

**UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB DE BLIDA**  
**FACULTE AGRONOMIQUES VETERINAIRES ET BIOLOGIQUES**  
Département des Sciences Vétérinaires

# **MEMOIRE DE POST-GRADUATION SPECIALISEE**

Option : Reproduction Bovine

**ELABORATION D'UN LOGICIEL INFORMATIQUE DE  
GESTION DE REPRODUCTION**

Par

**KEDDAR MOHAMMED**

Devant le jury composé de :

D. KHELAF	Charger de cours ENV Alger	Président
R. KAIDI	Professeur, U. Blida	Promoteur
M. LAFRI	Maitre de conférence, U. Blida	Examineur
A. BERBER	Maitre de conférence, U. Blida	Examineur
A. YAHIMI	Charger de cours, U. Blida	Invité

Blida, 2008

## RESUME :

L'indispensabilité de la reproduction pour la production bovine rend la gestion de la reproduction un outil de grande importance. La bonne gestion surtout dans les grands élevages n'est possible qu'avec les nouvelles techniques basant sur l'utilisation de l'outil informatique. Le travail que nous avons réalisé, consiste à l'élaboration d'un logiciel informatique de gestion de reproduction bovine avec un dessin original et à introduire nos propres idées en se basant essentiellement sur la documentation théorique et secondairement sur l'étude des objectifs de quelques logiciels existaient. Ce travail facilite parallèlement l'appréhension des règles de la reproduction. Pour cela nous avons établi un protocole d'étude :

Nous avons étudié les éléments clés nécessaire pour assurer une bonne gestion de la reproduction ; cette dernière doit passer par la récolte et l'enregistrement de tous les données dans un élevage, la planification de toutes les actions et observations pour l'éleveur et le vétérinaire et enfin l'analyse des données déjà enregistrées.

Le mixage entre ces études et l'utilisation des langages de programmation informatique bien développées contribue à la naissance d'un outil informatique avec un dessin original puissant et facile à l'utilisation. Cet outil informatique est composé de 4 modules :

- Module d'enregistrement, module standard : permet l'introduction de toutes les données.
- Module reproduction, comporte les plannings d'action, d'observation pour l'éleveur et le vétérinaire et le bilan de reproduction.
- Module gestion de santé, comporte le bilan de santé liée à la reproduction.
- Module lait comporte le bilan de la production laitière.

Ce logiciel est destiné, après mixage entre ses modules selon la demande, à tout opérateur en versions déferentes (version éleveur, version vétérinaire ou inséminateur, version centre de décision) avec la possibilité d'interconnexion entre ce dernier trio par l'option « envoyer une ferme ».

Mots-clés : Suivi de reproduction, Bilan de reproduction, Gestion de reproduction, La gestion informatisée, Vaches laitières, Logiciel, La Programmation, Delphi.

## SUMMARY:

The indispensability of the reproduction for the bovine production returns the management of the reproduction a tool of great importance. A good management especially in the great breedings is not possible that with the novel methods basing on the use of the computer tools. The work which we realized, consists to the development of computer software on reproductive cattle management with an original drawing and we introduce our own ideas while basing primarily on our theoretical documentation and secondarily on the study of the objectives of some existed software. This work in parallel facilitates the apprehension of the rules of the reproduction. In addition to that we studied the objectives of some existed softwares. For that we drew up a protocol of study:

We studied the key elements necessary to ensure a good management of reproduction; it must pass by, recording of all the data in breeding, the plannings of all the actions and observations for the stockbreeder and the veterinary surgeon and finally the analysis of a given data already recorded.

The mixing between these studies and the use of computer programming data processing will developed contributed to the birth of computer tools with a powerful and easy drawing and original use. This computer tools are composed of 4 modules:

- Recording module, standard module: the introduction of all the data allows.
- Reproduction module comprises plannings of action, observation for the stockbreeder and the veterinarian and the assessment of reproduction.
- Management of health module: comprises the checkup related to the reproduction.
- Milk module: comprises the assessment of the dairy production.

This software is intended, after mixing between its modules according to the demande, with any operator in deferent versions (version stockbreeder, version veterinary or inseminator, version decision-making centre) with the possibility of interconnection between this last three by the option of “sending a farm”.

ضرورة التناسل و التكاثر بالنسبة للإنتاج ا  
تسيير و تنظيم أعمال التناسل و التكاثر تكون وسيلة  
أهمية جد كبيرة. تسيير و تنظيم الجيد خاصة للقطعان الكبيرة غير سهل ، استعمال الوسائل المتطورة التي تعتمد على الإعلام  
الآلي. لذي قمنا به إلى برنامج حاسوب لتسيير و تنظيم أعمال التناسل و التكاثر ا شكل مميز وكان نتيجة  
لتطبيق أفكارنا الخاصة معتمدين على المراجع النظرية المتوفرة لدينا و دراستنا لـ المستعملة في مجال  
علاوتا على ذلك عملنا يسهل تلقي المبادئ الأساسية للتكاثر ا . ا قمنا بتشكيل و تركيب خطة دراسة:  
قمنا بدراسة لمفاتيح الأساسية التي تضمن تسيير جيد للتكاثر و ا و حتى يتحقق يلزم ه الأخيرة  
بالمراحل التالية أ وهي الجم التسجيل لكل المعلومات المتعلقة بالتربية، التخطيط لكل الأعمال و الملاحظات التي يقوم بها الطبيب  
البيطري و المرابي ، 'خيرا التحليل لكل المعطيات المسجلة مسبقا.  
'لجمع بين هذه الدراسات و استعمال لغة برمجة متطورة أ إلى ميلاد برنامج حاسوب بشكل و تصميم خاص متطور و  
استعمال. البرنامج يتركب م 4

- مادة التسجيلات وهي المادة الركيزة تسمح بإدخال كل المعطيات إلى البرنامج.
- تسيير التناسل و التكاثر تهدف إلى تحليل
- التسيير الصحي تهدف إلى 'تحليل التمتع الصحي للقطيع.
- تسيير الحلب تهدف إلى التحليل التمتع ا الحليب.

البرنامج موجه بعد المزج بين مواده و ، إلى كل مستعمل في صيغ مختلفة، صيغة للمرابي ،صيغة  
البيطري، صيغة ، مع إمكانية بين هذه الصيغ باستعمال خاصة " معطيات قطيعك".

## REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements particuliers au ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, à l'université et à la faculté et au département des sciences vétérinaires pour m'avoir donné la chance de poursuivre mes études de post-graduation.

Je tiens à remercier mon promoteur le professeur R. KAIDI pour m'avoir encadré, pour son aide, ses encouragements et ses conseils durant la réalisation de ce travail.

Mes profonds remerciements sont adressés aussi A :

D. KHELAF, Chargé de cours à l'école nationale vétérinaire d'Alger pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire.

M. LAFRI et A. BERBER Maîtres de conférence à l'Université Saad-Dahleb de Blida qu'ils ont bien voulu accepté d'examiner ce modeste travail et pour ses encouragements.

Toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce modeste travail, spécialement Dr. HARKAT Sahraoui, Dr. BOUTIBA Abd Elguafor, le zootechnicien BENCHAREF Ahmed, les informaticiens FEROUN Sofiane, FERHAT Abd Elfatah.

Enfin, je tiens à exprimer mes sincères et vifs remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à mon aide.

## DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

À mes très chers parents, qui m'ont constamment soutenue dans mes études, qui ont longtemps aspiré à l'aboutissement de leurs efforts, et pour la confiance qu'ils ont placée en moi. Qu'ils trouvent ici un témoignage de ma toute reconnaissance et ma profonde affection.

À mes frères et sœurs, pour leur grande sollicitude et leurs encouragements.

À toute ma grande famille.

Au : Dr. OUDJHANI Amar, Dr BOUABI Foudil, qui m'on guidé durant mon stage pratique.

A l'ensemble du personnel du CNIAAG.

À tous les amis : Dr. CHERIET Moncef, Dr. NADJAR Sofiane, Dr. AIT AMRANE Amar, Dr. YAHIA Achour, IZEKIUNE Mehdi, FERHAT Mohamed, CHACHOUA Rafik, HARICH Samir, Dr. BOUHRAOI Samir, Dr. MAZOUZI Abd elkader, Dr. MESSAHEL Nesreeddine, LALAH M'ahamed, ZIDOK Amine.

À tous les électroniciens : ZEMOUR Mohamed, EMBAREK Mouloud, LOUMANI Mourad.

À mes chers confrères : Dr. ALI OUSSALEH Mohamed, Dr. ZENATI Ahmed, Dr. KERTOUBI Karim, Dr. SOUADI Farouk, Dr. BENNABI Khaled, Dr. BEN SIDI ISSA Riad, Dr. HAMIDI Rachik, Dr. BOUKRAA ABESS Brahim et tous les vétérinaires privés de la wilaya de Ain-Defla.

## TABLE DES MATIERES

RESUME.	1
REMERCIEMENTS.	4
DEDICACE.	5
TABLE DES MATIERES.	6
LISTE DES ILLUSTRATION GRAPHIQUES ET TABLEAUX.	11
INTRODUCTION.	20
Chapitre 1 : suivi de la reproduction	
1. Introduction.	21
2. les objectifs de suivi de reproduction.	21
3. mise en place d'un suivi de reproduction.	21
3.1. l'enregistrement des donnés.	22
3.1.1. Donnes rétrospectives.	22
3.1.1.1. Identification de l'animal.	22
3.1.1.2. Donnés de vêlage.	24
3.1.1.3. donnes d'insémination.	24
3.1.1.4. Confirmation de gestation.	24
3.1.1.5. Dates des chaleurs non accompagnées d'insémination depuis le dernier vêlage ou la naissance.	24
3.1.1.6. Traitements de reproduction et pathologie observées.	24
3.1.1.7. la production laitière et composition et qualité du lait du lait.	25
3.1.1.8. suivis de santés.	25
3.1.2. Donnes prospectives.	26
3.2. systèmes d'enregistrement des donnés.	29
3.3. Aides pour un assurer un bon suivi de reproduction.	33
3.3.1. Matériels.	33
3.3.2. la détection et l'enregistrement les données de chaleurs.	33
3.3.3. le diagnostic de gestation.	34
3.3.4. Des fiches pour l'enregistrement les donnés de IA.	38
3.3.5. Des fiches pour l'identité de naissance.	39
3.3.6. Fiches et systèmes d'enregistrement de la production laitière.	42
3.3.7. fiches pour l'enregistrement des donnés de santé.	45

4.	Conclusion.	46
	Chapitre 2 : plannings d'action et d'observation pour l'éleveur et le vétérinaire.	
1.	Introduction.	47
2.	le planning de fécondité.	47
2.1.	Le calendrier de fécondité.	47
2.2.	Les plannings linéaires.	48
2.3.	Les plannings circulaires.	50
2.4.	Un logiciel informatique.	52
3.	le planning des tarissements.	52
4.	le planning des vêlages.	52
5.	le planning d'examen clinique (vétérinaire).	53
5.1.	Les animaux suivis.	54
5.2.	Les critères de sélection des animaux.	54
6.	le planning d'insémination des génisses.	55
7.	la décision de réforme.	57
8.	le calendrier des chaleurs et des inséminations.	58
8.1.	Méthodes utilisant la PGF2 seule.	58
8.2.	Méthodes utilisant la progestérone seule.	59
8.3.	Associations thérapeutique.	60
9.	planifier des visites pour l'évaluation de score corporel.	61
10.	Conclusion.	61
	Chapitre 3 : bilan de reproduction ou de fécondité.	
1.	Introduction	62
2.	les paramètres d'évaluation (Les paramètres de performance).	62
2.1.	Paramètres généraux.	63
2.1.1	Pourcentages de vaches gestantes.	64
2.1.2	Jours moyen du post partum (JMPP).	64
2.1.3	Statut de reproduction du troupeau (HRS).	65
2.1.4	Durée du tarissement.	65
2.2.	Paramètres structurels.	66
2.2.1.	Composition du troupeau.	66
2.2.2.	Distribution des vêlages	66
2.3.	Paramètres de fécondités.	67

2.3.1.	Paramètres primaires de fécondité	67
2.3.2.	Paramètres secondaires de fécondité.	70
2.4.	Paramètres de fertilités.	72
2.4.1.	Les cas des troupeaux en élevage intensif.	72
2.4.2.	Le cas des troupeaux utilisant la monte naturelle.	75
2.5.	Évaluation de la détection des chaleurs.	76
3.	Conclusion.	76

#### Chapitre 4 : Autres évaluations liées au bilan de la reproduction.

1.	Introduction.	77
2.	les pathologies utérines.	77
3.	Les dystocies.	78
4.	Les mammites.	78
5.	Les avortements.	78
6.	Evaluation du score corporel.	78
7.	le changement du poids.	79
8.	Le taux de réforme.	79
9.	la production laitière.	79
10	Conclusion.	81

#### Chapitre 5 : informatique et la gestion de reproduction

1.	Introduction	82
2.	l'évolution de la gestion de la reproduction.	82
3.	l'utilisation de l'informatique dans la gestion de la reproduction.	83
4.	Quelques logiciels de gestion de reproduction.	83
4.1.	GARBO (GARDIAN).	83
4.2.	Vétosurv .	86
4.3.	Kit fécondité.	86
4.4.	SIGALAIT.	89
4.5.	Repro GTV.	89
4.6.	DairyChamp.	90
4.7.	GB2000.	90
4.8.	IGOR.	90
5.	Quelques logiciels spécialisés pour le contrôle de santé .	91
5.1.	UMR 708.	91

