organisme biologique complexe [24].

**3. LE CLONAGE NATUREL:**

Un clonage naturel existe aussi: ce sont les jumeaux monozygotes (appelés vrais jumeaux, qui proviennent du même œuf fécondé qui, après division en deux cellules filles génétiquement identiques, se sont séparées totalement et ont continué leur développement

individuellement) [9]. Les vrais jumeaux sont donc des clones de l'embryon qui leur a donné naissance, en se scindant naturellement dans les premiers jours de son développement [18].

#### **4. LE CLONAGE PAR SCISSION D'EMBRYON:**

Il est possible de produire artificiellement des jumeaux en scindant un embryon produit par fécondation in vitro [18]. Il s'agit de l'embryon fécondé qui se divise en deux cellules, chacune va produire à son tour un embryon. L'objectif de ce type de clonage est de créer une fratrie composée d'animaux identiques pouvant servir de modèles à l'expérimentation thérapeutique [21].

#### **5. LE CLONAGE PAR TRANSFERT DE NOYAU DE CELLULE D'EMBRYON:**

La technique de transfert nucléaire consiste d'abord à retirer la métaphase II et le premier globule polaire d'un ovocyte II mûré. Ensuite, une cellule diploïde est insérée dans la zone pellucide, à côté de l'ovocyte énucléé. Un choc électrique est appliqué. Il engendre à la fois la fusion des deux membranes plasmiques et l'activation de l'ovocyte. Le noyau de la cellule diploïde se retrouve ainsi au sein du cytoplasme ovocytaire. A ce stade, on parle de zygote ou d'embryon reconstitué, ou encore d'équivalent une cellule. L'embryon reconstitué entame son clivage et, au stade 8-16 cellules chez le bovin, le noyau transféré prend le contrôle du développement. Au stade blastocyste, l'embryon est transféré en mère porteuse. Dans un premier temps, seuls les blastomères de stade 16 à 64 cellules ont été transférés avec succès [22].

#### **6. LE CLONAGE PAR TRANSFERT DE NOYAU DE CELLULE DEJA DIFFERENCIEE DANS UN OVULE:**

Celui-ci consiste à introduire dans l'ovocyte, dont on a retiré le noyau, une cellule d'un organisme adulte. Ce clonage par transfert de noyau de cellule somatique prélevée sur un animal adulte est celui qui a abouti à la naissance de la brebis Dolly [21].

L'affinement de la technique a permis à une équipe écossaise de produire des agneaux en utilisant le noyau de cellules fœtales (fibroblastes) et même de cellules mammaires d'une brebis adulte. Ces résultats montrent qu'au moins certains types de

cellules conservent intact leur potentiel nucléaire de différenciation malgré leur état de cellule différenciée. Notons cependant que le taux de succès est, à l'heure actuelle, inversement proportionnel à l'état de différenciation de la cellule diploïde donneuse de noyau. De plus, l'analyse des télomères des clones obtenus semble montrer que l'ADN des cellules diploïdes donneuses de noyau n'est pas "rajeuni" par le transfert nucléaire. Ceci signifie qu'un clone serait constitué de cellules dont l'âge correspond à celui de l'organisme d'origine. La conséquence serait un vieillissement prématuré de ces clones [22].

### **7. LE CLONAGE REPRODUCTIF, ANIMAUX GENETIQUEMENT MODIFIES:**

Le clonage reproductif est une technique très lourde. Son emploi se justifie pour la « création » d'animaux qui ne peuvent plus être produits par reproduction sexuée (dernier représentant d'une espèce), et surtout pour la fabrication des animaux génétiquement modifiés (appelés aussi transgéniques) qu'elle simplifie beaucoup. La procédure comporte deux temps. Un gène étranger (ou transgène) est introduit dans des cellules en culture, puis les cellules transformées (ayant incorporé le transgène) sont utilisées pour la fabrication d'un clone par transfert de noyau. Cette méthode produit des animaux dont toutes les cellules (y compris les cellules reproductrices) sont génétiquement modifiées. Leur descendance, obtenue par une reproduction sexuée normale, possède de ce fait le même transgène que celui inséré dans le génome de ses parents [31,32].

### **8. CONCLUSION:**

La production d'animaux par clonage n'est pas une technique maîtrisée : elle se heurte à un taux très élevé d'avortement (moins de 5 % des embryons implantés se développent jusqu'à donner naissance à un animal) et à une forte mortalité juvénile (40 % des veaux issus de clonage meurent avant un an). En revanche, les animaux qui atteignent l'âge adulte semblent normaux. Ils se reproduisent sans problème et leur descendance est tout à fait normale [32].

Chapitre 4:  
*l'informatique vétérinaire*



### **1. INTRODUCTION:**

L'informatique est une Science de traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communications dans les domaines techniques, économique et sociaux » [28]. est une discipline scientifique qui, en tant que telle, a ses propres questions, ses propres problèmes, et dispose pour les aborder d'outils et de méthodes spécifiques [3].

### **2. LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (TIC) ET LA MEDECINE VETERINAIRE:**

L'acronyme TIC signifie « technologies de l'information et de la communication. Cet acronyme fait donc référence à un ensemble de technologies. Bertrand (1990) le décrit : « L'ensemble des supports à l'action, qu'il s'agisse de supports, d'outils, d'instruments, d'appareils, de machines, de procédés, de méthodes, de routines ou de programmes, résultant de l'application systématique des connaissances scientifiques dans le but de résoudre des problèmes pratiques » [29].

### **3. LA COMMUNICATION MEDIATISEE:**

Le terme communication en latin est « communicare », veut dire mettre en commun [5]. C'est un acte intentionnel où un émetteur cherche à rejoindre, échangé avec un récepteur. Trois éléments de base caractérisent la chaîne minima de communication: l'émetteur, le récepteur et le message qui voyage entre les deux. L'intention de l'émetteur peut varier et affecter le type de discours ou de fonction de la communication: message expressif (poétique), informatif (référentiel), régulatrice, persuasif ou ludique [4].

Le terme Média en latin « medium » veut dire milieu [5]. Est un Moyen de communication utilisant un intermédiaire technique pour coder et transmettre un message à un public plus ou moins large et indifférencié ; la presse, la radio, la télévision, le panneau publicitaire ou l'affiche sont autant de medias utilisant à la fois un support pour matérialiser le message et un canal de diffusion pour rejoindre un public-cible [4].

### **4. LA CONCEPTION MEDIATIQUE:**

La conception médiatique est un ensemble de compétences transversales en design des interfaces technologiques et en communication médiatisée en réseau. Elle ouvre sur

l'intégration innovante de différents médias [son, animatique, vidéo] dans les interfaces technologiques et sur la dimension communicationnelle de l'interactivité [33].

#### **5. LA GESTION D'UNE PRODUCTION MULTIMEDIA:**

La conception et la réalisation multimédia rassemblent différents métiers tels que graphistes, concepteurs, informaticiens, administrateurs, musiciens. Tous détiennent un vocabulaire et une culture différente [33].

#### **6. QUELQUES LOGICIELS DE PRODUCTION MULTIMEDIA:**

La liste des logiciels de création d'applications multimédias, reconnus d'intérêt pédagogique, comprend *Presenter 5* (Lmsoft) et *Mediator Pro 7* (MatchWare) [1].

##### **5.1. Le logiciel Hot Potatoes:**

Hot Potatoes est un logiciel gratuit qui permet de créer des QCM, des textes à trous et d'autres types d'exercices interactifs. Au format HTML, les exercices sont utilisables sur tout ordinateur disposant d'un navigateur Web [2]. Simple à utiliser, il trouvera sa place dans la panoplie des outils pédagogiques de tout enseignant [2]. *Hot Potatoes* est un logiciel comportant six modules qui permettent de fabriquer divers types d'exercices interactifs et de les convertir au format HTML [2].

##### **5.2. Le logiciel LMSOFT Presenter:**

Editer par la société "lmssoft" [8]. "Présenter" propose différentes possibilités de diffusion: Sur un disque local permet de regrouper tous les fichiers de votre publication dans un même dossier [8], pour la Préparation pour un cédérom ou la diffusion en DHTML [8].

##### **5.3. Le logiciel MatchWare Médiator:**

Médiator Pro 7, permet non seulement de réaliser une présentation multimédia, mais également de créer des pages interactives en programmant des événements. Il est ainsi possible de tester une action de l'utilisateur et de faire réagir le logiciel en fonction de cette action. [1]. L'interface de Médiator permet de programmer ces événements sans avoir à apprendre la syntaxe d'un langage et à se plonger dans le code. Un peu de familiarité avec les fonctionnalités du logiciel et la connaissance de principes de base de



programmation permettent de créer des exercices interactifs adaptés à des intentions pédagogiques précises [1].

#### **7. CONCLUSION:**

C'est devenu une banalité : l'ordinateur s'accapare nos bureaux, modifie nos modes de travail, envahit nos maisons, s'intègre dans les objets les plus quotidiens et nous propose des loisirs inédits. Il est même à l'origine de nouveaux modes de sociabilité et d'une nouvelle économie : l'informatique est partout ! [7].

La Partie Expérimentale



# Partie expérimentale

---

## 1. OBJECTIFS :

Les technologies de la reproduction ont le pouvoir de capter l'imaginaire collectif et de créer des remous dans les valeurs sociales humaines. Plusieurs de ces technologies ont été développées chez les bovins pour des raisons agronomiques, mais malheureusement tous ces développements ont les rencontrer beaucoup plus dans les ouvrages ce qui donne un aspect dégoûtant pour les consulté par la majorité des vétérinaires quelques soit des étudiants ou des praticiens...etc. C'est pour cette raison qu'on a voulu crée un CD-ROM d'une façon interactive et surtout attractive.

Nous réalisons ce CD-ROM avec le souci de fabriquer un outil clair, maniable, d'accès facile et qui restitue de manière organisée l'ensemble des informations regroupées autour de la biotechnologie. En plus de ça le CD-ROM doit permettre aux étudiants, aux vétérinaires non spécialistes et pourquoi pas aux éleveurs par exemple dans le domaine de l'IA. de bien diversifie et de comprendre des notions de base sur les biotechnologies d'une façon multimédia avec des images et des vidéos interactifs.