5.2.	DSA.	91
6.	Quelques logiciels objectivés pour la production laitière.	96
6.1.	Agri-Lacta.	96
6.2.	Plani-Lacta.	97
7.	Quelques logiciels reliés avec des machines ou des équipements d'élevages.	98
7.1.	Le logiciel du système de gestion du troupeau ALPRO (APW).	98
7.2.	Le logiciel « EZ Cow Plus » du système de gestion laitier ProVantage.	98
8.	Quelques logiciels objectivés pour le contrôle épidémiologique.	98
8.1.	ALLIANCE LAIT.	98
8.2.	Sintel.	99
8.3.	Laser.	99
9.	Conclusion	100

## 6. Partie expérimentale

1.	Objectifs.	102
2.	Matériels et méthodes.	103
2.1.	Introduction.	103
2.2.	La récolte des données.	103
2.2.1	La récolte des informations nécessaires à l'élaboration du logiciel.	103
2.2.2	La récolte des données de suivie de reproduction pour tester le logiciel.	103
2.3.	La méthode d'analyse utilisée MERISE.	107
2.4.	Les langages de programmations.	108
24.1.	Delphi/ Paradox.	108
24.2.	PHP/MySQL.	114
2.5.	Créations graphiques.	115
2.6.	Création de l'installable.	115
3.	Résultats et discussions.	117
3.1.	L'objectif du logiciel.	117
3.2.	Une application Delphi.	118
3.3.	Une application pour le système d'exploitation Windows.	119
3.4.	Les éléments de la fenêtre principale.	121
3.5.	Les commandes de la barre d'outils standard.	122
3.6.	Description des commandes des boutons de la barre d'outils standard.	124
3.7.	L'utilisation de logiciel pour l'enregistrement.	140

3.7.1.	L'utilisation de logiciel pour l'enregistrement la reproduction.	140
3.7.2.	L'utilisation du logiciel pour les enregistrements de santé.	149
3.7.3.	L'utilisation du logiciel pour les enregistrements la production laitière.	153
3.8.	Utilisation de logiciel pour planifier les visites et le calcule des prévisions.	157
3.9.	Utilisation du logiciel pour le calcule du bilan de reproduction.	170
3.10	L'utilisation du logiciel pour l'évaluation de santé (croissance).	182
3.11.	L'utilisation du logiciel pour l'évaluation de la production laitière.	184
3.12.	Envoyer une ferme.	190
3.13.	L'utilisation du logiciel pour l'impression.	193
	CONCLUSION.	194
	RECOMMANDATION.	196
	APPENDICE.	198
	APPENDICE A : FICHE DE SUIVI DE REPRODUCTION.	198
	APPENDICE B : CALENDRIERS ET PLANNIGS DE REPRODUCTION.	200
	APPENDICE C : LES OBJESTIFS DE REPRODUCTION.	203
	APPENDICE D : SURVEILLANCE DE L'EFFICACIT2 DE REPRODUCTION.	205
	APPENDICE E : LES MODULES DU LOGICIEL « GARBO version 2003 ».	209
	APPENDICE F : GESTION DU FICHER ZOOTECHNIQUE (ITEBO) ALGER.	212
	APPENDICE G : DESCREPTION DU SYSTEME NATIONAL D'IDENTIFICATION	214
	APPENDICE H : SOMMAIRE DU TROUPEAU PAR LE LOGICIEL « Alpro de DeLaval ».	215
	APPENDICE I : DETERMINATION DE LA PARENTE DANS LE CAS DE DEUX. PERES POSSIBLE.	216
	APPENDICE J : LISTE DES ABREVIATION ET SYMBOLES UTILISE.	217
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.	219

## LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

Figure 1.1 : l'identification par dessin et l'origine des reproductrices [1].	23
Figure 1.2 : collier d'identification avec son lecteur [201].	23
Figure 1.3 : Exemples de vaches avec un score de condition corporelle de 1,5 (A), 3 (B), et 4,5 (C) [176].	26
Figure 1.4 : Fiches individuelles selon le groupement technique vétérinaire (GTV) [167].	30
Figure 1.5 : fiche pour l'enregistrement des données d'inséminations et de vêlages [198].	30
Figure 1.6 : Fiche «vaches laitières » pour planning mural métallique « Valrex » [100].	31
Figure 1.7 : fiche de suivi de fécondité du troupeau [100].	32
Figure 1.8 : Enregistrement des données de reproduction selon l'ITELV (Algérie).	32
Figure 1.9 : fiche pour l'observation des chaleurs chez la vache laitière selon l'ITELV (Algérie).	34
Figure 1.10 : Complémentarité des méthodes de diagnostics de gestation chez les bovins [140].	35
Figure 1.11 : Certificat de gestation suite à une insémination artificielle selon le CNIAAG Algérie (centre national d'insémination artificiel et d'amélioration génétique).	37
Figure 1.12 : la face recto du bulletin d'insémination selon le CNIAAG.	38
Figure 1.13: Fiche d'identité et de déclaration de naissance selon l'ITELV.	39
Figure 1.14: Diagramme utilisé pour reconnaître le père dans le cas de deux pères supposés. [230].	40
Figure 1.15 : le cas d'une IA suivie d'une MN (la monte naturelle) [250].	41
Figure 1.16 : le cas de 2 IA successives [250].	41
Figure 1.17 : le cas de 2 MN successives [250].	41
Figure1.18 : Fiche pour l'enregistrement journalière de la production laitière [198].	42
Figure1.19 : fiche pour l'enregistrement mensuelle annuelle de la production laitière [198]	42
Figure1.20 : fiche pour l'enregistrement saisonnière de la production laitière [198].	43
Figure1.21 : le registre saisonnier de la production laitière [198].	43
Figure1.22 : le registre mensuel annuel de la production laitière [198].	44
Figure 1.23 : compteur de lait [201].	44

Figure 1.24 : fiche pour santé (interventions des vétérinaires). SNGTV [167]	45
Figure 1.25: Fiche santé de la vache laitière pour planning mural métallique « Valrex » [100]	45
Figure 2.1 : la prévision des événements de reproduction pour vache laitière selon BTIA (la revue française de la génétique et de la reproduction).	48
Figure 2.2: le planning linéaire de l'Institut Technique de l'Elevage Bovin (ITEB) (diffusé également par Technipel (France) [100].	49
Figure 2.3 : le planning linéaire de SNGTV [167].	49
Figure 2.4: le planning circulaire de l'ITEB (Mis au point par L'ITEB et diffusé par TECHNIPEL) [100].	51
Figure 2.5 : les catégories d'animaux à examiner dans le cadre d'un suivi vétérinaire de la reproduction [140].	53
Figure 2.6: Croissance et étapes de reproduction des génisses [41].	56
Figure 2.7 : Effet de la race laitière sur le poids vif à différents stades de développement et le gain de poids vif quotidien moyen désirable [41].	57
Figure 2.8 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de (PGF2 ) [186, 140].	58
Figure 2.9 : les méthodes à base de progestagènes [100].	59
Figure 3.1 : le disque de calcul d'intervalles entre deux dates.	63
Figure 3.2 : utilisation du disque pour le calcul de l'intervalle insémination fécondante –vêlage.	63
Fiche 3.3 : prévoir l'évolution du troupeau [167].	64
Figure 3.4 : fiche pour l'enregistrement du nombre de gestations produites [167].	64
Figure 3.5 : Structure d'un troupeau laitier; "les cercles " indiquent les facteurs qui influencent le nombre d'animaux dans chaque groupe [147].	66
Figure 3.6: décomposition de l'intervalle entre vêlages consécutifs [140].	68
Figure 3.7: décomposition de l'intervalle V/IF [140].	69
Figure 3.8 : la méthode Q-Sum_ [3].	74
Figure 3.9 : le graphique de fertilité du troupeau lis aux points par J.LOISEL [100].	75
Figure 4.1 : l'évolution du score corporel durant la lactation et le tarissement [170].	79
Figure 4.2 : la courbe théorique de lactation [100].	80
Figure 5.1: graphe de l'évolution mensuelle du nombre d'animaux en y indiquant la	84

proportion de vaches et de génisses gestantes par le menu « outils » du module « Garbo-reproduction » [182].

Figure 5.2 : le module « Garbo-base » qui permet une gestion de base des paramètres d'élevage. [182]. 84

Figure 5.3 : l'écran d'accueil du Garbo sur palm [182]. 85

Figure 5.4 : Analyse de la production comprenant le tableau récapitulatif des résultats mensuels de production et la courbe de niveau de production associée à la courbe de taux protéiques corrigés [116]. 87

Figure 5.5. Bilan de reproduction illustré par un camembert pour chaque paramètre indiquant l'objectif "théorique" et le positionnement de l'élevage, la répartition des vêlages est indiquée dans la fenêtre en bas et à droite [116]. 87

Figure 5.6 : Résultat de l'insémination et origine des retours [116]. 88

Figure 5.7 : Courbe de lactation moyenne de la sous population de vaches à 3 inséminations ou plus qui pourra être comparée à celle des vaches inséminées au maximum 2 fois [116]. 88

Figure 5.8 : Entrée de données sur le logiciel Repro GTV [161]. 89

Figure 5.9 : les plannings de travail du logiciel GB2000 [183]. 90

Figure 5.10: Evolution du taux de rétention placentaire dans un troupeau laitier [8]. 91

Figure 5.11 : exemple de diagramme de dispersion présentant un troupeau avec une forte proportion de vaches ayant un rapport gras/protéines élevé à leur premier contrôle laitier [8]. 92

Figure 5.12 : le logiciel « DSA-Laitier producteur » utilise la roulette de régie comme système de visualisation du troupeau. 93

Figure 5.13 : Fiche d'examen reproducteur individuel « DSA-Laitier producteur ». 93

Figure 5.14 : Capture d'écran d'une interface du logiciel « DSA bovin » pour Windows version 6.0 (l'introduction des données) [50]. 94

Figure 5.15 : Deuxième capture d'écran d'une interface du logiciel DSA bovin pour Windows version 6.0, cette page montre un état de sorite concernant la santé des veaux [50]. 95

Figure 5.16 : présentation générale du DSA-LITE [52]. 95

Figure 5.17 : Démonstration d'une interface du module contact du logiciel « Agri-Lacta ». 97

Figure 5.18 : La vue Animal sur le logiciel laser [132].	99
Figure 6.1 : la couverture du carnet de suivi de reproduction des vaches laitières.	104
Figure 6.2 : La face du fiche de suivie de reproduction.	105
Figure 6.3 : le recto de la fiche du suivie de reproduction.	106
Figure 6.4 : Structure simplifier de la base de donnés du logiciel (MCD simplifier).	107
Figure 6.5: interface principale du Delphi 3.	110
Figure 6.6: une interface Delphi lors l'élaboration de la partie qui calcule le bilan de reproduction de notre logiciel.	112
Figure 6.7: Structure de table par « Paradox7 » (étape de création).	113
Figure 6.8. Figure la table animaux (de la base se donnée de notre logiciel) visualisé par le module base de données	113
Figure 6.9 : la première étape 'utilisation du script.	115
Figure 6.10 : la deuxième étape d'utilisation du script.	115
Figure 6.11 : étape parmi les étapes de création d'installation de notre logiciel par le logiciel « InstallShield 2008 ».	116
Figure 6.12 : L'utilisation du calendrier escamotable par notre logiciel.	120
Figure 6.13 : L'utilisation du calendrier escamotable par le module « contact » du logiciel « Agri-lacta ».	120
Figure 6.14 : Les éléments de la fenêtre principale.	121
Figure 6.15 : Les quatre groupes et les commandes de la barre d'outils standard du logiciel.	123
Figure 6.16 : la propriété modifier une ferme du logiciel.	125
Figure 6.17 : création d'un troupeau sur DSA-Laitier-Windows version 5.12 [227].	126
Figure 6.18 : fiche d'enregistrement des données d'un troupeau sur « DSA-Laitier-Windows version 5.12 » [227].	126
Figure 6.19 : La propriété sauvegarder une ferme du logiciel.	127
Figure 6.20 : Fiche du taureau externe et de référence de la paillète.	128
Figure 6.21 : l'accès a les listes des clients.	129
Figure 6.22 : Modifier la liste des clients du vétérinaire par notre logiciel.	130
Figure 6.23 : modifier la liste des clients de l'éleveur.	131

Figure 6.24: Fiche animal et la liste des animaux.	132
Figure 6.25 : Enregistrer un animale sur DSA-Laitier-Windows version 5.12 [227].	133
Figure 6.26 : l'utilisation de la barre de filtrage et la barre de recherche.	134
Figure 6.27: les listes des animaux du troupeau du module « contact » du logiciel « Agri-lacta ».	135
Figure 6.28 : la commande « calendrier » de notre logiciel.	136
Figure 6.29 : la commande du bilan de reproduction.	136
Figure 6.30 : la commande santé de notre logiciel.	137
Figure 6.31: la commande production laitière.	138
Figure 6.32 : Le bouton « Actualisation ».	138
Figure 6.33 : les sous commandes du bouton connexion et d'aides.	139
Figure 6.34 : les commandes du bouton impression.	139
Figure 6.35 : présentation détaillée de la fiche d'insémination et de gestation de notre logiciel.	141
Figure 6.36 : Fiche pour enregistrer les inductions de chaleur par la première méthode de la liste de notre logiciel.	142
Figure 6.37: L'option reproduction des femelles entre 6 et 14 mois d'âge.	143
Figure 6.38 : l'accès libre pour enregistrer les donnés de reproduction de la femelle ELAKLLA.	143
Figure 6.39 : la saisie des données de chaleurs et d'inséminations pour les femelles de plus de 14 mois.	144
Figure 6.40 : La saisie des donnés de vêlage avec notre logiciel.	146
Figure 6.41 : la propriété ajoutée automatiquement des nouveaux nés avec ses origines a la liste des animaux.	147
Figure 6.42: la propriété annuler free-martin du notre logiciel.	148
Figure 6.43: Fiche d'enregistrement les vêlages et naissances du logiciel DSA Bovin version 7.0 [206].	149
Figure 6.44 : la fiche santé de chaque visite réservée aux vaches de notre logiciel.	150
Figure 6.45 : la fiche santé de notre logiciel de chaque visite réservée aux bovins de la ferme excepté les vaches.	150

Figure 6.46 : la liste des fiches santé du logiciel « Alpro de DeLaval » [215].	151
Figure 6.47: l'entrée des données de croissance par le logiciel « DSA bovin Windows version 7.0 » [206].	152
Figure 6.48 : l'introduction de pesées effectuées à une date déterminée par le module « Garbo-croissance » du logiciel « Garbo-veto version ».	152
Figure 6.49 : l'introduction des résultats d'une analyse sanguine par le menu « données » du module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto, version 2003» [182].	153
Figure 6.50 : L'enregistrement journalière de la production laitière par notre logiciel.	154
Figure 6.51 : l'enregistrement des paramètres de la composition du lait par notre logiciel.	155
Figure 6.52: la fenêtre du « petit bilan » dans la production laitière.	155
Figure 6.53 : l'introduction de la production laitière individuelle par le menu « données » du module « Garbo lait » du logiciel « Garbo-veto version 2003 ».	156
Figure 6.54 : l'enregistrement de la production laitière par le module « contact » du logiciel « Agri-lacta » [202].	157
Figure 6.55 : la fiche de détection de mammites de notre logiciel.	158
Figure 6.56 : le taux cellulaire et le nombre des mammites cliniques individuel enregistrés par le logiciel « Garbo ».	159
Figure 6.57 : la liste des animaux récemment visités.	159
Figure 6.58 : la fiche de Le projet de dépistage (tuberculose et brucellose) dans le jour de visite de notre logiciel.	160
Figure 6.59: La liste des animaux envoyés à l'historique dans notre logiciel.	161
Figure 6.60 : la liste des génisses qui ont plus de 14 mois d'âge par notre logiciel.	162
Figure 6.61 : la liste des génisses qui ont un âge entre 12 et 14 mois.	162
Figure 6.62 : la liste des génisses qui ont un âge entre 6 et 12 mois.	162
Figure 6.63 : Planning d'insémination des génisses.	163
Figure 6.64 : la fiche qui présente la liste des femelles qui peuvent avoir les chaleurs dans le jour du travail.	163
Figure 6.65 : calendrier des chaleurs des vaches dans le logiciel « DSA Bovin version 7.0 » [206].	164

Figure 6.66: la liste des vêlages et tarissements dans le jour de consultation par notre logiciel.	165
Figure 6.67 : la liste des vêlages prévus sur « DSA Bovin version 7.0 » [206].	165
Figure 6.68: la liste des animaux ressèment vêlé de notre logiciel.	166
Figure 6.69 : la liste des animaux ayant vêlés depuis une date fixe par le module « Garbo-base » du logiciel « Garbo-veto version 2003 ».	166
Figure 6.70 : Listes pour classifier les vaches après vêlages.	167
Figure 6.71 : planning de notation de visite par Garbo [234].	168
Figure 6.72: le planning d'examen Clinique d'une journée par Garbo [234].	168
Figure 6.73 : une génisse « Repeat-breeder » qui a été reformé par la suite.	169
Figure 6.74 : Calendrier des chaleurs par « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » [182].	170
Figure 6.75: Les paramètres généraux et paramètres structuraux.	171
Figure 6.76 : vêlages par apport au nombre de lactation du logiciel « Garbo-Stétho » [182].	172
Figure 6.77 : la distribution des jeunes bétails selon l'âge [182].	173
Figure 6.78 : la distribution mensuelle des vêlages pour l'année actuelle (2008).	174
Figure 6.79: la distribution mensuelle des vêlages pour l'année 2007 de la ferme.	175
Figure 6.80 : l'historique de tous les dates chaleurs inséminations, vêlages da la vache « Natalie » qui a été né le 13-12-2003 (fig. 6.24).	176
Figure 6.81 : le bilan individuel de fécondité.	177
Figure 6.82 : l'historique de l'indice de reproduction individuel.	178
Figure 6.83 : Graphes présentent les paramètres de fécondité chez les vaches.	179
Figure 6.84 : la fréquence des pathologies par rapport le nombre totale des vaches.	182
Figure 6.85 : l'évolution du score corporel sous forme d'un graphe.	183
Figure 6.86 : l'évolution du poids et la hauteur au garrot des animaux de la ferme (Le cas de la vache « Elakla ».	183
Figure 6.87 : Le menu « Embonpoint » du module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto version 2003»	184

Figure 6.88 : Les données de la production laitière de la vache VA002.	184
Figure 6.89 : Les données de la production laitière de la vache VA002.	184
Figure 6.90 : la courbe de lactation de la vache VA0002 après le vêlage le 13-05-2008 jusqu'à le jour actuelle (17-05-2008).	185
Figure 6.91 : les courbes de lactation d'une vache superposées par « Alpro de DeLaval » [215].	186
Figure 6.92 : Les historiques de lactation par le logiciel « Garbo Ariane » [182].	186
Figure 6.93 : l'évolution de la production laitière pour une vache sous forme de graphique par le menu « outils » du module « lait » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » [182].	187
Figure 6.94 : l'évolution de la production totale d'une vache.	188
Figure 6.95: la production laitière individuelle d'une journée précise.	188
Figure 6.96 : l'évolution de la production laitière de la ferme.	189
Figure 6.97: la production de lait selon les mois sur « DSA-Laitier-Windows version 5.12 » [227].	190
Figure : 6.98 : la sélection d'une ferme pour l'envoyer.	191
Figure 6.99 : L'accès au disque web.	191
Figure 6.100 : Consultation de la liste des fermes reçus.	191
Figure 6.101 : un exemple de mode de communication entre le trio : vétérinaire, éleveur, centre de décision.	192
Figure 6.102 : La fenêtre de visualisation avant l'impression de notre logiciel.	193
Figure A.1 : identification, origine, pedigree, réforme de la vache [1].	198
Figure A.2 : la sante reproductrice et la santé du veau [1].	199
Figure B.1 : un Calendrier de reproduction pour vache laitière [107].	200
Figure B.2. Un disque de prévision du vêlage (animaux d'élevage et de compagnie).	200
Figure B.3. Planning circulaire de fécondité [175].	201
Figure D.1: Fiche du bilan de fécondité [196].	206
Figure D.2: un exemple de bilans de fécondité (face 1) [171].	207
Figure D.3 : un exemple de bilans de fécondité (face 2) [171].	208
Figure G1 : le système national d'identification bovine [235].	214
Figure G2 : la technique du bouclage [235].	214

Tableau 1.1 : Données physiopathologiques et thérapeutiques (E/V: Données renseignées par l'éleveur et/ou par le vétérinaire) (Liste non exhaustive) (1iere partie du tableau) [3].	27
Tableau 1.2 : Données physiopathologiques et thérapeutiques (E/V: Données renseignées par l'éleveur et/ou par le vétérinaire) (Liste non exhaustive) (2ieme partie du tableau) [3].	28
Tableau 1.3 : Données physiopathologiques et thérapeutiques (E/V: Données renseignées par l'éleveur et/ou par le vétérinaire) (Liste non exhaustive) (3ieme partie du tableau) [3].	29
Tableau 2.1: Données de croissance de génisses de race laitière (Université du Wisconsin) [3].	56
Tableau 6.1 : Les produits GARBO [182].	117
Tableau 6.2 : Les produits DSA.	118
Tableau C1 : Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée [1].	203
Tableau C.2 : Objectifs de reproduction dans les troupeaux laitiers [3].	204
Tableau D1 : Surveillance de l'efficacité de reproduction [33]	205
Tableau E.1. Le module « Garbo-base » du logiciel « Garbo-veto » [182].	209
Tableau E.2. Le module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto » [182].	210
Tableau E.3. Le module « Garbo-Lait » du logiciel « Garbo-veto » [182].	210
Tableau E.4. Le module « Garbo- Croissance » du logiciel « Garbo-veto » [182].	211
Tableau E.5. Le module « Garbo- Garbo-généalogie » du logiciel « Garbo-veto » [182].	211
Tableau E.6. Le logiciel « GARBO-STETHO » [182].	211
Tableau H.1 : Sommaire du troupeau par le logiciel Le logiciel « Alpro de DeLaval » [215].	215
Tableau I.1. : Tableau des durées moyennes de gestation [230].	216

## Introduction

La reproduction est un préalable indispensable à la plupart des productions animales. Les résultats de la reproduction conditionnent donc très fortement la rentabilité économique de l'élevage [1] elle a une incidence sur environ 10% du revenu brut d'une exploitation agricole [2] et son amélioration faite partie des impératifs communs à pratiquement tous les types de production [1] Dans ce cas il ne faut pas considérer l'animal comme un individu mais un membre du troupeau.

Une bonne reproduction au sein du troupeau demande une grande expertise de la part du producteur [3] cependant, ça bonne gestion n'est possible qu'avec les nouvelles techniques, même pour un praticien organisé, devant un nombre d'élevages à gérer, il est nécessaire d'utiliser un outils permettant une gestion facilité de l'élevage telle que un logiciel informatique.

La gestion de la reproduction se compose d'une part du suivi de reproduction et d'autre part du bilan de reproduction. Ces deux aspects poursuivent un double but au demeurant complémentaires : le premier s'inscrit dans un contexte de collecte d'informations et de leur exploitation à court terme et le second dont celui d'une analyse et d'une interprétation des performances [4].

La gestion de la reproduction est initialement une démarche zootechnique banale. A la limite, elle ne nécessite que l'œil de l'observateur, un bon crayon et une feuille de papier [5].

Nous avons visé comme objectif par le présent travail c'est l'essai de l'élaboration d'un logiciel informatique 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 des travaux relatifs à la gestion de reproduction

Dans la deuxième partie, nous présenterons les étapes de l'élaboration d'un logiciel de gestion de reproduction et ses applications.

# Chapitre 1 : suivi de la reproduction

## 1. Introduction :

Le suivi mensuel de reproduction s'inscrit dans une approche préventive des pathologies de la reproduction. Basé sur un examen clinique régulier des animaux à risque, il permet une identification et un traitement précoce des problèmes de reproduction. Il génère des informations permettant d'optimiser la surveillance sanitaire et zootechnique des animaux [6].

Soixante pour cent des éleveurs classent l'infécondité comme pathologie majeure de l'élevage. Une dégradation de la fertilité est un critère d'alerte tardif. Souvent, on la constate 3 à 4 mois après la mise-bas alors que la plupart des problèmes ont leur origine en début de lactation. Il est donc préférable, dans le cadre d'un suivi, de prendre en compte le taux de réussite en première insémination artificiel (IA) plutôt que le nombre de vaches à 3 IA et plus. On peut alors agir plus précocement pour redresser la situation. Il faut garder à l'esprit que la reproduction est une fonction de luxe qui ne sera satisfaite que si tous les besoins sont couverts [7, 8, 9, 10, 11]. En plus de ça, Les problèmes de l'infertilité ne peuvent être gérés que s'il y a un bon suivi d'élevage [12, 13].

## 2. les objectifs de suivi de reproduction :

Le suivi de reproduction constitue le premier cycle d'utilisation des données collectées [4]. Ce suivi est un approche coordonnée entre le vétérinaire et l'éleveur pour permettre une maîtrise de la reproduction du troupeau, grâce à des périodes optimales d'examen cliniques des animaux et une anamnèse aussi complète que possible, autorisant l'établissement d'un diagnostic précis et la mise en œuvre d'un traitement approprié [6, 14]. d'une autre manière ce dernier contribue à obtenir de chaque animal une évolution normale parce qu'il le soumet à l'examen du vétérinaire au moment le plus approprié pour détecter et traiter les pathologies de reproduction en vue d'en limiter les effets économiques [4]. En tous les cas il s'inscrit dans une approche préventive des problèmes de reproduction [4].

## 3. mise en place d'un suivi de reproduction :

Le suivi de reproduction doit être régulièrement effectué. Classiquement il suppose une visite mensuelle de l'exploitation [6].

Les visites durent de 60 à 90 minutes dans 62 % des cas. Les visites doivent être programmées et préparées par l'éleveur. Il est bon d'avoir une liste des vaches devant être vues au cours de la visite afin de noter les observations correspondantes et les interventions effectuées en vue de la visite suivante. Cela sera utile lors de la rédaction du rapport [15].

Il peut difficilement se limiter à une série d'examen périodique avec compilation de chiffre. Pour avoir un impact réel, il faut être attentif aux indicateurs de santé, de régit et de reproduction et les mettre en relation les uns avec les autres [16].

### 3.1. l'enregistrement des données :

La saisie des données de reproduction doit se faire au jour le jour [9], il faut noter tout ce qui a trait à la reproduction [17]. Voir appendice A (fig. A.1, A.2).

Remplir des fiches de données simplement pour les empiler n'est pas productif. Les données doivent être utilisées pour calculer les indices qui révèlent des informations concernant la reproduction [3], donc les registres sont essentiels pour déceler où se produisent les pertes dans le cycle de reproduction. Le résumé qui suit permet un calcul des indices de performances [18].