D'une autre part, l'objectif de cette thèse a consisté à élaborer un CD-ROM interactif permettant de consulter rapidement les nouvelles notions de la biotechnologie de la reproduction chez la vache. Ces articles sont illustrés par des photographies, des vidéos et des fichiers audio contribuant à enrichir le CD-ROM.

Le but de cet outil est donc de faciliter la consultation de ces notions par la création d'une « bibliothèque virtuelle ». Cette véritable banque de données sera facilement accessible et permettra à un vétérinaire de trouver l'information souhaitée au sujet de telle ou telle notion.

Nous avons voulu que le CD-ROM s'adresse aux praticiens qu'ils soient ou non spécialistes de la biotechnologie de la reproduction chez la vache.

### 2. MATÉRIELS ET MÉTHODES :

#### 2.1. Matériels:

##### 2.1.1. La récolte des documents:

La grande majorité des informations de notre cd-rom est d'ordre bibliographique avec un recours à de nombreux ouvrages de référence en biotechnologie de la reproduction chez la vache laitiers.

Nous avons aussi consultées et utilisées des publications afin d'avoir des données les plus récentes possible sur la prévalence de la biotechnologie de reproduction étudiées et de constater les différences de point de vue entre les auteurs.

Une grande partie des illustrations de notre CD-ROM (photos et des vidéos) provient des manuels, des ouvrages et des autres CD-ROM, DVD-ROM ou des sites web références. L'ensemble des références bibliographiques est rassemblé à la fin de ce fascicule.

##### 2.1.2. Le logiciel principal:

Nous avons utilisée la version 9 du logiciel "Médiateur" de société matchware pour La réalisation propre de notre CD-ROM. car ce dernier permet de créer de A à Z un CD-ROM et de faciliter sa diffusion.

La plupart des commandes disponibles dans les menus sont accessibles depuis des icônes des outils. L'icone principal du logiciel permet « Créer fichiers de distribution » permet en fin de travail de réaliser le cédérom final (fig. 5.1.).

La barre de "menu principal" du logiciel "Médiateur 9" se compose par les "onglets" suivants (aussi appelé le "rubans"): (Home, Insert, Page, Review, View) (fig. 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7), et chaque "onglet" se compose par une "barre standard" par laquelle nous pouvons ajouter des "objets"( image, videos, animation,... etc.) (fig5.2).

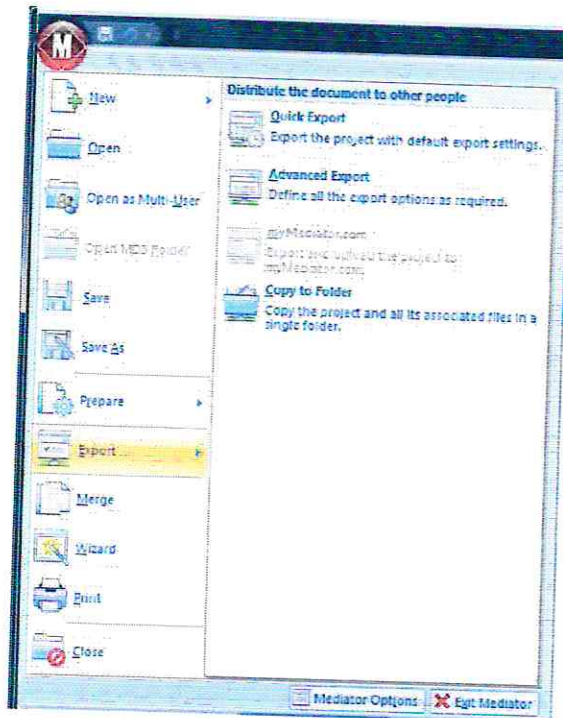


Figure 5.1: les commandes du l'icone principal du logiciel.

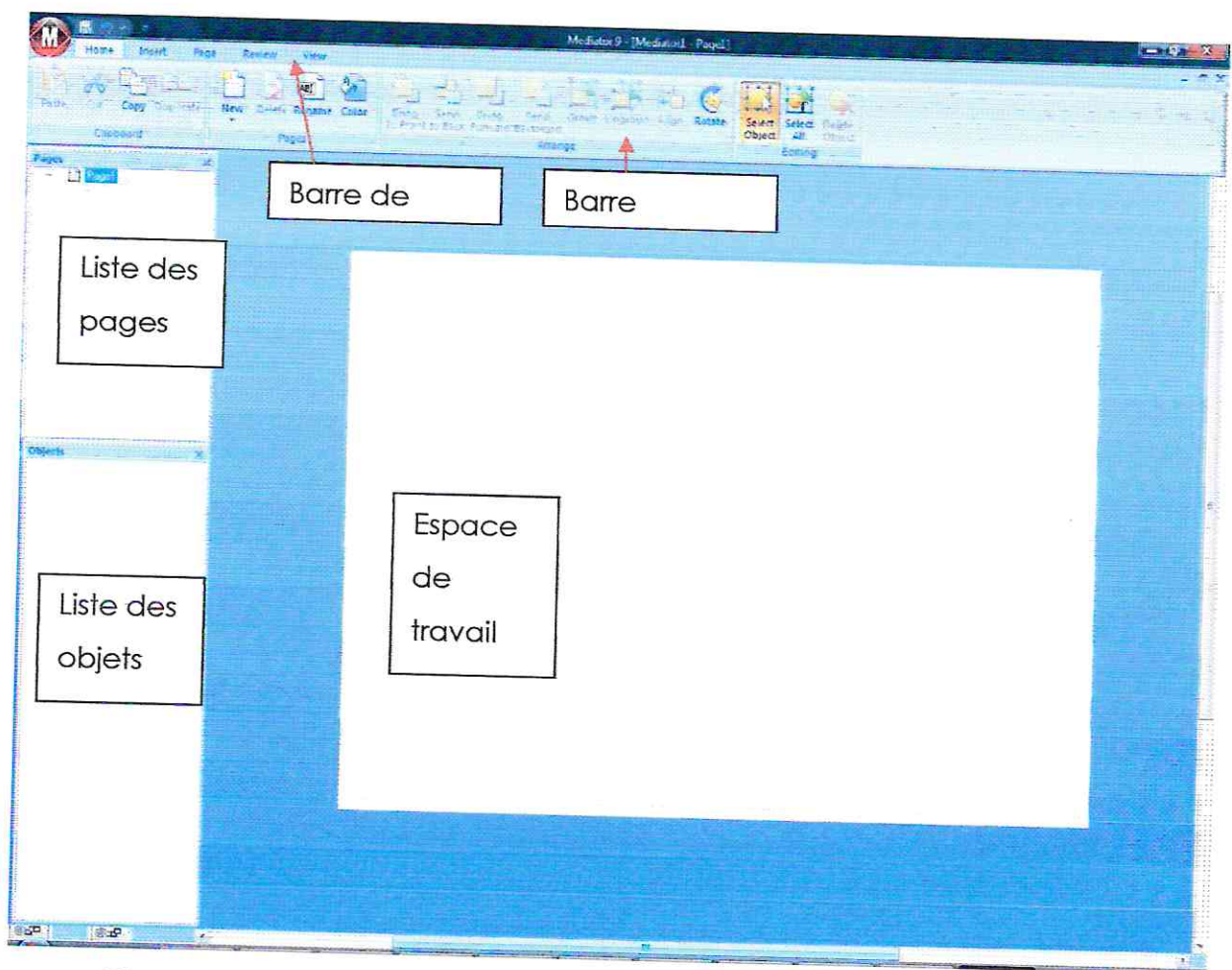


Figure 5.2. : L'interface principale de la version 9 du logiciel "Médiateur".

## Partie expérimentale

La barre standard de l'onglet "Home" (fig. 5.3) permet de couper, coller, copier, une page ou un objet, permet aussi de créer une nouvelle page vierge ou à partir d'un modèle proposé par le logiciel, de la renommer, de la colorer, ou de la supprimer définitivement, ... etc.

Menu Médiator, qui contient des commandes portant sur le document dans son ensemble, telles Nouveau, Ouvrir, Enregistrer, Imprimer ou Exporter.... etc.

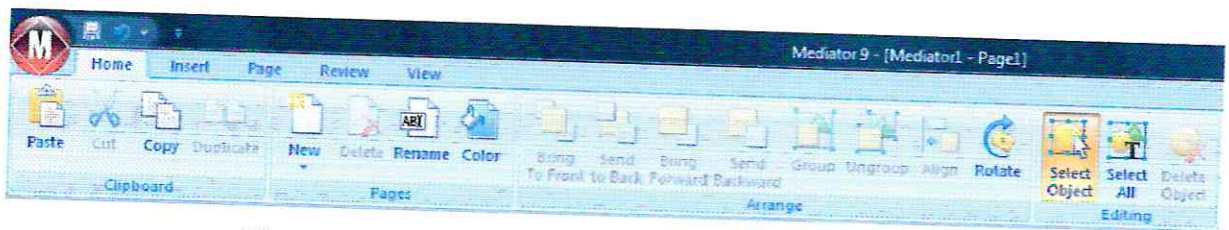


Figure 5.3. : La barre standard de l'onglet "Home".

La barre standard de l'onglet "Insert" (fig. 5.4) permet d'ajouter un objet à la page aussi appelé le « ruban ». Le terme "objet" recouvre tout élément qui peut être placé sur la page, tel arrière-plan, texte, image, vidéo ... etc.

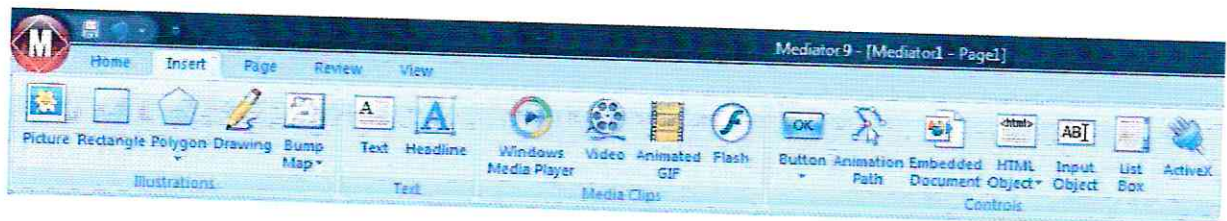


Figure 5.4. : La barre standard de l'onglet "Insert".

La barre standard de l'onglet "Page" (fig. 5.5) permet de modifier les propriétés de la page, tel la couleur, renommer, nouvelle...

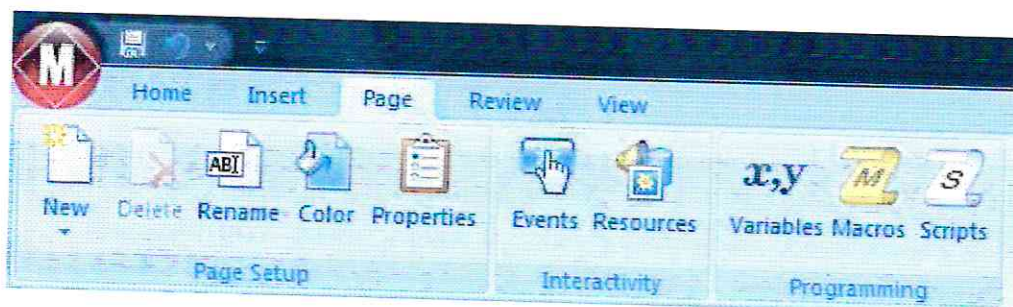


Figure 5.5. : La barre standard de l'onglet "Page".

## Partie expérimentale

La barre standard du l'onglet "Review" (fig. 5.6) permet de visionner la production et de vérifier les pages (tester le travail fait, de vérifier l'orthographe,... etc).

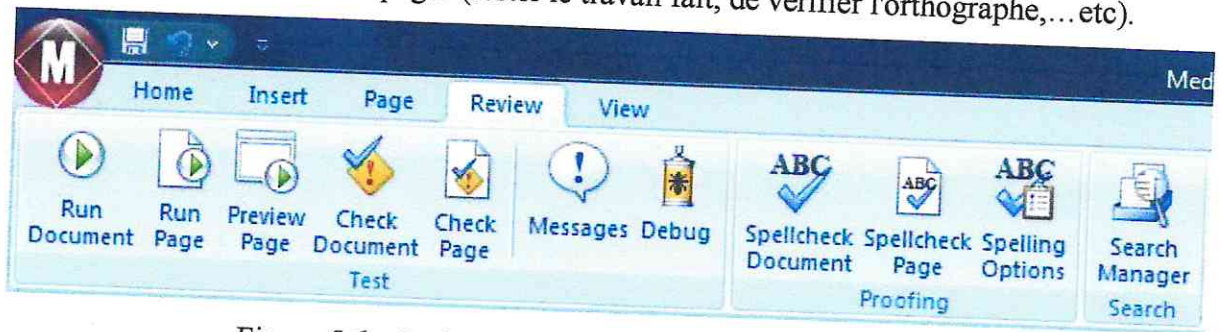


Figure 5.6. : La barre standard du l'onglet "Review".

La barre standard du l'onglet "View" (fig. 5.7) donne accès à d'autres panneaux et boîtes de dialogue importants. Les différentes palettes d'outils peuvent être affichées ou cachées par le menu "vue».

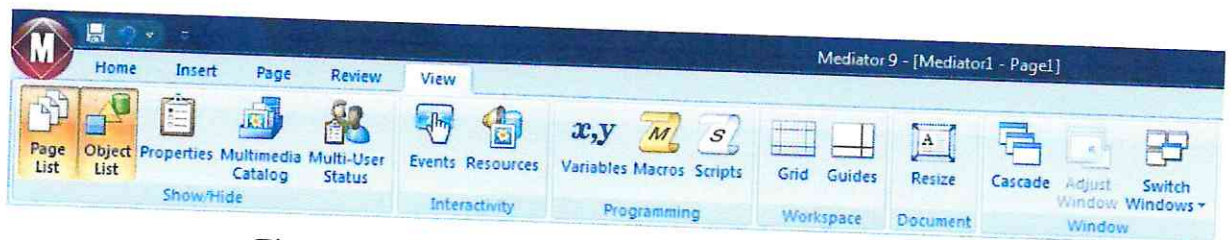


Figure 5.7. : La barre standard du l'onglet "View"

### 2.1.3. Logiciel secondaire:

#### 2.1.3.1. "Microsoft Office Picture Manager":

Microsoft Office Picture Manager est un logiciel présent dans toutes les éditions de Office 2003 et suivante. Il fait non seulement office de classeur de photos simplifié, mais il sait également retoucher légèrement les photos en modifiant les tons de couleurs, de luminosité, de saturation, etc. Il a succédé à Microsoft Photo Editor.

Microsoft Office Picture Manager permet de gérer efficacement ses images. Il permet d'éditer, de renommer et de partager ses photos. C'est un complément qui permet de réduire le temps pour traiter les photos par exemple avec l'outil Suppression des yeux rouges, il suffit de sélectionner la partie que l'on souhaite modifiée. Sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un logiciel professionnel. De plus la visualisation des

## Partie expérimentale

images se fait à l'aide d'un explorateur qui répertorie l'ensemble des images disponibles sur l'ordinateur.

### 2.1.3.2. Le logiciel "Microsoft paint":

fréquemment appelé MS Paint ou encore Paint; anciennement Paintbrush est un programme graphique basique, Ce programme permet d'ouvrir et d'enregistrer les fichiers au format bitmap (Une image matricielle ou image en mode point, est une image numérique dans un format de données qui se compose d'un tableau de pixels ou de points de couleur, généralement rectangulaire, qui peut se visualiser sur un moniteur d'ordinateur, tout autre dispositif d'affichage, ou simplement sur une feuille de papier) tels que BMP (24-bit, 256 couleurs, 16 couleurs, et monochrome, toutes avec une extension *.bmp*), JPEG, GIF (sans animation ni transparence), PNG (sans canal alpha), et TIFF.

Paint est un outil de dessin permettant de créer des dessins simples ou élaborés. Ces dessins, en noir et blanc ou en couleurs, peuvent être enregistrés sous forme de fichiers bitmap. On peut imprimer un dessin, l'utiliser comme fond d'écran, ou le coller dans un autre document. Il est même utiliser pour afficher et modifier des photos scannées.

### 2.1.3.3. Le logiciel Total Vidéo Converter 3.2:

Parmi plusieurs logiciel de convers vidéos telle que "AMV Convert Tool 4.00" "Apex Free 3GP Vidéo Converter 7.43" "SUPER 2009 Build 35" "Total Vidéo Converter 3.2" nous avons utilisé ce dernier , qui est un logiciel de conversion qui supporte un grand nombre de formats vidéo et audio. Facile à utiliser, le programme comprend un moteur de conversion media puissant permettant d'effectuer les changements de format rapidement.

### 2.1.4. Autres:

Nous avons intéressé a rendre la lecture et l'apparence des diapositives et de l'application plus agréable, pour cela nous avons récolté des images pour les utilisée en arrières plans des diapositives, et des sons pour les additionné au transitions de pages et des clics sur les boutons ou lors de passage de souri.

Nous avons aussi utilisé des scripts libre compatible avec le logiciel principale "médiateur" essentiellement des scripts conçues par les langages de programmation



## Partie expérimentale

suivantes: "HTML", "DHTML", et le "JAVASCRIPT" et tous ca pour ajouter des fonctions et effets au CD-ROM et le rendre plus interactive.

Nous avons utilisé pour l'enregistrement du son de la lecture : un microphone simple.

Nous avons utilisé un appareil photo et une camera pour prendre des photos et vidéos qui nous aide a atteindre nos objectifs.

### 2.2. Méthodes:

Nous avons choisi des photos, des vidéos, des animations pour éclairé les textes mentionnés et aident à la compréhension du propos.

La compréhension du travail réalisé suppose, au préalable, que soient présentées les modalités de la conception du CD-ROM puis ses limites, nous les étudierons dans cet ordre.

#### 2.2.1. Travaille sur terrain :

Quant aux photographies, elles ont en très grande majorité été prises à l'aide d'un appareil photo numérique avec une résolution suffisante pour assurer une bonne qualité d'image sur ordinateur.

Dans un premier temps, les images et les vidéos ont été recueillies et triées. Puis un travail de retouche photographique a été nécessaire afin de rendre les images les plus claires possible sur ordinateur.

#### 2.2.2. L'utilisation du médiateur:

Le lancement du médiateur donne accès à une boîte de dialogue qui permet de créer un nouveau document .Il faut choisir "standard" pour un document destiné a une production de type CD-ROM .Le choix suivant va permettre de définir le format de pages de l'application, un mode "fenêtre" simplifie la création et un mode " plein écran " permet un redimensionnement automatique en fonction de l'écran de l'utilisateur (fig. 5.8). Dans notre travail nous avons choisi le format " plein écran avec cadre".

L'écran suivant nous demande de choisir la taille de la fenêtre .Dans notre travail nous avons choisi la taille 1024\*768 pour crée une application visible sur la majorité des écrans actuels.

Une fois nos choix validés par "terminé" nous pouvons entrer dans l'espace de création de page du CD-ROOM .

## Partie expérimentale

Une fois nos choix validés par "terminé" nous pouvons entrer dans l'espace de création de page du CD-ROOM [141].