La finalité des données rétrospectives et prospectives est triple :

- à court terme elles permettent d'éditer des plannings d'action et d'observation pour l'éleveur et le vétérinaire
- à moyen terme elles permettent de procéder à des évaluations mensuelles et annuelles de la reproduction.
- à long terme, alimentant une base de données, elles permettent d'effectuer des études épidémiologiques [4].

#### 3.1.1. Donnes rétrospectives :

La mise en place d'un suivi de reproduction suppose au préalable la récolte des données rétrospectives relatives aux animaux femelles présents dans l'exploitation [4].

##### 3.1.1.1. Identification de l'animal :

L'identification permet par le recours à un ou plusieurs signes distinctifs propres à un individu donné, de savoir que l'on a toujours affaire à ce même individu. Elle doit être précise et pérenne durant toute la carrière de l'animal (voir APPENDICE G) [19] et comportera au minimum, le nom ou numéro de l'animal, [4, 17, 20] (Identité sanitel, Numéro de travail,

Numéro de contrôle laitier) [20] la date de naissance et la race [4, 20], caractéristiques, Sexe, Robe, Les origines [20] (Fig. G.1, 1.1).

À l'aide des étiquettes accrochées à l'oreille ou dans le cou, ou tout autre moyen à lecture directe et avec lequel chacun est familiarisé (fig. G.2) [17]. D'autres identifications de travail peuvent être utilisées comme l'identification par le marquage à l'azote liquide qui n'est possible que sur un pelage coloré [21], la photo est utilisée dans le cas de robe multicolore, les boucles,...etc [21]. L'identification automatique (fig. 1.2) qui est en générale une identification par lecture d'un collier magnétique fixé autour du cou de la vache. Ce système, connu depuis longtemps, est très fiable il est déjà présent dans beaucoup d'élevages pour l'identification des vaches lors de leur passage en salle de traite ou au distributeur automatique de concentré (DAC) [22].

Il peut aussi être utile de marquer ou étiqueter certains groupes, comme par exemple les vaches ouvertes et celles dont la gestation est confirmée [17].

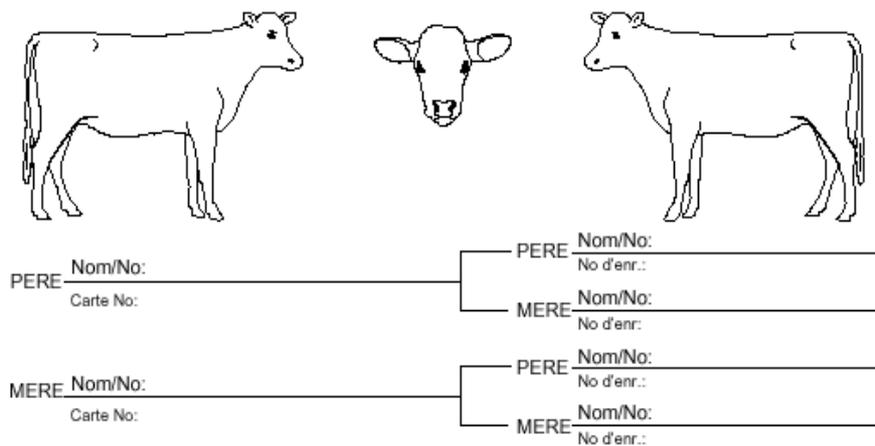


Figure 1.1 : l'identification par dessin et l'origine des reproductrices [3].



Figure 1.2 : collier d'identification avec son lecteur [22].

#### 3.1.1.2. Donnés de vêlage :

Le vêlage, ou parturition, est défini comme la naissance d'un veau suivie de l'expulsion du placenta [23].

L'éleveur doit renseigner les dates de tous les vêlages de chaque animal depuis leur naissance mais au minimum la date du dernier vêlage [4, 3,17], Sexe du veau, Nom/No du veau [3].

#### 3.1.1.3. Donnés d'insémination :

Il faut inscrire les dates de chaleur et d'insémination, ainsi que tout autre symptôme tels que traces de sang et écoulements de mucus [17].

Les bonnes notations de reproduction, en particulier les dates d'insémination fécondantes sont essentielles pour décider le choix de la période de tarissement et cela en prenant en considération ; l'âge, la longueur de l'intervalle vêlage et le taux de production pendant la lactation précédente [24,25].

#### 3.1.1.4. Confirmation de gestation :

Il est important de connaitre le plus tôt possible si une intervention a été suivie ou non de fécondation pour pouvoir en cas de non réussite intervenir rapidement [21].

Un vétérinaire peut utiliser la palpation rectale 40 à 60 jours après la date de saillie. Il peut non seulement déceler la présence d'un fœtus dans l'utérus, mais surtout, identifier d'autres structures associées avec la gestation et en particulier la présence d'un corps jaune sur l'ovaire [26].

#### 3.1.1.5. Dates des chaleurs non accompagnées d'insémination depuis le dernier vêlage ou la naissance :

Noter aussi la date de la première chaleur après le vêlage ainsi que celles des chaleurs qui suivent [17]. Certains éleveurs utilisent une carte qui est remplie à chaque fois qu'une chaleur est détectée et sur laquelle on peut aussi noter d'autres symptômes [17].

#### 3.1.1.6. Traitements de reproduction et pathologie observées :

Chez la femelle bovine, vache ou génisse, il est possible de contrôler le moment des chaleurs par des traitements hormonaux [27].

### 3.1.1.7. la production laitière et composition et qualité du lait du lait :

La prédiction de l'évolution de la production laitière à l'échelle individuelle ou du troupeau est un puissant outil de gestion des performances du troupeau, d'autant plus important que le contingentement de la production nécessite une connaissance précise des productions envisageables à court et moyen terme [28].

Deux à trois traites par jour peut augmenter la production de 10 à 20% sans modification de la composition de lait [29]. Les organismes de contrôle laitier réalisent le contrôle officiel en élevage selon une méthode d'enregistrement et a l'aide d'outils parfaitement définis et adaptés au rythme de 2 traites par jour [30].

Plus de 98% des cellules somatiques qui se trouvent dans le lait sont des cellules blanches du sang qui sont dans le lait en réponse à une invasion bactérienne [31].

Le comptage de cellules somatiques (CCS) est un indicateur de la qualité du lait et, lorsqu'il augmente, il signale une réaction inflammatoire contre un irritant.

L'analyse bactériologique du lait nous donne des informations quand a la nature et a la quantité de bactéries présentes à un moment précis.

L'analyse d'un échantillon du réservoir est souvent un bon point de départ pour cibler l'étendue du problème ou préciser les agents infectieux responsables. Il peut nous informer sur la présence dans un élevage de bactéries contagieuses ou environnementales [32].

### 3.1.1.8. suivis de santé:

Il importe cependant que les pathologies soient définies et notées aussi précisément que possible [4], pour cela, voici quelques exemples d'enregistrement pour assuré un bon suivis de santé.

#### 3.1.1.8.1. Avortement :

L'avortement est l'expulsion d'un fœtus non viable avant le terme normal de gestation. Après l'implantation de l'embryon dans l'utérus, le pourcentage d'avortements diminue fortement et ne dépasse pas 3 à 5% [23].

#### 3.1.1.8.2. l'état corporel des vaches laitières :

L'évaluation de la condition corporelle est un outil qui s'utilise pour ajuster l'alimentation et la gestion du troupeau de manière à maximiser la production laitière et

minimiser le risque de désordres reproductifs [33]. La quantité de "couverture" adipeuse permet d'attribuer une cote qui, en général, varie de 1 à 5 (Figures 1.3) [33].



Figure 1.3 : Exemples de vaches avec un score de condition corporelle de 1,5 (A), 3 (B), et 4,5 (C) [33].

#### 3.1.1.8.3. Type de vêlage et complication éventuelles :

Noter autour de chaque vêlage : les Difficulté de vêlage Sur une échelle de 1 à 5 (1= facile 'pas de traction' ; 2= légère traction; 3=forte traction; 4=Utilisation d'une vèleuse; 5=césarienne), [23, 14, 34], la présence ou pas de la fièvre de lait, Œdème du pis, la rétention du placenta [3].

#### 3.1.1.8.4. Autres pathologie:

Le plus souvent les pathologies puerpérales (rétention placentaire, fièvre vitulaire, acétonémie, déplacement de la caillette, acidose...etc.) font référence au nombre de vêlages observés pendant la période d'évaluation [4].

#### 3.1.2. Données prospectives :

Les observations prospectives concernent tout événement normal ou pathologique observé par l'éleveur et le vétérinaire ou tout traitement préventif ou curatif qu'il soit individuel ou de groupe réalisé au cours de la vie de l'animal dans l'exploitation. Chacune d'entre elles doit faire référence à l'identité de l'animal ainsi qu'à la date et éventuellement l'heure de l'observation [4]. Elles alimentent de manière dynamique une base de données dans le cadre d'un suivi. Ce sont les mêmes catégories que les données rétrospectives [20] (Tableau 1.1, 1.2, 1.3).

Tableau 1.1 : Données physiopathologiques et thérapeutiques (E/V: Données renseignées par l'éleveur et/ou par le vétérinaire) (Liste non exhaustive) (1ière partie du tableau) [4].

Catégories	Nature des données	E/V
<b>Chaleurs</b>		
Signes	Non renseignés	E
	Monte passive, active, mucus, congestion,	E
	beuglements, diminution production,	E
	érosion cutanée, conductivité, nervosité,	E
	sang, détecteur, reniflements	E
<b>Type de reproduction</b>		
Artificielle	Corps, corne (gauche ou droite)	V
	Nom du taureau	E/V
Naturelle:	Saillie, présence ou retrait du taureau	E
	Nom du taureau	E
Embryons:	Récolte, transfert	V
	Nombre d'embryons	V
<b>Parturition</b>		
Type	Non renseigné	E
	Sans intervention, traction légère, dystocique,	E
	césarienne, embryotomie partielle ou totale	E
Complications	Episiotomie, lésions utérines, cervicales,	E/V
	vaginales, vulvaires, prolapsus, renversement,	E/V
	rétenion placentaire, hémorragie, acétonémie,	E/V
	fièvre vitulaire, torsion utérine	E/V
Veaux:	Sexe mâle ou femelle, jumeaux, poids	E
	Mort, anomalie	E/V
Lactation	Allaitement, traite,	E
	Taux cellulaire mensuel,	E
	Production mensuelle et annuelle	E
	Production matières grasses et protéines,	E
	Nombre de jours de lactation,	E
	Sevrage, tarissement	E

Tableau 1.2 : Données physiopathologiques et thérapeutiques (E/V: Données renseignées par l'éleveur et/ou par le vétérinaire) (Liste non exhaustive) (2ieme partie du tableau) [4].

Catégories	Nature des données	E/V	
Physiopathologie de la reproduction			
Ovaires	Granuleux, lisse, follicule (< ou > 1 cm)	V	
	Corps jaune normal, hémorragique, kystique	V	
	Kyste folliculaire ou lutéinisé (2-5 cm, 5-10cm)	V	
Col	Diamètre : < 5 cm, 5 à 10 cm, > 10 cm	V	
Corne(s)	Diamètre : < 5 cm, 5 à 10 cm, > 10 cm	V	
	Cicatrice, bride, adhérences, salpingite	V	
	Hypoplasie utérine, bride vaginale	V	
	Pyométre, White Heifer Disease, Free-Martin	V	
	Inflammation du col/vagin/vulve, métrite	V	
	Pneumo/urovagin, fistule recto-vaginale	V	
	Examen vaginal	Normal, mucus, mucus et sang,	V
		Sanieux, purulent, mucopurulent,	V
flocons de pus		E/V	
Diagnostic de gestation	Progestérone, PAG,	E/V	
	échographie, palpation (+/-)	V	
Pathologies de gestation	Foetus momifié ou macéré,	V	
	Hydropisie des membranes foetales	V	
	Avortement	E	
Autres pathologies	Mammite, trayon	E/V	
	Digestif, respiratoire, nerveux, locomoteur, péritoine	E/V	
Autres données	Poids de l'animal	E	
	Etat d'embonpoint (0 à 5)	V	
	Qualité du colostrum	E	

Tableau 1.3 : Données physiopathologiques et thérapeutiques (E/V: Données renseignées par l'éleveur et/ou par le vétérinaire) (Liste non exhaustive) (3ieme partie du tableau) [4].

Catégories	Nature des données	E/V
Traitements	Implant, spirale, progestagène oral (début/fin)	V
	Gonadolibérine, prostaglandine, oestrogènes	V
	Hormones gonadotropes (HCG, PMS, FSH/LH)	V
	Corticoides, betamimétiques/bloquants	V
	Ocytocine, dérivés de l'ergot	V
	Antiseptiques intra-utérins	V
	Antibiotiques intra-utérins, intramusculaires	V
	Antibiotiques intramammaires	V
	Extraction manuelle du placenta	V
	Eclatement manuel du kyste	V
	Vaccinations, écornage, parage des pieds	V
	Traitements antiparasitaires, vitamines, minéraux	V
Réformes	Economique, infertilité, mammite, boiterie	E/V
	Sous-production laitière, conformation du pis	E/V
	Pathologie infectieuse, métabolique	E/V
	Autre pathologie, mort de l'animal	E/V
	Vente de l'animal	E
Prélèvements	Examens bactériologiques, parasitaires,	V
	sérologiques, biochimiques, hormonaux	V
	(sang, lait, écoulements vulvaires, foetus, matières fécales...)	

### 3.2. Systèmes d'enregistrement des données :

L'utilisation d'un planning ou de fiches individuelles (fig. 1.4, 1.5, 1.6) est indispensable pour assurer une bonne gestion de la reproduction au sein de l'élevage. L'éleveur doit garder une trace des évènements de reproduction et doit être capable de prévoir les inséminations artificielles et les vêlages. Il s'agit d'une aide à la gestion de la reproduction au quotidien [35].