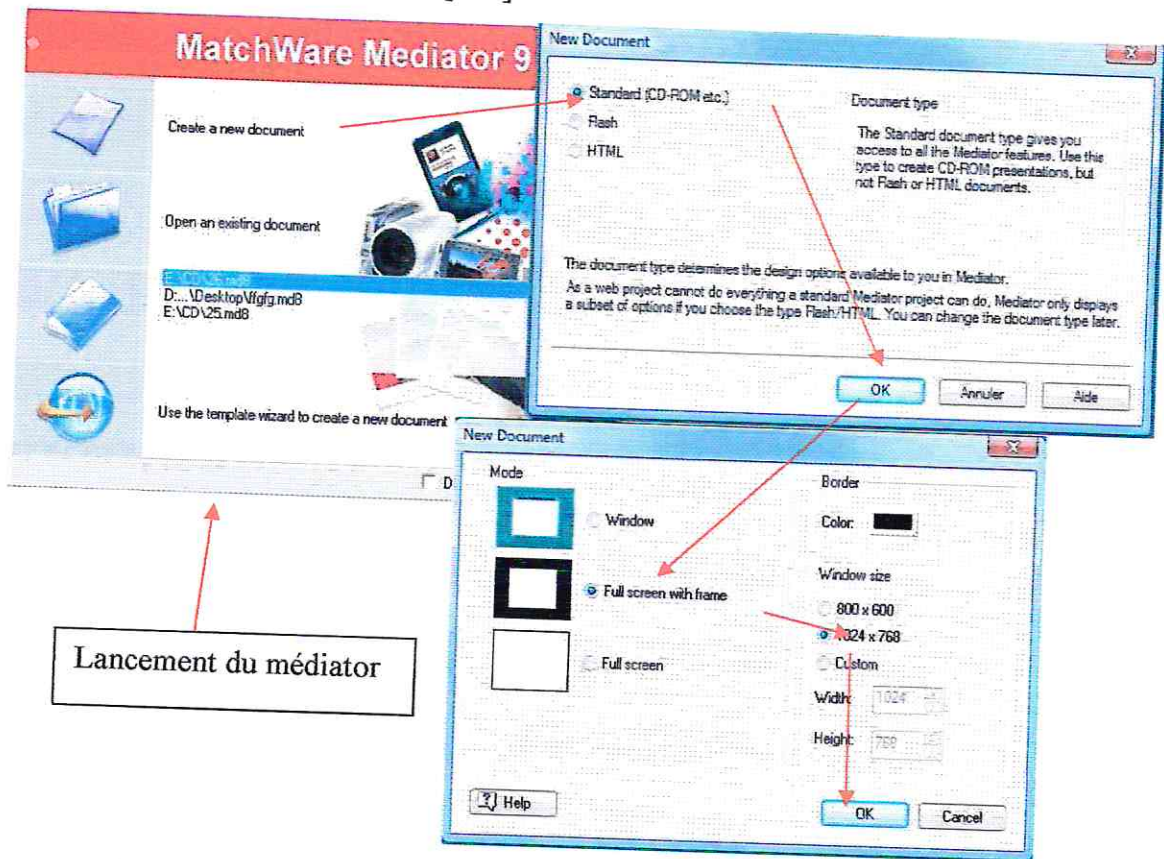


Figure: 5.8. Démonstration du lancement de l'application du médiateur.

### 2.2.3. Préparation d'une diapositive:

Avant tout Sur l'espace de travail (fig.5.9.) nous avons insérer des objets: images, boutons, animation,... etc.

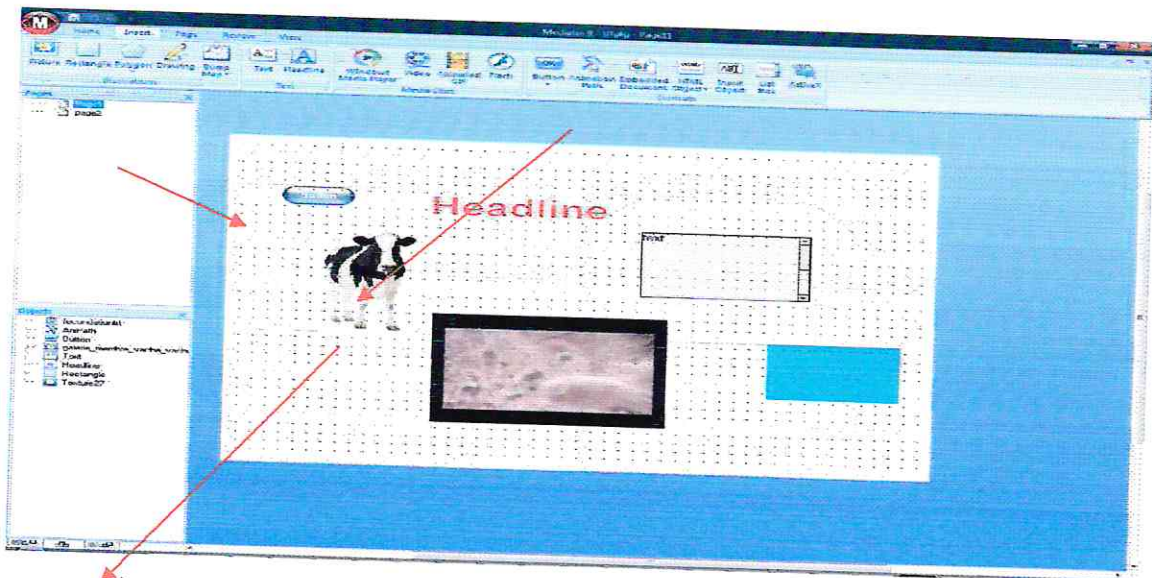


Figure 5.9 : Capture d'écran correspondant à la page d'accueil du CD-ROM.

## Partie expérimentale

---

### 2.2.4. Préparation du document la Finalisation du CD-ROM

Nous avons élaborée séparément les diapositives du CD-ROM puis nous avons reliée entre eux par liens hypertextes qui se trouvent soit sur des boutons ou sur d'autres objets.

### 3. **RESULTATS:**

Notre présentation constitue une partie du cd-rom (reproduction chez la vache) qui est la biotechnologie chez la vache et qui comporte les trois générations suivantes : la première est l'IA, la seconde est le transfert embryonnaire et la dernière le clonage embryonnaire.

#### 3.1. L'architecture du CD-ROM:

Notre CD-ROM bénéficie d'une architecture non linéaire ce qui permet de rendre accessible, en un minimum d'actions, chaque information contenue dans celui-ci.

Dans le même objectif de faciliter la navigation, des boutons sont présents dans tous les écrans du CD-ROM et permettent de revenir en arrière, d'avancer,...etc.

Comme pour tout travail, un plan est le point d départ de la conception. A la manière d'un livre, on regroupe les connaissances sous formes de chapitre, ou module, qui sont les éléments constitutifs du programme. Chaque chapitre est découpé en sous chapitre, selon les besoin.

Notre CD-ROM "biotechnologie de la reproduction chez la vache" constitue une partie complémentaire du CD-ROM de la reproduction bovine.

A partir de la page d'accueil le navigateur peut rejoindre la partie ou le chapitre de la "BIOTECHNOLOGIE", qui comporte trois fenêtres ou catégories qui sont situé verticalement dans l'ordre suivant (fig. 5.10): L'INSEMINATION ARTIFICIELLE, LE TRANSFERT EMBRYONNAIRE, ET LE CLONAGE EMBRYONNAIRE.

## Partie expérimentale

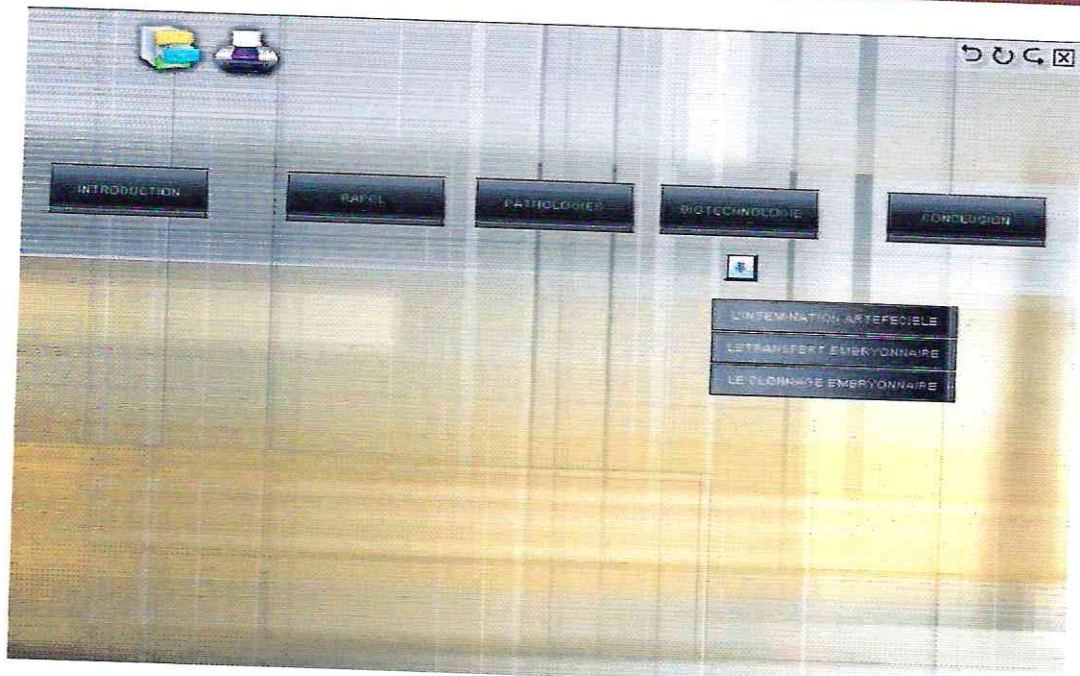


Figure 5.10. : Capture d'écran correspondant a la partie biotechnologie de notre CD-ROM.

Chaque article a été enregistré dans un dossier en fonction de son contenu. Pour simplifier les futures modifications du CD-ROM, le classement des dossiers suit la trame du CD-ROM. Ainsi pour accéder à l'article « production de la semence », il a fallut au préalable cliquer sur le thème «insémination artificielle ». Le fichier « production de la semence» est donc classé dans le dossier « insémination artificielle ».

Dans la première catégorie (fig. 5.11) nous trouvons la première génération de la biotechnologie « insémination artificielle » comprend des fenêtres qui sont leurs étapes : « production de la semence», « la mise en place de la semence»...etc. Ils permettent à l'utilisateur d'acquérir les connaissances indispensables. L'étape « production de la semence » montre les techniques de la collecte du sperme destiné à l'insémination artificielle. L'étape « la mise en place de la semence » est très similaire : il permet à l'utilisateur de voir simultanément la technique de la mise en place de la paillette.