382		VIOLETTE		10 chiffres		Race :		
		4985005868						
Née le		Père		Mère				
10 oct 1982		HAPPY MOSE		BETTINA				
VÉLAGE		DATE CHALEUR		INSÉMINATION				DATE TARISS.
Date				1	2	3	4	
0 Génisse			21/18					
Tx MILMOR.M								
18 oct 84	F M	22/11/84	11/12/84					
FULTONWAY								
24 sept 85	F F	5/10/85	5/11/85	26/11/85	16/12/85			
FULTONWAY								
30 sept 86	F M		25/11/86					
VINCLER								
31 oct 87	F F		5/11/87	26/11/87				
NILARK.M								
5								
6								

Figure 1.6 : Fiche «vaches laitières » pour planning mural métallique « Valrex » [38].

Ce model de fiche (fig.1.6) a été composé par la coopérative d'insémination artificielle de Trélazé, Maine et Loire (France). Ces fiches restent chez l'éleveur, et constituent pour lui et pour l'inséminateur le « tableau de bord » de chaque vache [38].

Parmi les systèmes pouvant être utilisés : calendriers de 21 jours, cadran de régie, livrets, fichiers ou systèmes d'ordinateur [17].

Les registres doivent être gardés à jours faciles à utiliser, et accessibles à tout le personnel de la ferme, au vétérinaire ainsi qu'à l'inséminateur [17]. A titre exemple, des fichiers de suivie de fécondité du troupeau (fig1.7) ont été mis au point par des groupements techniques tels que le GTIV (groupement technique des inséminateurs de Vendée) et celui de l'Institut Technique des Elevages (l'ITELV Alger) (fig. 1.8).

De telles fiches sont établies à chaque intervention dans les élevages, leurs résultats sont reportés sur un micro-ordinateur, qui sort les bilans de fécondité annuels pour chaque élevage [38].



### 3.3. Aides pour assurer un bon suivi de reproduction :

#### 3.3.1. Matériels :

Un appareil photo voire une caméra peut se révéler des outils précieux dans la mesure où l'éleveur autorise leur utilisation. Ils peuvent être un bon support de discussion par la suite [12].

#### 3.3.2. la détection et l'enregistrement les données de chaleurs :

Une bonne détection des chaleurs est composée de deux facteurs : le niveau de détection et l'exactitude de détection. L'exactitude de détection peut être faible pour les raisons suivantes :

- Les vaches qui sont en chaleurs ne sont pas identifiées correctement.
- Les chaleurs sont bien identifiées, mais une erreur est commise lors de l'enregistrement des données (date, nom ou numéro de la vache,...etc.) [3].

Certains éleveurs utilisent une carte (fig.1.9) qui est remplie à chaque fois qu'une chaleur est détectée et sur laquelle on peut aussi noter d'autres symptômes [17].

Un système de détection de l'activité des vaches peut être utilisé ; un collier emmagasine les données des activités de la journée et les transmet à l'ordinateur lors de la traite. Après analyse, ce dernier peut fournir de l'information sur les vaches qui ont été plus actives qu'à la normale. On peut penser que cet outil permettra d'améliorer l'intervalle entre les vêlages dans les fermes où la détection des chaleurs pose problèmes [39].



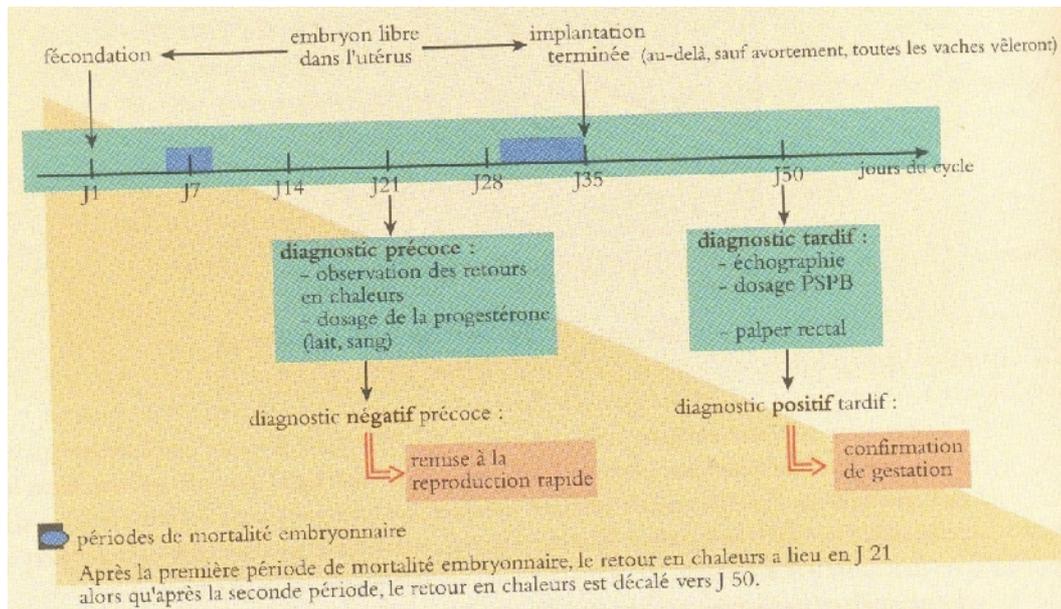


Figure 1.10 : Complémentarité des méthodes de diagnostics de gestation chez les bovins [27].

Chez Les bovins les méthodes de diagnostic les plus couramment employées (fig.1.10) reposent sur :

### 3.3.3.1. Absence de retour en chaleur :

En général, une vache est déclarée gestante si on n'observe pas de chaleurs pendant plus de 60 jours après une saillie (la durée de trois cycles). Cependant, une vache peut ne pas revenir en chaleur pour d'autres raisons: un kyste ovarien ou le manque de détection des chaleurs. [23] ou des chaleurs silencieuse notamment en hiver donc absence de retour en chaleur ce n'est pas une garantie de gestation [21].

### 3.3.3.2. Dosage de la progestérone :

Pendant une gestation, le cycle œstral est interrompu à cause de la présence du corps jaune qui persiste et continue sa sécrétion de progestérone pendant toute la gestation. La persistance de progestérone dans le lait de 21 à 23 jours après la saillie peut être utilisée comme outil diagnostique pour déceler une gestation [23].

#### 3.3.3.3. Palpation rectale :

Un vétérinaire peut utiliser la palpation rectale 40 à 60 jours après la date de saillie. Il peut non seulement déceler la présence d'un fœtus dans l'utérus, mais surtout, identifier d'autres structures associées avec la gestation et en particulier la présence d'un corps jaune sur l'ovaire [23].

#### 3.3.3.4. Dosage radio-immunologique :

On se base sur ce dosage d'une protéine sérique de gestation qui est la PSP 60. l'exactitude du diagnostic positif augmente avec le stade de gestation ; elle est de 90% à 28 jour. Chez les génisses et les vaches, quand l'intervalle entre le vêlage et la prise de sang est supérieur à 115j, elle est de 84 % (quel que soit le stade de gestation). l'exactitude du diagnostic négatif est de 90 % [40].

#### 3.3.3.5. Diagnostic précoce de gestation suite à l'éjection lactée après l'injection de la PGF2 . :

Ce test est basé sur l'injection dans la veine jugulaire (ou dans la veine mammaire abdominale) de 256 ug de Dicnolytic qui est un analogue de PGF2 . Si un corps jaune est présent, on assiste 86+/-35 secondes plus tard à l'écoulement du lait alvéolaire (1276+/-570ml) ; on peut alors présumer un début de gravidité, si le corps jaune n'est plus fonctionnel ; il n'ya pas un nouvel écoulement et on peut en conclure que la vache n'est pas gravide [41].

#### 3.3.3.6. Echographie :

Ce dernier connaît un véritable succès, à partir du 30-35 jour [27].

## CERTIFICAT DE GESTATION

SUITE A UNE INSÉMINATION ARTIFICIELLE

Programme F.N.R.D.A.

Je soussigné (e) Docteur Vétérinaire .....  
N° A.V.N. ....  
avoir examiné ce jour la vache identifiée sous le N°.....  
appartenant à Mr..... éleveur dont le  
N° de la carte d'identité national .....  
et certifie qu'elle est gestante suite à l'insémination artificielle  
effectuée en date du .....  
par..... grade .....  
semence provenant de .....  
père (nom) ..... Race.....  
N° Ejaculat.....

Fait à..... le.....

*Visa du Vétérinaire Cordinateur  
(CNIAG)*

*Le Vétérinaire  
Nom et Prénom - N° A.V.N.*

*Le Directeur Général  
du CNIAG*

Destinataire : - Propriétaire  
- CNIAG  
- C.R.M.A.

F - 3472

Figure 1.11 : Certificat de gestation suite à une insémination artificielle selon le CNIAG Algérie (centre national d'insémination artificiel et d'amélioration génétique).

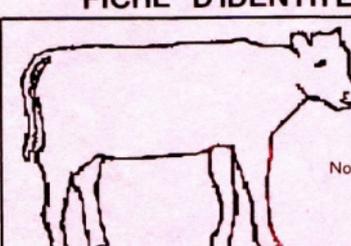
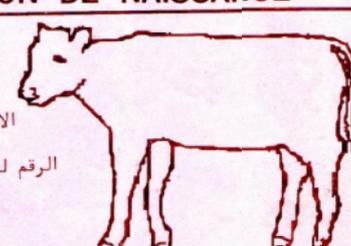


### 3.3.5. Des fiches pour l'identité de naissance :

Ce document (fig.1.13) est indispensable pour les éleveurs qui sont adhérents au contrôle laitier et également à l'établissement des livres généalogique. il servent aussi à recenser les animaux [21].

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة الفلاحة  
كتاب السلالة  
LIVRE GENEALOGIQUE

## بطاقة التعريف والتصريح بالولادة FICHE D'IDENTITE ET DE DECLARATION DE NAISSANCE

Race السلالة  
Nom الاسم  
No الرقم  
Sexe الجنس  
تاريخ الاذبياد Date naissance  
التوامة Jumeaux  
الوزن عند الولادة Poids naissance Kg  
الولادة رقم Velage No  
ضروف الولادة Conditions velage 1 2 3  
1- Facile سهل  
2- Normal عادي  
3- Difficile صعب  
الوصف :  
Nom éleveur naisseur اسم العربي المولد Adresse العنوان Code éleveur رمز العربي

### ASCENDANTS الاصول

PERE الاب  
الاسم Nom رقم No السلالة Race تلقيح اصطناعي Insém. artificiel تلقيح طبيعي Sallie naturelle  
MERE الام  
الاسم Nom رقم No السلالة Race المصدر Origine

تاريخ الدخول Date entrée	تاريخ الخروج Date sortie	دليل الخروج Code sortie *	رقم المالك No propriétaire	اسم المالك Nom propriétaire	العنوان Adresse

\* M : Mortalité وفات  
B : Boucherie ذبح  
V : Vente بيع  
Fait à, يوم Le  
Signature الامضاء

Figure 1.13: Fiche d'identité et de déclaration de naissance selon l'ITELV.

La détermination de la paternité, chez les bovin, dans le cas de deux saillies par deux pères distincts, est toujours possible par l'analyse des groupes sanguins ; cependant cette méthode est coûteuse [44]. Pour cela, il est possible d'utiliser une méthode dite « méthode statistique ». Cette dernière donne un taux de sécurité de 99% sur les cas de deux pères supposés. Si l'intervalle entre deux saillies ou inséminations est supérieur à 36 jours, chaque saillie est traitée comme une saillie unique. Si cet intervalle est inférieur à 36 jours, Déterminer la durée de gestation à partir de la date de naissance et de la date de la deuxième saillies ou insémination que l'on suppose fécondante puisque la vache est revenue en chaleurs ou de situer cette durée sur le diagramme situé plus loin relatif a la race ou le type de croisement concerné, a la ligne correspondant à l'intervalle entre saillies ou inséminations précédemment déterminé. Par la suite trois cas sont alors possible (fig1.14) (voir APPENDICE I et tableau I.1) [45].

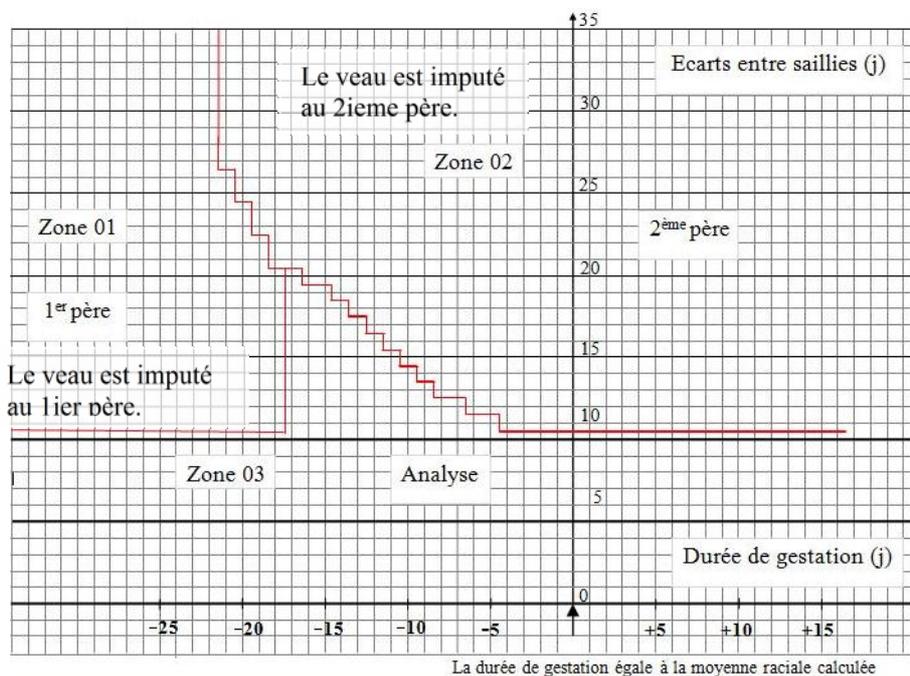


Figure 1.14: Diagramme utilisé pour reconnaître le père dans le cas de deux pères supposés. [45].