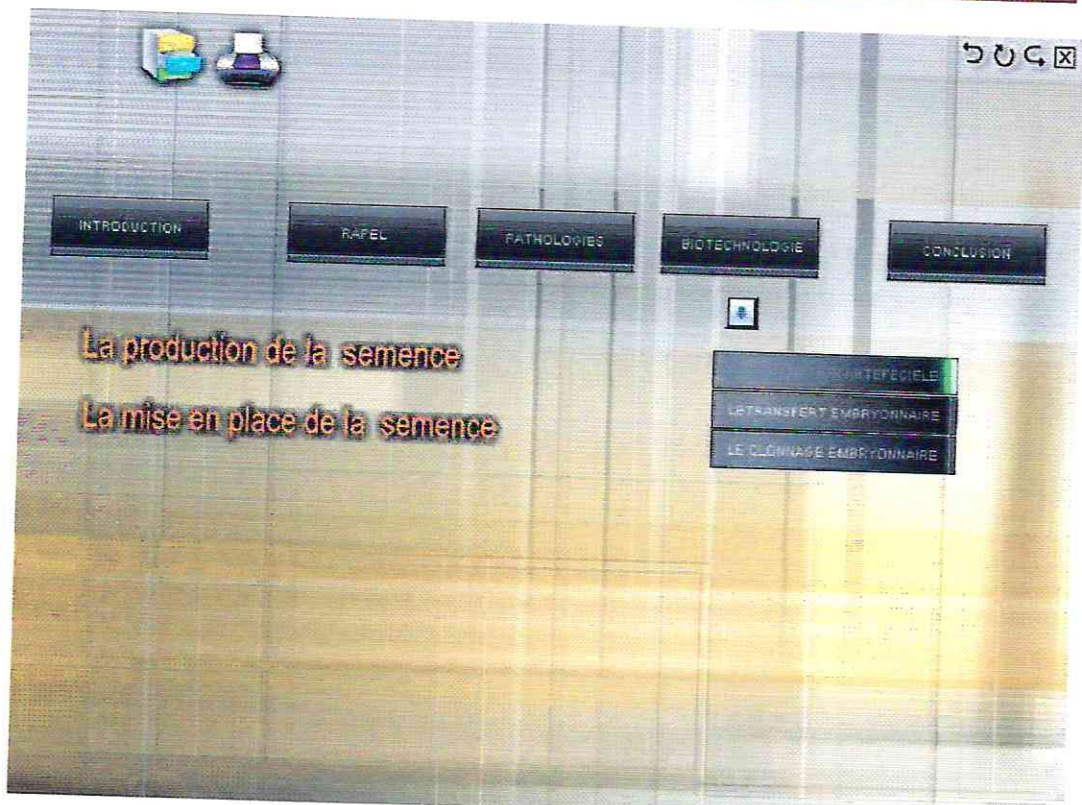


Figure 5.11 : Capture d'écran correspondant à la partie de l'IA chez la vache, elle contient les différentes techniques de l'IA

La seconde catégorie (fig.5.12) est la deuxième génération de la biotechnologie « le transfert embryonnaire ». Cette génération regroupe des étapes, parmi ces étapes nous avons: « la production des embryons », « le transfert »...etc.

L'étape « la production des embryon » demande à l'utilisateur de reconnaître la technique de la production des embryons in vivo à partir des vaches qu'on appelle des donneuses d'embryon.

L'étape « transfert » demande à l'utilisateur de trouver comment fait le transfert embryonnaire dans l'utérus d'une autre vache qui s'appelle receveuse.

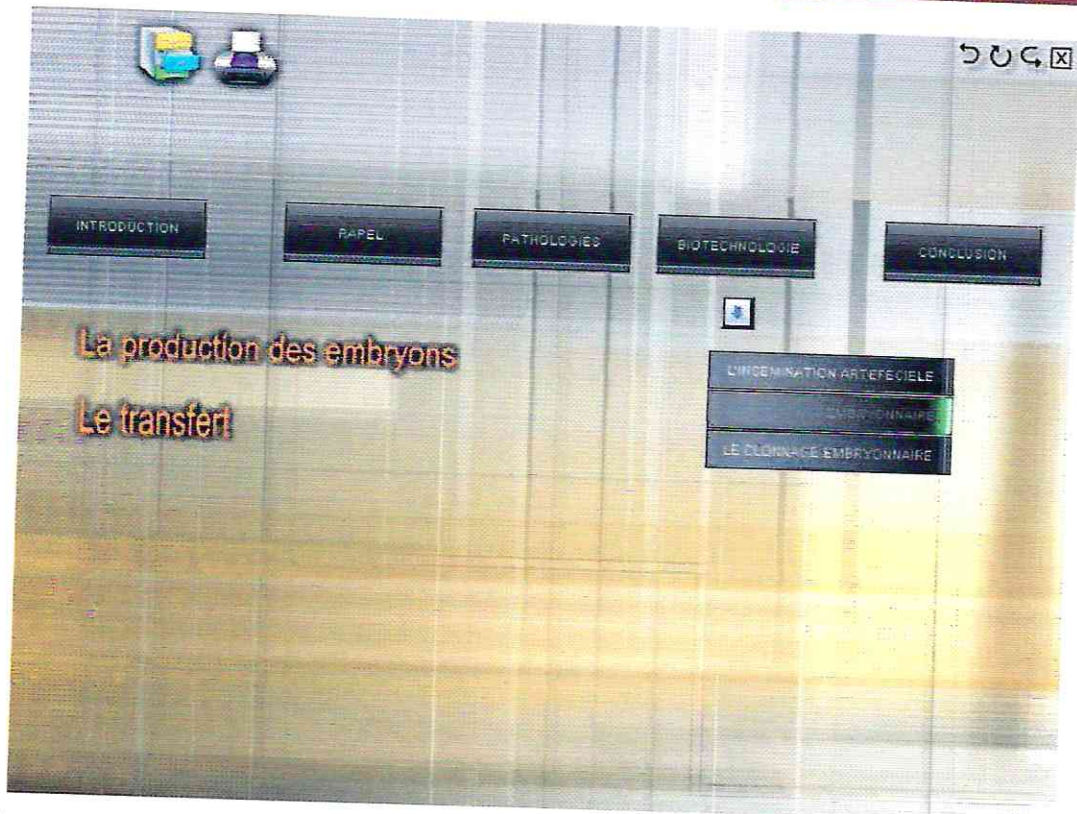


Figure 5.12. : Capture d'écran correspondant a la partie du transfert embryonnaire chez la vache.

La dernière catégorie (fig. 5.13) est la troisième génération « le clonage embryonnaire ».

Cette dernière comporte des autres fenêtres qui permis à l'utilisateur de bien connaître les différentes techniques du clonage embryonnaire tel que : le clonage par scission d'embryon, le clonage par transfert de noyau d'embryon, le clonage par transfert de noyau de cellule déjà différenciée dans un ovule.

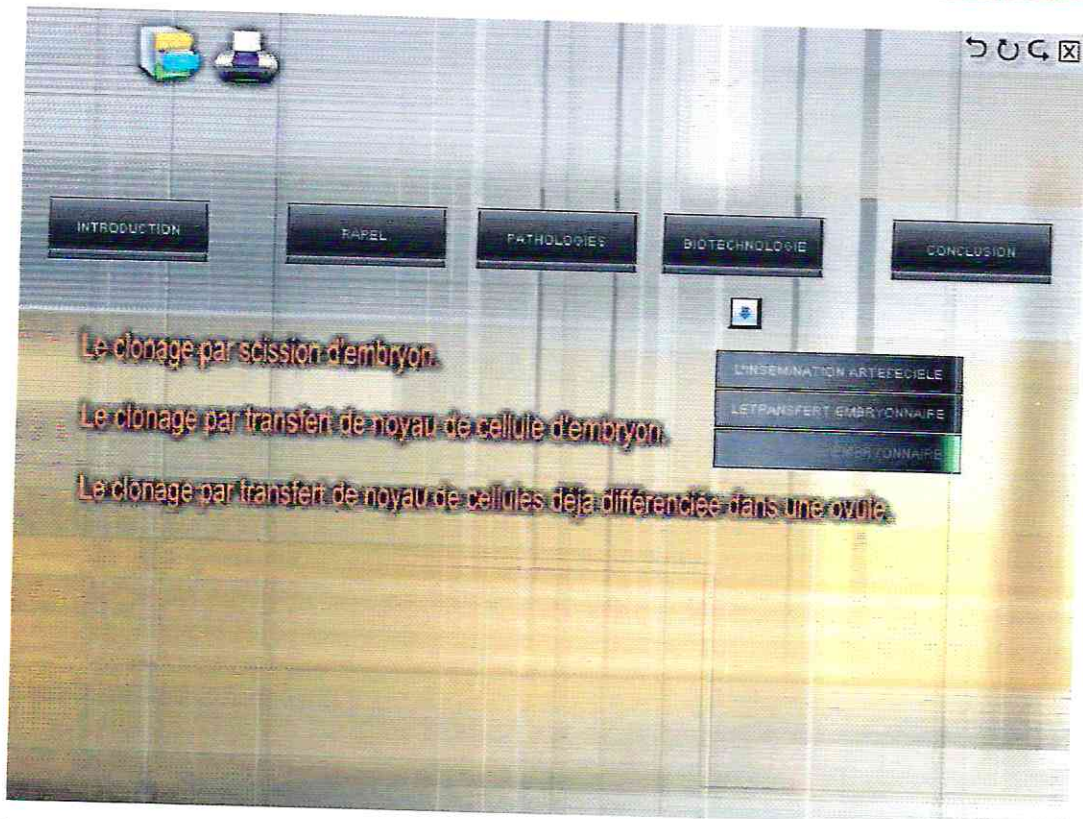


Figure 5.13. : Capture d'écran correspondant à la partie du clonage embryonnaire chez la vache.

### 3.2. La structure d'une diapositive:

Chaque diapositive comporte une partie supérieure et une partie inférieure (fig.5.14, 5.15).

#### 3.2.1. La partie supérieure :

La partie supérieure porte les boutons suivants (fig.5.14):

- Le bouton « quitter » : permet d'orienter l'utilisateur vers la page qui le propose de continuer la navigation ou quitter définitivement le CD-ROM, mais l'application peut également être quittée à tout moment en pressant la touche « Echap » ou « Esc » du clavier.
- Le bouton "suivant" qui permet le passage à la diapositive suivante, situé juste après le bouton « quitter ».
- Le bouton "répéter" qui permet de répéter la lecture de la diapositive.
- Le bouton "précédent" qui permet de retourner à la diapositive précédente, alors il est possible de revenir à la précédente, ce bouton est situé dans le coin supérieur droit

## Partie expérimentale

- Le bouton "imprimer" qui permet l'accès puis l'impression de la version texte du CD-ROM.
- Le bouton "menu " : lorsqu'on navigue dans les chapitres, il est possible a tout moment de revenir au menu principal grâce a ce bouton « menu » situé dans le coin supérieur gauche de la fenêtre.

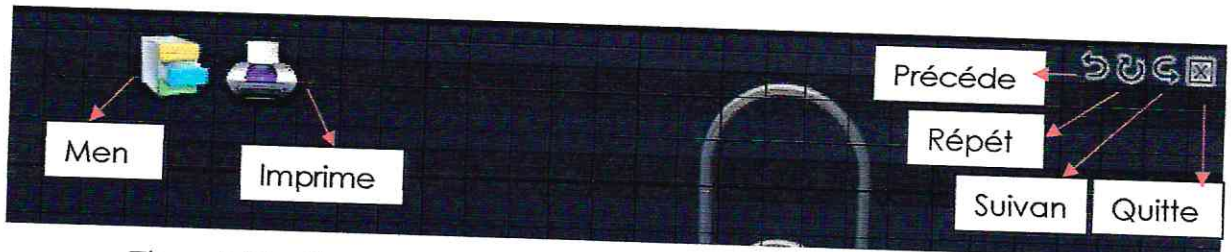


Figure 5.14. : Capture d'écran correspondant au menu d'une diapositive.

### 3.2.2. La partie inferieur du diapositive :

L'autre partie de la diapositive porte:

#### 3.2.2.1. Le texte:

#### 3.2.2.2. Les médias :

En sus du texte, le CD-ROM inclus deux types de données différentes; Les images et photos; Les vidéos.

#### Les images et photos:

Les images, dessins et schémas sont issues pour la plupart de la bibliographie. Elles sont accessibles à partir des différentes parties «BIOTECHNOLOGIE » de chaque technique. Elles se présentent comme des vignettes de format déférentes en bas, a gauche ou centre de l'écran.

#### Les vidéos:

Les vidéos sont accessibles de deux manières :

- dans la partie « Technique » de la plupart des techniques traités dans le CD-ROM.
- dans la partie « Accès à toutes les vidéos », via le bouton du même nom, sur la page de la fenêtre.



## Partie expérimentale

---

Il est possible d'accéder aux vidéos soit Directement lors d'une lecture d'une diapositive, par des vignettes ou par des liens hypertextes. Comme pour les images, un clic sur une vignette permet d'accéder à la vidéo. Une page d'accès s'ouvre alors.

Nous avons ajouté une barre d'outils, située au bas de quelques vidéos, cette dernière permet de lancer la lecture, de faire une pause, d'effectuer une avance ou un retour rapide et de contrôler le volume sonore.

### 3.3. L'utilisation du CD-ROM:

Un mode d'emploi est fourni dans le CD-ROM, expliquant son système de fonctionnement et toutes les subtilités susceptibles d'intéresser l'utilisateur.

Les étapes permettant à l'utilisateur de démarrer la présentation, puis de naviguer dans chacun des chapitres que propose le CD-ROM.

Tout d'abord, voici la configuration minimale requise pour exploiter le CD-ROM : PC ou compatible, Microprocesseur 100 Mhz, Disque dur 2,2 Go, Résolution graphique : 1024\*768, 64 Mo de RAM, Lecteur de CD-ROM ou DVD ROM, Microsoft Windows 98.

Le CD-ROM est alors prêt à être utilisé.

### 3.4. Le lancement du CDR-OM :

Le lancement du CD-ROM est aisé. Mais, il est possible qu'un certain nombre d'erreurs cachées, inhérentes à la configuration de l'ordinateur de l'utilisateur et à la conception technique du CD-ROM, qui empêchent de le lancer et de l'utiliser correctement. Dans ce cas, il convient de suivre les instructions contenues dans le présent paragraphe ou de consulter les annexes.

Le CD-ROM est doté d'une exécution automatique et doit normalement se lancer lors de l'insertion de celui-ci dans le lecteur. Dans le cas contraire, cela signifie que l'exécution automatique des CD-ROM est désactivée. Il faut alors procéder à l'exécution manuelle du CD-ROM, ce qui peut être réalisé de deux manières différentes:

## Partie expérimentale

---

- 1- Dans le Poste de Travail, on clique avec le bouton droit de la souris sur l'icône du CD-ROM puis cliquer sur « Exécution automatique ».
- 2- Dans le Poste de Travail, double cliquer sur l'icône du CD-ROM pour ouvrir celui-ci. Double cliquer ensuite sur le fichier Start.exe, présent directement à la racine du CD-ROM.

### 3.5. La page d'accueil de CD ROM :

Une fois le lancement effectué, il est possible d'accéder à la page d'entrée du CD-ROM ou la page d'accueil, Un clic sur le bouton « BIOTECHNOLOGIE» permet d'accéder au contenu de cette partie.

La page d'accueil s'agit de la page qui s'affiche lorsque le CD-ROM est lancé (fig.5.15). Cette page permettra à guider l'utilisateur à consulter le CD-ROM et passer a notre partie " la biotechnologie". Le clic sur le bouton "biotechnologie" permis d'entrer dans les catégories ou les déférentes générations de la biotechnologie de la reproduction de la vache.

« Aide du CD-ROM » : cette partie constitue une aide succincte à la navigation au sein du CD-ROM, concernant principalement la partie « Index de la reproduction chez la vache ».

« Bibliographie » : cette dernière partie recense l'ensemble des sources bibliographiques consultées pour l'élaboration du CD-ROM.

Nous avons mis un "Quiz" qui est un jeu de question réponse relié à la page d'accueil de la présentation (fig.5.16) :

La page d'accueil porte l'option "Rechercher", cette dernière permet la recherche par mot clé sur la totalité du CD-ROM. Par la suite il est possible d'aller directement à l'endroit ou l'utilisateur veut aller par exemple des définitions ou des synonymes.



Fig. 5.15 : Capture d'écran correspondant à la page d'accueil du CD-ROM.

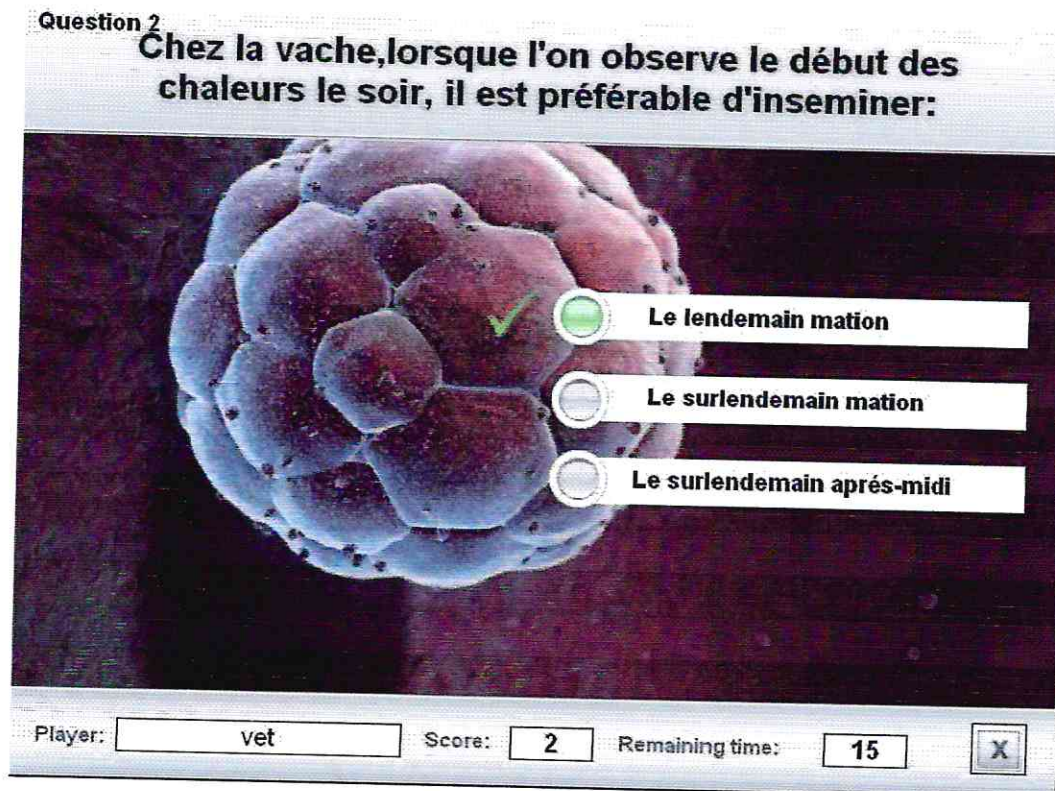


Figure 5.16: Une capture d'écran qui présente une page modèle de quiz.