La certification des filiations bovines recherche le père du veau pendant la période de fécondation théorique de la vache, en fonction de la race, du sexe du veau et de sa géminité.

Quand deux pères sont trouvés, il est possible de désigner un père de manière statistique avec un risque de se tromper de 5 %. Nous utilisons pour cela 3 fichiers Excel (fig. 1.15, 1.16, 1.17) [46].

Sélectionner la race du veau

Sélectionner le sexe

Sélectionner la gémeilité

Sélectionner la date de naissance du veau  
 jour  mois  année

Indiquez la date de l'insémination et de la monte naturelle

IA

Début de la monte naturelle

Fin de la monte naturelle

Figure 1.15 : le cas d'une IA suivie d'une MN (la monte naturelle) [46].

Sélectionner la race du veau

Sélectionner le sexe

Sélectionner la gémeilité

Sélectionner la date de naissance du veau  
 jour  mois  année

Indiquez les dates d'inséminations

Première IA

Seconde IA

Figure 1.16 : le cas de 2 IA successives [46].

Sélectionner la race du veau

Sélectionner le sexe

Sélectionner la gémeilité

Sélectionner la date de naissance du veau  
 jour  mois  année

Indiquez les dates de début et fin des deux montes naturelles

Début de la première monte

Début de la seconde monte

Fin de la première monte

Fin de la seconde monte

Figure 1.17 : le cas de 2 MN successives [46].





سجل إنتاج الحليب الشهري السنوي لعام .....

ملاحظات	عدد أيام الحلب	متوسط نسبة الدسم %	الإنتاج الكلي	أشهر السنة												رقم الفترة							
				١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١								

Figure 1.22 : le registre mensuel annuel de la production laitière [37].

Des méthodes actuelles viendraient de la possibilité de collecter les données « quantité de lait » et « taux » au moment le plus opportun dans l'élevage (fig.1.18, 1.19, 1.20, 1.21, 1.22). Autant il est de plus en plus facile de collecter la donnée « lait » suite au développement des conteurs électroniques (fig.1.23), et du stockage de l'information dans un micro ordinateur au point d'envisager la collecte de cette donnée tous les jours, autant la donnée « taux » demande une logistique relativement lourde : faire un échantillon représentatif, le transporter au laboratoire, l'analyser, transférer les résultats dans la chaîne. [30].



Figure 1.23 : compteur de lait [22].



#### 4. Conclusion :

Le suivi de reproduction a des exigences qui ont pour nom l'identification correcte des animaux par l'éleveur, la notation précise et régulière des observations ainsi que la motivation et la compétence de ses acteurs principaux [6, 4], Il doit être planifié par l'édition de listes d'attention (inventaire du cheptel, planning des vêlages, planning des chaleurs et des inséminations, planning d'insémination des génisses), Il se concrétise par l'examen clinique des animaux (planning de visite et de notation), Il se conclut par une évaluation de la situation de reproduction (bilan mensuel de reproduction) et par des recommandations d'observation ou de thérapeutique à court terme (planning de synthèse) [6]. Enfin Le suivi de reproduction ou d'élevage en général constitue un excellent outil de formation continue et supposera de temps à autre une remise en question de la part du praticien [4].

## **Chapitre 2 : plannings d'action et d'observation pour l'éleveur et le vétérinaire.**

### 1. introduction :

Les listes d'attention dans le suivi de la reproduction illustrent le traitement à court terme des données récoltées au cours du mois précédant la visite. Destinées à planifier le travail de l'éleveur et du vétérinaire, elles sont donc réactualisées mensuellement en fonction des entrées et réformes des animaux et en fonction de leur évolution physiopathologique au cours du temps [6].

Les actions proposées sont essentiellement basées sur la conduite de troupeau, l'éleveur est incité à changer certaines de ses pratiques lorsque cela est jugé utile [47].

### 2. le planning de fécondité :

Les plannings vaches laitières ou de fécondité servent de tableau de bord à l'élevage [38] et un outil indispensable à la surveillance du troupeau [48], ils permettent de suivre en permanence le stade physiologique de chaque vache [38]. L'éleveur peut utiliser un simple calendrier, un planning linéaire, un planning circulaire ou encore un logiciel informatique [9].

#### 2.1. Les calendriers de fécondité :

Les calendriers de fécondité sont plus simples. Mais ne permettent pas tous les enregistrements. Ils doivent être complétés par d'autres documents [38]. (Fig. 2.1, B.1, B.2).

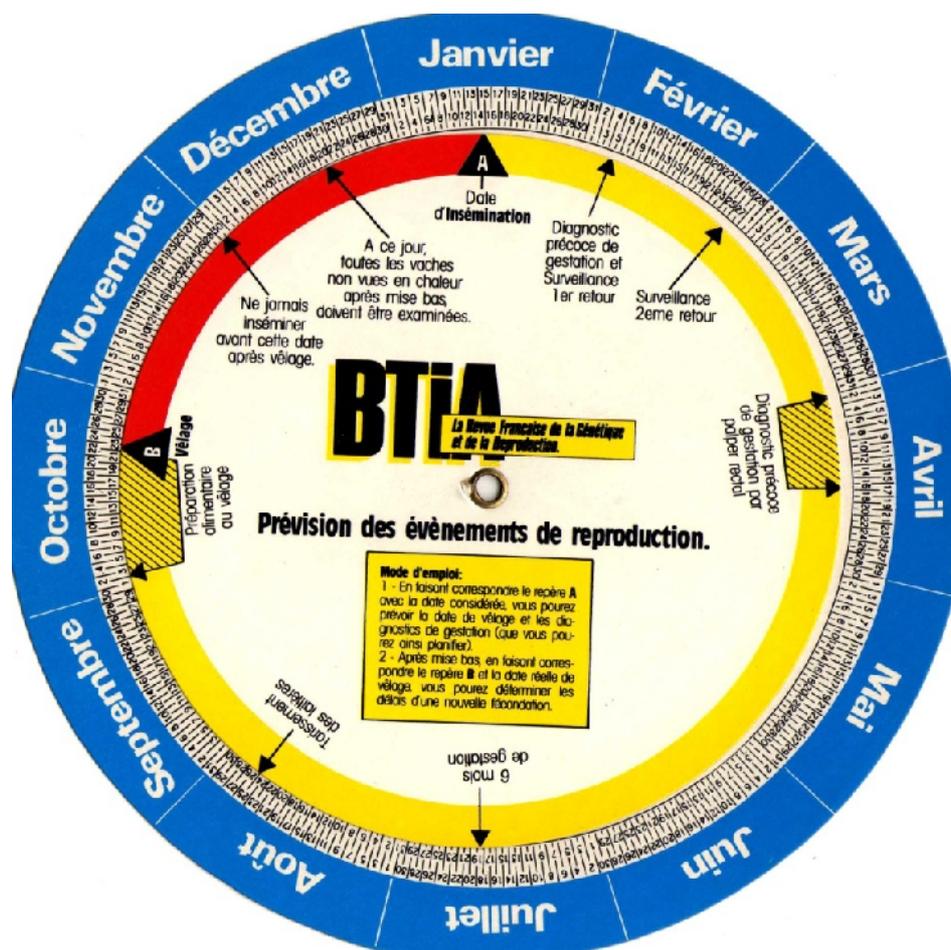


Figure 2.1 : la prévision des événements de reproduction pour vache laitière selon BTIA (la revue française de la génétique et de la reproduction).

## 2.2. Les plannings linéaires :

Les plannings linéaires sont simples, peu coûteux, faciles à utiliser et ils permettent de conserver les enregistrements. (fig.2.2, 2.3) [27]. ils ont sur les calendriers l'avantage de porter beaucoup plus d'indication avec une ligne par vache d'ailleurs calendrier et planning sont génialement associés [38], Mais ils sont peu maniables, encombrant au-delà d'une quarantaine de vaches et doivent être refaits chaque année. Parmi ceux-ci, les calendriers de fertilité sont très simples d'utilisation (les dates de retour en chaleurs sont pré-imprimées tous les 21 jours avec lecture horizontale), pour la surveillance des chaleurs, il suffit de pointer la case du jour présent et contrôler si une femelle a été inscrite dans la case située à gauche à j-21. A chaque date d'insémination correspond la date prévisionnelle de vélage pour une gestation de 282 jours [27].



### 2.3. Les plannings circulaires :

Les plannings circulaires sont bien adaptés aux grands troupeaux, de plus de 40 à 50 vaches [27], permettent une bonne visualisation de la situation quotidienne [38, 27], permettent d'avoir une photographie globale instantanée du troupeau et permettent une bonne surveillance des retours en chaleur (fig.2.4) [9], contrairement aux plannings linéaire ils ne conservent pas trace des événements passés et ne sont pas archivables on doit les compléter par d'autres documents [9, 38, 27] tels que fiches individuelles, fiche de fécondité, cahier sanitaire [38, 27], mais cela double le temps de saisie des données tout dépend de la taille du troupeau [9].

Le planning de fécondité permet de répondre à plusieurs questions : Quelle est la situation de chaque vache sur le plan de la reproduction ?, Que doit faire l'éleveur aujourd'hui ? La fertilité du troupeau dans une journée précise et-elle bonne ou préoccupante ? [48]. Voir appendice B (fig. B.3).



#### 2.4. Un logiciel informatique :

Il existe des logiciels informatiques de suivi de troupeau qui permettent de faciliter le traitement des données. On peut notamment citer les logiciels « Sintel » et « Vet'élevage » [49, 50]. Ce dernier permet une saisie unique par l'éleveur ou son vétérinaire, avec un accès partagé aux données [51].

#### 3. le planning du tarissement :

La période de tarissement s'étendra, de préférence, de 50 à 55 jours avant la date prévue de vêlage, en aucun cas elle ne durera moins de 40 jours. Cette période est nécessaire pour la réparation et le remplacement des cellules sécrétrices de lait endommagées dans le pis.

Le tarissement peut se faire de façon brusque ou progressive [52] ; Progressif chez les animaux qui allaitent leurs petits, le tarissement se produit par diminution des reflexes de stimulation donc par chute des influences hormonales, Brusque chez les femelles laitières, le tarissement résulte à la fois de suppression du mécanisme d'entretien, de l'éloignement du troupeau et de la suppression d'une partie des nutriments par une baisse de l'alimentation [38]. La pause dans le processus de lactation devrait permettre un traitement systématique et efficace des mamelles [53].

#### 4. le planning des vêlages :

Le vêlage constituant un événement clé pour l'avenir reproducteur de tout animal, il est important qu'il puisse être préparé par l'éleveur dans des conditions optimales tant sur le plan nutritionnel (adaptation du régime alimentaire, évaluation de l'état d'embonpoint), mammaire (tarissement et prophylaxie mammaire) que sanitaire (prévention virale et parasitaire, isolement des animaux). Certaines pathologies telle l'hypocalcémie présente un caractère de répétitivité non négligeable d'une lactation à l'autre. Cette observation est mise à profit pour avertir l'éleveur du risque plus spécifique encouru par ces animaux [4].

La première condition pour une prévision du vêlage est l'enregistrement des dates d'insémination ou de saillie [27], particulièrement la date de l'insémination fécondante réelle plus 275 jours [4], On peut ensuite s'en remettre à l'observation des animaux à l'approche du vêlage [27]. De même, l'éleveur ne dispose pas toujours de la date exacte de l'insémination fécondante. Une approximation peut être obtenue lors du diagnostic de gestation [3].

## 5. le planning d'examen clinique (vétérinaire) :

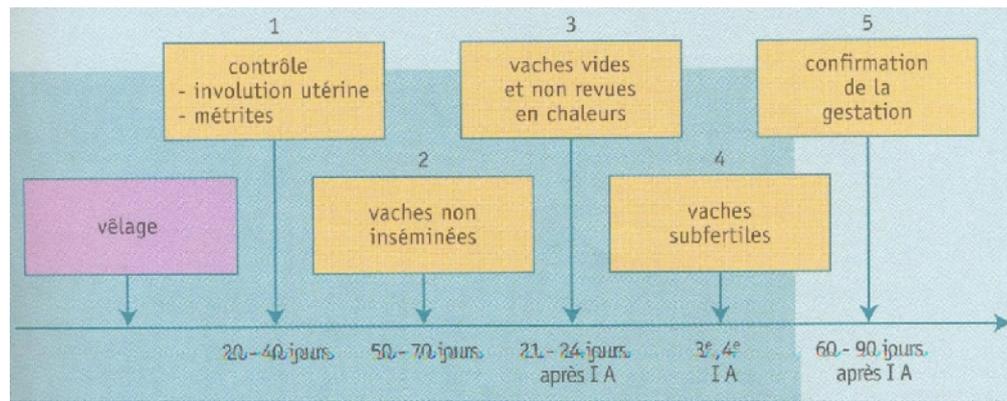


Figure 2.5 : les catégories d'animaux à examiner dans le cadre d'un suivi vétérinaire de la reproduction [27].