## Partie expérimentale

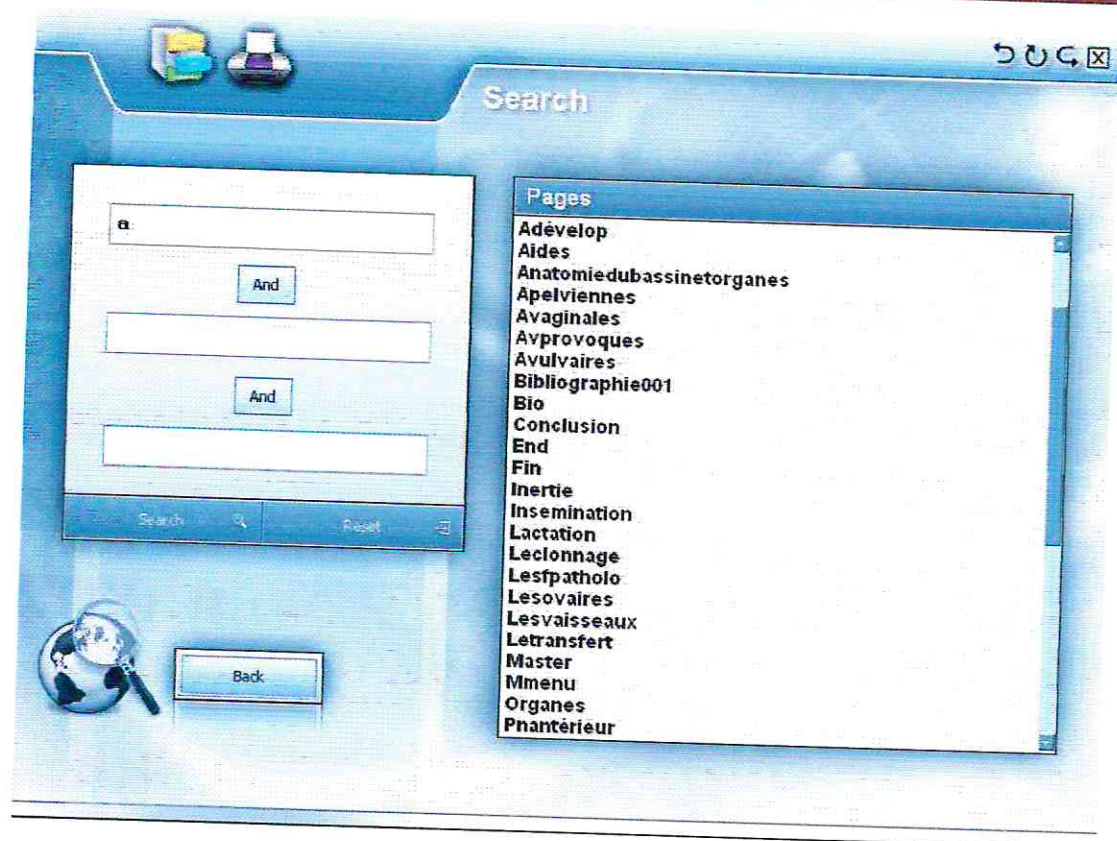


Figure 6.17 : Capture d'écran correspondant à l'option rechercher.

## Partie expérimentale

---

### 4. DISCUSSIONS :

#### 4.1. Intérêts du CD-ROM:

Un CD-ROM peut être utilisé partout où se trouve un ordinateur ; il est donc d'une grande souplesse d'emploi. Il permet une progression personnalisée et à son propre rythme, chez soi ou à l'université [33].

Les CD-ROM sont des supports qui permettent le stockage d'une grande quantité d'information dans un petit volume, à un prix raisonnable. Des clicks de souris remplacent le fait de tourner des pages ou de devoir passer d'un volume à l'autre, pour comparer deux schémas par exemple. Avoir dans sa poche un disque compact renfermant des centaines photographies représente pour cela un avantage non négligeable en terme de gain de place et de maniabilité. En plus de ça les cd-rom peuvent être partie des moyens actuels d'enseignement [36].

#### 4.2. Un logiciel destiné à un large public

##### 4.2.1. Etudiants en médecine vétérinaire:

La biotechnologie de la reproduction chez la vache est souvent perçue par les étudiants comme une discipline un peu aride. Pour cela nous avons voulu réaliser un outil qui facilite l'apprentissage de ce module présenté sous forme d'un CD-ROM. L'apport d'un tel outil pédagogique à l'apprentissage de la biotechnologie de la reproduction chez la vache permet d'augmenter l'attrait de cette discipline pour l'étudiant.

Notre CD-ROM peut être utilisé partout où se trouve un ordinateur chez soi ou à l'université. Les étudiants peuvent aussi travailler à plusieurs sur le CD-ROM, notamment en utilisant les modules d'auto-évaluation. Cela contribue à créer un atmosphère d'émulation dans le groupe et permet une acquisition plus ludique des connaissances [34].

##### 4.2.2. Enseignants de médecine vétérinaire:

Dans le contexte actuel, l'utilisation de notre cd-rom CD-ROM apporte à l'enseignant un complément intéressant aux cours magistraux et aux travaux dirigés. Que cela concerne l'enseignement de la reproduction chez la vache [35].

## Partie expérimentale

Bien que les CD-ROM soient des outils modernes et interactifs, ils ne peuvent pas remplacer un enseignement en médecine vétérinaires (Un outil d'aide à l'enseignement et non de substitution aux cours) [34]

Notre CD-ROM peut constituer une illustration ou une base de données pour les rappels des notions de base de la reproduction. Il nous semble que dans ce domaine, chaque enseignant peut y trouver une utilisation.

### 4.2.3. Praticien vétérinaire:

Dans son exercice quotidien, un praticien vétérinaire peut avoir besoin de rechercher des Informations en biotechnologie de la reproduction chez la vache. Il dispose avec notre CD-ROM de certaines orientations et des vidéos sur les techniques utilisé dans la biotechnologie chez la vache qui ne sont pas forcément disponible dans les ouvrages.

Notre CD-ROM trouve donc sa place dans un cabinet vétérinaire pour voir les bonnes manipulations surtout l'insémination artificielle chez la vache.[37]

### 4.2.4. Un logiciel accessible à d'autres utilisateurs:

Toute personne ayant quelques bases en reproduction et curieuse de découvrir la biotechnologie chez la vache peut utiliser ce CD-ROM. Par exemple, il peut être exploité dans le domaine de la zootechnologie[34]

### Avantages de l'utilisation d'un CD-ROM en biotechnologie de la reproduction chez la vache :

les nouvelles technologies offrent de meilleures méthodes d'apprentissage. Les présentations assistées par ordinateur offrent une méthode facile de présenter différents types de matière et d'exercer un contrôle sur celle-ci. Par conséquent, on peut avoir recours à divers stimuli sensoriels pour améliorer la mémorisation. De plus, les présentations assistées par ordinateur offrent un moyen d'établir la pertinence des informations en incorporant du matériel clinique enregistré dans la présentation [34]

Le CD-ROM est un outil interactif, facile d'utilisation et accessible à tout le monde.

## Partie expérimentale

Le premier avantage était de rendre cet ouvrage accessible aisément à tous les étudiants vétérinaires. En effet, le CD-ROM sera prêté aux étudiants par l'intermédiaire de la bibliothèque de l'institut vétérinaire.

L'avantage pédagogique majeur est un apprentissage à son rythme et selon ses capacités d'assimilation

Le second avantage qui a motivé le choix d'un support informatique est sa facilité

d'utilisation. En effet, par rapport à un atlas sur papier, un CD-ROM offre une interactivité et permet de naviguer librement parmi une foule d'informations. L'utilisateur est libre du cheminement qu'il veut faire à travers le CD-ROM.

Il peut aller directement aux parties qui l'intéressent et revenir en arrière dès qu'il le souhaite [35].

Il est assez aisé de trouver une information sur les différentes générations de de la biotechnologie de la reproduction chez la vache.

Par exemple L'utilisateur peut, à travers ce Cd-rom, se figurer au mieux la technique de l'insémination artificielle chez la vache qui est la plus utilisée.

Avoir une interface informatique au service d'une discipline visuelle ouvre de formidables possibilités: Pour chaque technique étudiée, toutes les vues d'intérêt pédagogique sont disponibles. Par Exemple pour le chapitre de transfert d'embryon savoir fait la référence entre la production des embryons in vivo et la production des embryons in vitro.

Au final, l'utilisation d'un CD-ROM en biotechnologie de la reproduction nous apparaît donc parfaitement indiquée.

### 4.3. Domaine traité par le CD-ROM:

Notre CD-ROM de la biotechnologie de reproduction chez la vache présente les différentes générations et leurs techniques.

### 4.4. Matériel nécessaire à l'utilisation:

Enfin, à la différence d'un ouvrage qui s'utilise de façon immédiate, il faut le matériel adéquat et la configuration minimale informatique requise pour installer et utiliser notre CD-ROM [34].

## Partie expérimentale

---

Ici le minimum requis pour faire fonctionner ce logiciel est courant à l'heure actuelle chez les étudiants, aussi la possession de matériel pour l'utilisation de ce CDROM nous apparaît-elle comme un inconvénient mineur.

### CONCLUSION :

A la fin de ce travail nous pouvons tirer comme éléments essentielles:

Notre Cd-rom permet d'exposer, de façon concise, interactive et illustrée, les principales notions de base sur la biotechnologie de la reproduction chez la Vache à l'étudiant vétérinaire comme au praticien désireux d'actualiser ses connaissances.

L'étude de la biotechnologie chez la vache à l'aide d'un support informatique apporte un aspect attractif, interactif et ludique à l'utilisateur du CD-ROM. De plus, la progression se fait à un rythme personnalisé.

Au bout du compte, nous espérons que ce logiciel pourra aider certains d'entre nous à Assimiler les bases de la biotechnologie de la reproduction chez la vache de manière agréable.



# Partie expérimentale

---

## Recommandation :

### Recommandation d'utilisation:

Pour assurer un bon fonctionnement CD-Rom il est intéressant d'assurer la configuration minimale requise pour exploiter le CD-ROM :

- PC ou compatible,
- Microprocesseur 100 Mhz,
- Disque dur 2,2 Go,
- Résolution graphique : 1024\*768, 64 Mo de RAM,
- Lecteur de CD-ROM ou DVD ROM,
- Microsoft Windows 98.

### Recommandation d'amélioration:

Notre participation à l'élaboration d'un CD-ROM de la biotechnologie chez la vache aura certainement contribué à mettre en évidence les extraordinaires possibilités offertes par le multimédia dans le domaine de l'apprentissage de la biotechnologie de reproduction et pour assurer une bonne réussite CD-Rom il est intéressant de:

- D'enrichir Assurer l'aide par internet.
- La diffusion sur internet d'une version allégée du CD-Rom est également intéressante.
- il sera toujours possible dans l'avenir d'effectuer des corrections et des ajouts,
- donc Il est recommandé d'actualiser le CD-Rom par des nouvelles mises à jour.
- Réaliser un travail complémentaire diffusé sur internet de façon que l'utilisateur du cd-rom aura la possibilité d'avoir d'informations plus détaillées sur un sujet.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- [1] comment faire des exercices multimédias interactifs avec Médiateur Pro7  
MÉDIALOG N°51 — SEPTEMBRE 2004.  
<http://medialog.ac-creteil.fr/ARCHIVE51/commentaire51.pdf>
- [2] créer ses exercices interactifs  
MÉDIALOG N°41 — SEPTEMBRE 2001  
<http://medialog.ac-creteil.fr/ARCHIVE41/hotpot41.pdf>
- [3] réseau régional des documentalistes des lycées agricoles publics et privés de Poitou-Charentes.  
[http://www.cript.poitoucharentes.educagri.fr/site1/cariboost\\_files/fiche\\_2012\\_hot\\_20potatoes.pdf](http://www.cript.poitoucharentes.educagri.fr/site1/cariboost_files/fiche_2012_hot_20potatoes.pdf)
- [4] STEPHANIE DANSEREAU, PROFESSEURE, EDUCATION A L'IMAGE ET AUX MEDIAS, UQAM. Petit lexique sur la communication médiatisée.  
[http://www.atelierbd.com/statik/index\\_lexique.htm](http://www.atelierbd.com/statik/index_lexique.htm)
- [5] JEAN-FRANÇOIS CERISIER. Regards croisés sur la communication médiatisée. Communication médiatisée et environnements d'apprentissage. Lundi 18 septembre 2006. Université européenne d'été.  
[http://ll.univ-poitiers.fr/dime/IMG/ppt/com\\_apprentiss\\_Cerisier.ppt](http://ll.univ-poitiers.fr/dime/IMG/ppt/com_apprentiss_Cerisier.ppt)
- [6] MICHEL A. WATTIAUX. Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. L'Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier. Université du Wisconsin à Madison.  
[www.agrireseau.qc.ca/bovinsboucherie/documents/Michel%20A.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinsboucherie/documents/Michel%20A.pdf)
- [7] BERNARD USE, YANNICK BERNARD. Des outils pour ouvrir un site web.  
<http://www.cndp.fr/archivage/valid/24668/24668-3800-3597.pdf>

[8] comment faire un document multimédia avec présenter4.

MÉDIALOG N°43 — MAI 2002

<http://medialog.ac-creteil.fr/ARCHIVE43/presenter43.pdf>

[10] Lexique de reproduction bovine. Obstétrique et pathologie de la reproduction.

<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/autres/lexique.zip>

[11]. Reproduction et Sélection Génétique.

[12] PROF. CH. HANZEN. L'insémination artificielle chez les ruminants, Année 2007-2008. Faculté de Médecine Vétérinaire Service d 'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction des ruminants, équidés et porcs.

[13] PROF. CH. HANZEN. La production d'embryons in vivo dans l'espèce bovine. Année 2007-2008. Faculté de Médecine Vétérinaire Service d 'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction des ruminants, équidés et porcs.

<http://www.fmv.ulg.ac.be>

[14] PROF. CH. HANZEN. La production d'embryons in vitro. Année 2007-2008. Faculté de Médecine Vétérinaire Service d 'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction des ruminants, équidés et porcs.

<http://www.fmv.ulg.ac.be>

[15] PROF. CH. HANZEN. La propédeutique de l'appareil reproducteur et l'examen du sperme des ruminants. Année 2007-2008. Faculté de Médecine Vétérinaire Service d 'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction des ruminants, équidés et porcs.

<http://www.fmv.ulg.ac.be>

[16] BERNARD BAERTSCHI. Le clonage reproductif. 22 novembre 2007. Université de Genève.

[http://ib.unige.ch/2\\_2SciIII\\_07\\_08Clonage2.pdf](http://ib.unige.ch/2_2SciIII_07_08Clonage2.pdf)

[17] FRASLIN JEAN-MARC. Le clonage animal : La fin du «Jeu de l'amour et du hasard».

<http://bioethics.agrocampus-ouest.eu/pdf2007/26FR.pdf>

- [18] ©SCIENCE & DECISION. Cellules souches et clonage : l'humain un cas à part ?  
<http://www.science-decision.fr/data/CLO.pdf>
- [19] COTTIER & /GUERRY 2000. Le Clonage. Génie Génétique et Clonage 28.  
[http://www.unifr.ch/nfp37/WHATISGeneTher/DP2000C\\_clonage.pdf](http://www.unifr.ch/nfp37/WHATISGeneTher/DP2000C_clonage.pdf)
- [20] M. ALAIN CLAEYS, M. JEAN-YVES, M. CLAUDE HURIET. Rapport sur le clonage, la thérapie cellulaire et l'utilisation thérapeutique des cellules embryonnaires. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.  
[http://www.genethique.org/carrefour\\_infos/textes\\_officiels/titres\\_textes/textes/2198-1.htm](http://www.genethique.org/carrefour_infos/textes_officiels/titres_textes/textes/2198-1.htm)
- [21] Pr B. HAMZA. Le clonage reproductif et thérapeutique. Considérations éthiques et juridiques. Vème Congrès Pharmaceutique de Monastir. Monastir, 16-17 Octobre 2003.  
[http://www.comiteethique.rns.tn/ethique/CONFERENCES\\_ET\\_PUBLICATIONS/CLONAGE\\_THERAPEUTIQUE\\_REPRODUCTIF.doc](http://www.comiteethique.rns.tn/ethique/CONFERENCES_ET_PUBLICATIONS/CLONAGE_THERAPEUTIQUE_REPRODUCTIF.doc)
- [22] CHAPITRE IV. Manipulation des gamètes et des embryons. 1999-2000.  
<http://didactique.sc.ucl.ac.be/ABCV/VETE1250/EmbryologieTDM.htm>
- [23] PELLERIN, D., AUDET-GRENIER, M. H., BOUSQUET, D., SIRARD, M.A., évaluation technico-économique de la fécondation in vitro, Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, (Octobre 2003), 16P.  
[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Pellerin\\_Doris.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Pellerin_Doris.pdf)
- [24] PROF. CH. HANZEN. <http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/glossaire.html>
- [25] HAMANI MARICHATOU, HAMIDOU TAMBOURA ET AMADOU TRAORÉ. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle. Production animale en Afrique de l'Ouest. CIRDES et INERA.  
[www.cirdes.org](http://www.cirdes.org)
- [26] HAMANI MARICHATOU. L'insémination artificielle : conditions pour une bonne réussite. CIRDES.  
<http://www.cirdes.org/IMG/pdf/F10IAreussite.pdf>

[27] ELISE DE LA ROCHEBROCHARD. Médicalisation de l'infertilité: quelle est la situation mondiale du nord au sud ? INED-INSERM, Kremlin-Bicêtre (94), France. Octobre 2004.

<http://www.demo.ucl.ac.be/cq04/textes/La%20Rochebrochard.pdf>

[28] Fichier HTML : <http://www.sospc-en-ligne.com/lexique-definition-3783.html>, consulté (août 2008).

[29] PROF. CH. HANZEN. Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et l'Enseignement à Distance (EAD) Mythes ou réalités. Faculté de Médecine vétérinaire Service d'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction.

<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/publi/Art%20UNILU%20TICE%202006.pdf>

[30] HICHAM HASKOURI. Gestion de la reproduction chez la vache :

Insémination artificielle et détection des chaleurs. Institut agronomique et vétérinaire Hassan 11, Département de la reproduction animale et de l'insémination artificielle. Année académique : 2000-2001.

<http://www.iav.ac.mavetofilvetoguidesreprostudentshaskouri.pdf>

[31] ELIZABETH PENNISI, GRETCHEN VOGEL. Les chercheurs peinent à transformer l'essai de Dolly. La Recherche, n° 334, septembre 2000, p. 29-40.

<http://www.larecherche.fr/arch/00/09>.

[32] KEITH HENRY STOCKMAN CAMPBELL, IAN WILMUT. Unactivated oocytes as cytoplasm recipients of quiescent and non-quiescent cell nuclei, while maintaining correct ploidy. Patent US6252133 B1. Filed 19970219, Issued 2001.

<http://patft.uspto.gov/netacgi/nph->

[Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PALL&p=1&u=/netahtml/srchnum.htm&r=1&f=G&l=50&s1='6252133'.WKU.&OS=PN/6252133&RS=PN/6252133](http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PALL&p=1&u=/netahtml/srchnum.htm&r=1&f=G&l=50&s1='6252133'.WKU.&OS=PN/6252133&RS=PN/6252133).

[33] DÉPARTEMENT DES SCIENCES INFORMATION ET COMMUNICATION.

Conception médiatique, option : e-learning et intelligence collective, Promotion 2007.

<http://etreagile.thierryros.net/formation/conceptionMediatique2007.pdf>

[34] JONATHAN M. NAYLOR, Ph.D., Diplômé de l'ACVIM et de l'ACVN.  
L'apprentissage à l'âge de l'informatique : les ressources électroniques mises à la  
disposition des médecins vétérinaires. Médecine vétérinaire des grands animaux et de  
rondes cliniques. Mai 2 0 0 5. Volume 5. Numéro 5.  
[www.veterinairesaucanada.net/garondesclinique](http://www.veterinairesaucanada.net/garondesclinique).

[35] LANDROT CHRISTINE. Elaboration d'un cd-rom sur les lésions Macroscopiques du  
cheval. Ecole nationale vétérinaire de Lyon. Année 2004 - thèse n° 112.

[36] HUGUES ANNE-CATHERINE. Elaboration d'un cd-rom traitant Des causes  
lésionnelles D'infertilité chez la vache. Année 2004 - thèse n° 138

[37] JEAN-LUC SCHWERER. ARGOS : l'informatique vétérinaire.  
<http://www.logicielargos.com>

[48] CHAPITRE IV. Manipulation des gamètes et des embryons. 1999-2000.  
<http://didactique.sc.ucl.ac.be/ABCV/VETE1250/EmbryologieTDM.htm>