Différents programmes de suivi des élevages laitiers sont actuellement mis en œuvre, ces programmes mettent l'accent sur la période capitale que constituent les trois mois qui suivent le vêlage. Ils visent en particulier à s'assurer de la reprise normale de l'activité fonctionnelle de l'appareil génital des femelles et à mettre en œuvre les traitements adéquats dans les meilleurs délais (fig.2.5) [27].

Cette liste d'attention concerne plus spécifiquement le vétérinaire [4, 27]. Elle a pour but d'organiser les examens cliniques prévus dans le cadre de la visite mensuelle du troupeau. Y sont répertoriées toutes les vaches et génisses âgées de plus de 14 mois dont la gestation n'a pas encore été confirmée par palpation rectale et qui se trouvent par conséquent à l'un ou l'autre moment de leur vie de reproduction [4].

Parallèlement, l'éleveur doit enregistrer toutes les observations réalisées entre les visites. Des traitements appropriés sont réalisés lorsqu'un diagnostic précis peut être porté [27].

Une anamnèse succincte accompagne chaque animal. Chacun des éléments de l'anamnèse permet sur base de paramètres physiologiques de reproduction préalablement caractérisés et en fonction d'objectifs de reproduction considérés comme souhaitables de définir différentes catégories d'examen clinique éventuel. Par ailleurs, chaque animal se trouvant à un stade du postpartum (pp) ou il doit faire l'objet d'une évaluation de l'état corporel est renseigné au moyen d'un astérisque [4].

### 5.1. Les animaux suivis :

Les catégories d'animaux examinés au cours des visites sont aux nombres de cinq (fig. 2.5) [27]:

- les vaches ayant été vêlées depuis 20 - 40 jours : contrôle de l'involution utérine et dépistage précise des métrites.
- les vaches non vues en chaleurs dans les 60 jours après vêlages : diagnostic de la cause de l'anoestrus post-partum et mise en œuvre du traitement adapté.
- les vaches en anoestrus post insémination : il s'agit de vaches inséminées non revues en chaleurs mais ayant un diagnostic précoce de gestation négatif, pour les quelles un traitement est possible.
- vaches subfertiles : nécessitant 3 inséminations et plus, a intervalles réguliers (repeat breeders) (RP) ou présentant des kystes ovariens.
- les vaches gestantes échographiées à partir du 35 ieme jours et manuellement le 90 ime jour après l'insémination.

### 5.2. Les critères de sélection des animaux de chaque catégorie :

Les critères de sélection des animaux de chaque catégorie sont les suivants :

- Anoestrus pubertaire:

Toute génisse qui en date de la visite n'a pas encore manifesté de chaleurs et dont l'âge est supérieur à 14 mois si l'éleveur souhaite un premier vêlage à 2 ans [4, 6].

- Anoestrus du post-partum :

Toute vache dont le dernier vêlage remonte à plus de 50 jours et qui n'a pas encore présenté de chaleurs [4, 6].

- Anoestrus de détection :

Toute génisse ou vache dont la dernière chaleur renseignée et non accompagnée d'insémination remonte à plus de 21 jours. Une remarque "réinséminée" est mentionnée si un retour en chaleurs postérieur à la dernière insémination a été observé [4, 6].

- Anoestrus de gestation [6] :

- Involution utérine :

Toute vache dont le dernier vêlage ou avortement a été observé durant les 20 à 49 jours précédant la visite [4, 6].

- Diagnostic de gestation (DG) par la progestérone :

Toute génisse ou vache dont la dernière insémination naturelle ou artificielle a été réalisée 21 à 24 jours plus tôt [4].

- Diagnostic de gestation par échographie :

Tout animal dont la dernière insémination a été réalisé 30 à 59 jours plus tôt [4].

- Diagnostic de gestation par palpation rectale :

Tout animal dont la dernière insémination remonte à plus de 60 jours. La gestation de chaque animal est confirmée par palpation rectale même si un diagnostic précoce de gestation a été établi antérieurement par un dosage de progestérone, de PAG (Pregnancy Associated Glycoprotein) ou par échographie [4].

- Infertile et repeat-breeder :

Une femelle infertile est tout animal ayant déjà été inséminé au moins deux fois et dont la dernière insémination a été effectuée au cours des 3 semaines précédant la visite [4]. d'un autre sens tout vache nécessitant plus de trois saillies pour concevoir est une vache repeat-breeder [16].

- R.A.S. : Rien à signaler :

Tout animal non repris dans une des catégories précédentes. Son évolution est normale : soit le dernier vêlage remonte à moins de 20 jours et ne s'est pas accompagné de complications infectieuses ou métaboliques, soit la première ou seconde insémination ou chaleur a été constatée moins de 21 jours plus tôt [4].

## 6. le planning d'insémination des génisses :

La croissance des génisses devrait être contrôlée pour de nombreuses raisons: essentiellement elle influence la maturité sexuelle (âge à la puberté), l'âge à l'insémination et donc l'âge au premier vêlage (fig.2.6 & 2.7) [54]. L'insémination devrait se produire lorsque la génisse atteint 50 à 60% de son poids adulte [54], pour cela, Il est essentiel de réaliser au cours de la croissance un double contrôle tout à la fois du développement de la taille et de

l'état corporel (Tableau 2.1) [4]. Entre 6 et 12 mois d'âge la croissance optimale se situe autour de 500g/jour. Et après l'âge de 12 mois on peut accélérer la croissance pour arriver a un poids maximum a la saillie (fonction des races) [21].

Tableau 2.1: Données de croissance de génisses de race laitière (Université du Wisconsin) [4].

Age en mois	Poids en kg	Hauteur au garrot en cm	BCS
2	84	86	2,2
4	130-135	96	2,2
6	177-186	104	2,3
8	223-237	109-111	2,3
10	270-288	114-116	2,4
12	316-339	116-119	2,8
14	363-390	121-124	2,8
16	408-441	126	3,0
18	456-492	129-132	3,0
20	502-543	132-134	3,2
22	549-594	134-137	3,2
24	595-645	137-142	3,1

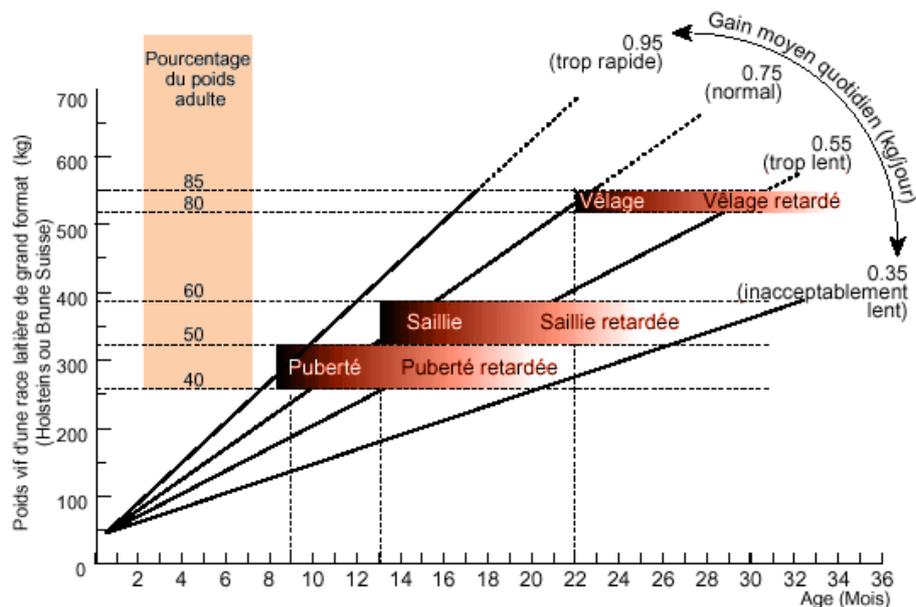


Figure 2.6: Croissance et étapes de reproduction des génisses [54].

Race	Poids à la naissance (kg)	A l'insémination		Au vêlage		Gain moyen quotidien (kg)	Poids de l'adulte (kg)
		Poids (kg)	Age (mois)	Poids (kg)	Age (mois)		
Holstein, Brune Suisse	40-45	360-400	14-16	544-620	23-25	0.74	650-725
Guernsey, Ayrshire	35-40	275-310	13-15	450-500	22-24	0.60	525-580
Jersiaise	25-30	225-260	13-15	360-425	22-24	0.50	425-500

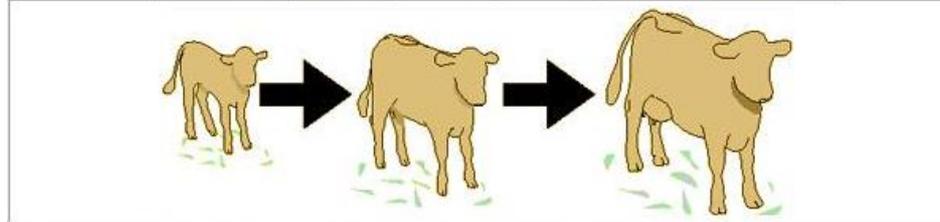
  


Figure 2.7 : Effet de la race laitière sur le poids vif à différents stades de développement et le gain de poids vif quotidien moyen désirable [54].

Les génisses seront introduites dans le troupeau des laitières au minimum deux mois avant le vêlage pour éviter le stress d'adaptation au troupeau laitier [21].

#### 7. La décision de réforme :

Les cause de reforme sont multiple. Certaines sont obligatoire (mortalité, accident, vieillesse, etc.) ; d'autre sont liées aux techniques d'élevage et a la sélection (pression plus ou moins importante) [21]. Les causes des réformes de type systématique ou optionnel sont l'âge, les performances et le caractère [55].

Les vaches réformées pour des raisons de productivité peuvent être vides (c.-à-d. non gestantes), avoir des problèmes de pis, de pieds ou de pattes, ou encore des problèmes récurrents de vêlage ou de piètre maternage. La plupart de ces vaches devraient être retirées du troupeau. Il n'y a aucune raison de garder dans le troupeau les vaches avec de tels problèmes [56].

Le problème qui se pose est : Comment valoriser la réforme des vaches âgées et hautes productrices ? Comment prolonger la lactation d'une vache ne pouvant pas être remise à la reproduction ? C'est un choix raisonné qu'il convient d'effectuer avec l'éleveur. Chacun a ses critères pour castrer telle ou telle vache. Les principales indications sur le terrain sont [57] :

- la réforme programmée due à un âge trop élevé ou due aux contraintes d'élevage,
- la vache ayant eu un post-partum difficile (longue à se relever suite à une fièvre de lait).

- une vache présentant une mamelle décrochée mais encore « trayable » pour une dernière lactation.
- la vache nymphomane.
- la vache à multiple césariennes.
- quelques vaches pour réaliser le quota laitier ou pour la gestion de certaines maladies nécessitant une réforme rapide (cheptel infecté de néosporose, cheptel en fin de certification assainissement d'IBR (Rhino-trachéite Infectieuse Bovine)).

#### 8. Le calendrier des chaleurs et des inséminations (Méthodes d'induction de synchronisation de l'œstrus) :

La vie des vaches laitières se caractérise par des activités cycliques de production et de reproduction [58]. Les traitements de maîtrise des cycles permettent, chez les bovins, de synchroniser les chaleurs et d'inséminer des groupes d'animaux en aveugle, le même jour. Le travail est ainsi simplifié et les périodes de vêlages peuvent être planifiées [59]. Le choix de la période de mise bas permet l'ajustement aux disponibilités fourragères, au système d'élevage ou à la demande des consommateurs. La concentration des parturitions sur quelques semaines ou quelques jours, limite les temps, et donc les coûts, permet une meilleure surveillance, ce qui réduit les mortalités périnatales et facilite la constitution de lots homogènes d'animaux [60].

##### 8.1. Méthodes utilisant la prostaglandine F2 alpha seule (PGF<sub>2</sub>) ou analogue :

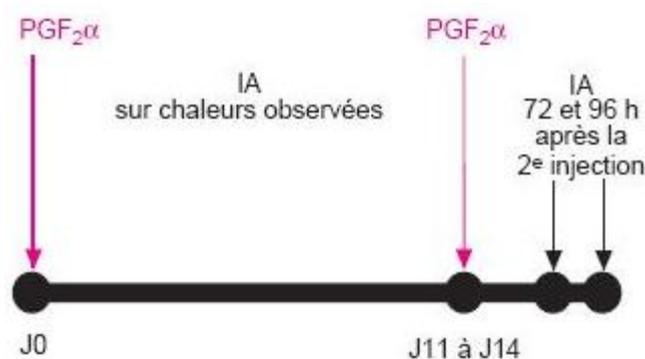


Figure 2.8 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de (PGF<sub>2</sub>) [59, 27].

La (PGF<sub>2</sub>) s'applique aux animaux qui sont cycliques, et consiste à raccourcir la période dioestrale par la lyse (résorption physiologique et morphologique) du corps jaune mur [61]. L'injection de PGF<sub>2</sub> à partir du 6<sup>ème</sup> jour du cycle provoque la régression du

corps jaune, avec une progestéronémie basale au bout de 24 heures, une augmentation de la pulsativité de LH, et une montée des œstrogènes par le follicule dominant (fig.2.8) [62, 63]. Différents programmes ont été développés, parmi ces programmes:

- Le programme «Two plus Two method»: il consiste en deux injections séparées de 10 à 12 jours et d'une double insémination sans détection de l'œstrus, à 72 h et 96 h après la seconde injection [64, 65]
- Le programmes « I /2 method » [64, 65] : Il consiste en une première injection de PGF2 suivie de détection de l'œstrus et d'insémination subséquente pendant quatre jours, et d'une seconde injection de PGF2 le cinquième jour pour les femelles n'ayant pas montré l'œstrus. Ces dernières sont inséminées avec deux saillies à temps fixe [66], cette technique est parmi les méthodes les plus utilisées [67] même si elle exige plus de manipulations.

## 8.2. Méthodes basé sur la progestérone seule ou sur ses dérivées:

Les chaleurs apparaissent dans un délai de 3 à 5 jours chez 88 à 90% des femelles ayant reçu un spirale vaginale [61, 68], et chez 76 à 98% des femelles ayant reçu un implant sous-cutané (fig.2.9) [69, 70, 71].

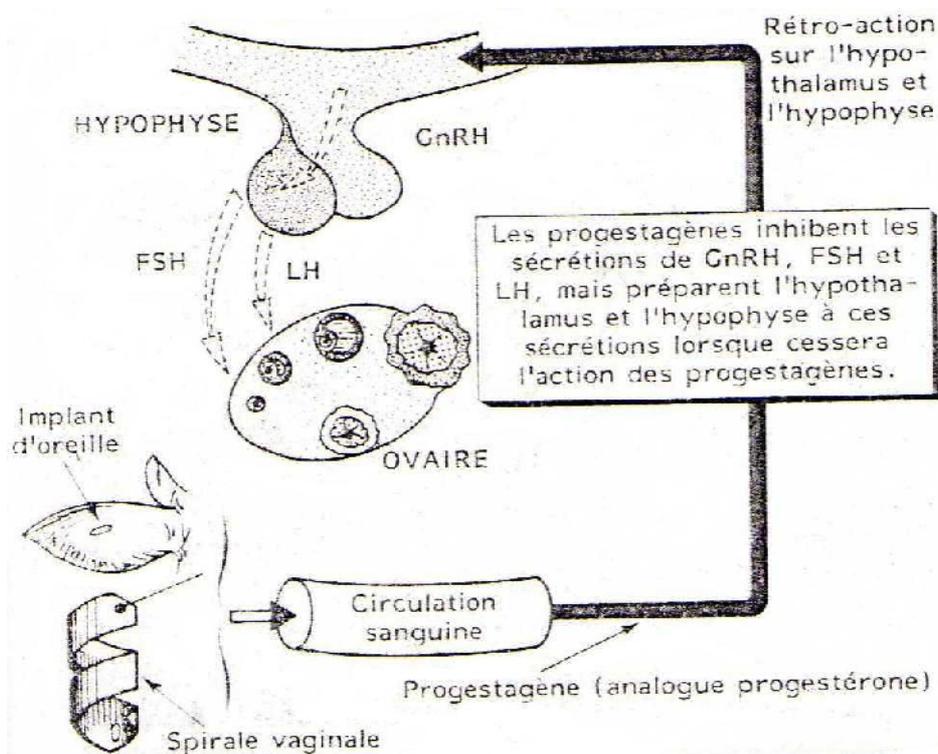


Figure 2.9 : les méthodes à base de progestagènes [38].

Les 3 méthodes d'utilisation des progestagènes :

- PRID: (progesterone Releasing Intravaginal Device): La spirale vaginale PRID® (Progesterone Intravaginal Device, Ceva, 1,55 g de progestérone).
- CIDR (Controlled Internal Drug Release) [59].
- IMPLANTS : L'implant Crestar® (Intervet, 3 mg de norgestomet) [59].

### 8.3. Association thérapeutique. Traitement combiné dans le contrôle de l'œstrus :

#### 8.3.1. Progestagènes-prostaglandines :

La durée du traitement au moyen de progestagènes (CIDR, PRID ou Implant de Norgestomet) est de 7-10 jours, elle est associée à une dose de PGF<sub>2</sub> administrée 24-48 heures avant ou lors du retrait des progestagènes [72]. Une telle association permet l'obtention d'un pourcentage de chaleurs induites comprises entre 57 et 93% et d'un pourcentage de gestation en première insémination compris entre 41 et 66 % chez des animaux cyclés. Cette injection de prostaglandines s'avère d'autant plus indispensable que le traitement inducteur n'a pas été associé à une administration d'œstrogènes ou qu'il a débuté au cours de la première moitié du cycle [73].

#### 8.3.2. Association œstradiol-progestagènes :

L'implant Crestar®, la spirale vaginale PRID®, sont mis en place pendant 9 à 12 jours. Le traitement est complété par l'administration d'un œstrogène en début de traitement (injection de 5 mg de valérate d'œstradiol par voie intra-musculaire (IM) dans le cas du Crestar®, capsule contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol associée au dispositif intravaginal pour le PRID®) et d'une surcharge de progestagène dans le cas du Crestar (3 mg de norgestomet par voie IM) [59].

L'association œstrogène + progestagène agit à la fois sur la croissance folliculaire et sur la durée de vie du corps jaune [74, 75].

#### 8.3.3. Association progestagènes-GnRH-prostaglandines :

La GnRH est administrée au début du traitement inducteur le même jour de la pose de l'implant suivi 7 jours après par une injection de PGF<sub>2</sub> [76].

9. planifier des visites pour l'évaluation de score corporel :

Il est nécessaire d'évaluer le score corporel toutes les 3 à 4 semaines pour les vaches taries et en lactation [77], au minimum au vêlage, au pic de lactation (contrôle d'involution utérine), en milieu de lactation (diagnostic de gestation), fin de lactation [77].

10. Conclusion :

Gérer n'est en effet pas seulement constater, c'est aussi prévoir et organiser l'action, c'est ici qu'intervient le choix des moyens et des méthodes qui ont considérablement progressé, offrant ainsi une vaste gamme d'actions possibles [5], par exemple ; la maîtrise de reproduction est en fait, un moyen pour l'éleveur de trouver le meilleur équilibre entre productivité, adaptation au marché et vie familiale [60].

## Chapitre 3: Le bilan de reproduction.

### 1. Introduction :

Les performances et les problèmes de reproduction au niveau d'un élevage puissent être régulièrement évalués [6] grâce à l'établissement d'un bilan de fécondité qui constitue un outil de diagnostic [78]. Voir appendice D (fig. D.1, D.2), (tableau D.1).

Le bilan mensuel de reproduction renseigne pour les 10 dernières visites effectuées dans l'exploitation [6]. Il constitue le second cycle d'utilisation des données collectées [4]. Les données exactes permettent de calculer les indices de reproduction, prédire les événements future (chaleurs ou vêlage) [3].

Le bilan de reproduction a pour but de quantifier les performances de reproduction des troupeaux et de les comparer entre elles et aux objectifs [4]. Voir appendice C (tableau. C.1, C.2). Il a pour but aussi de définir l'importance et la nature du problème, de proposer si nécessaire des examens complémentaires et de formuler des recommandations spécifiques [4].

La définition et la réalisation de ce bilan présuppose la formulation de quatre questions fondamentales relatives à la nature du problème, La période sur laquelle l'analyse va être effectuée, la population concernée par l'analyse, la définition spécifique du critère étudié [6].

### 2. les paramètres d'évaluation (Les paramètres de performance) :

Il est nécessaire de mesurer les performances de reproduction de façon à localiser les problèmes dans le troupeau [17]. Pour cet objectif un très grand nombre de critères est proposé pour décrire et quantifier l'efficacité de la reproduction [79].

Le calcul de paramètres de performances n'est intéressant que s'ils sont comparés à des valeurs dites de référence. En cette matière il est classique de distinguer des valeurs objectifs d'une part et des valeurs seuils d'autre part, valeurs au-delà des quelles il est impératif de mettre en place une stratégie d'analyse du problème et d'intervention [4].

Dans les petits élevages (moins de 50 vaches), l'évaluation des performances de reproduction doit donc se faire plus sur les valeurs individuelles que sur les moyennes du troupeau [3].

Enfin, les résultats sont habituellement présentés par leur valeur moyenne sans référence systématique à la déviation standard ou sans effort de stratification en fonction de l'âge, du numéro de lactation des animaux ou de l'intervalle par rapport au dernier vêlage ou a

la naissance [6], pour cela, par exemple, des dispositifs tel que des disques de calcul (fig3.1) peuvent être utilisés pour déterminer l'intervalle insémination fécondante-vêlage (fig3.2)

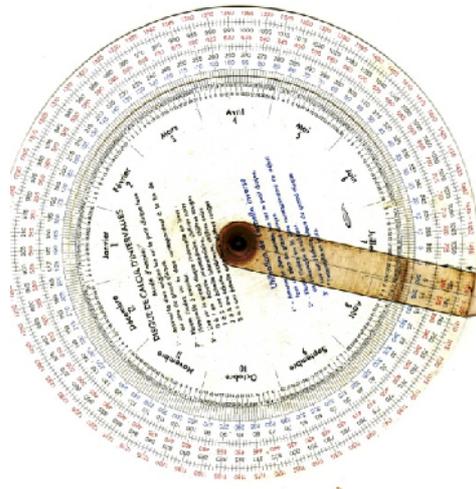


Figure 3.1 : le disque de calcul d'intervalles entre deux dates.

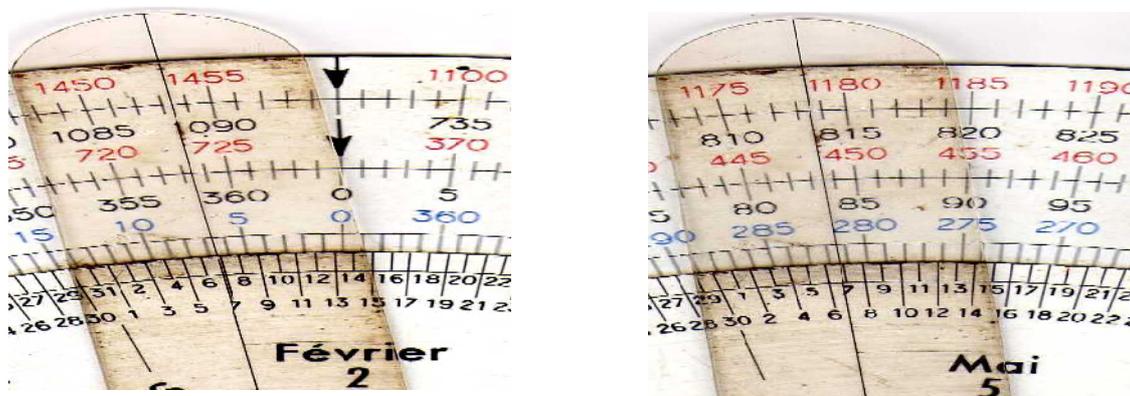


Figure 3.2 : utilisation du disque pour le calcul de l'intervalle insémination fécondante – vêlage.

### 2.1. Paramètres généraux :

Le troupeau comprend les génisses âgées de plus de 14 mois et les vaches primipares ou multipares [80]. Les paramètres généraux ont surtout une valeur relative, aussi leur évaluation régulière (mensuelle) est recommandée, leur évolution au cours du temps ayant davantage de signification que leur valeur absolue à un moment donné (fig3.3) [4].

<b>PREVOIR L'EVOLUTION DU TROUPEAU</b>	
D - Période de mise à la reproduction : du ____ / ____ / ____ au ____ / ____ / ____ <div style="text-align: center; font-size: small;"> <span>mois</span>      <span>année</span>      <span>mois</span>      <span>année</span> </div>	
E - Nombre de femelles gestantes présentes au départ : .....	
F - Nombre de génisses de renouvellement disponibles à inséminer : ..... (potentiel)	
Fg - Nombre de génisses de renouvellement prévues gestantes : .....	
G - Nombre minimum de vaches gestantes nécessaires = $C - Fg$ : .....	
H - Marge de sécurité (maladies, accidents, non gestations) : ..... vaches	
I - Nombre de vaches à inséminer = $G + H$ : .....	
J - Nombre de vaches à réformer en début de saison = $E - I$ : .....	

Fiche 3.3 : prévoir l'évolution du troupeau [36].

### 2.1.1. Pourcentages de vaches gestantes :

Compte tenu du fait que l'intervalle entre vêlages doit être autant que faire se peut le plus proche de 365 jours et que la gestation représente 9 mois de cette période, 60 % des vaches du troupeau doivent idéalement à tout moment être gestantes (18 % de vaches gestantes et taries et 42 % de vaches gestantes et en lactation) et 40 % doivent être inséminées ou en voie de l'être (fig. 3.4) [4].

<b>PRODUCTION DE GESTATIONS</b>	
Date	Nombre de gestations produites

Figure 3.4 : fiche pour l'enregistrement du nombre de gestations produites [36].

### 2.1.2. Jours moyen du post-partum (JMPP) :

Si les vêlages sont régulièrement répartis toute l'année et que l'intervalle moyen entre vêlages est de 365 jours, cet index doit être de 180 jours [4, 81]. A tout moment égal à  $365/2$  [81]. Une valeur inférieure ou supérieure à 180 jours peut traduire une saisonnalité des vêlages du troupeau ou la présence de problèmes d'infécondité.

Plus spécifiquement dans les troupeaux laitiers, il est également possible de calculer le nombre moyen de jours en lactation [4].

### 2.1.3. Statut de reproduction du troupeau : Le Herd Reproductive Status (HRS) :

Cet indice constitue un moyen simple et rapide d'évaluer après chaque visite mensuelle, le niveau de reproduction du troupeau des vaches ou des génisses gestantes et non gestantes [4]. Donc, il permet un suivi actualisé mais, il est sensible à la précocité des confirmations de gestation et encore plus à la répartition saisonnière des vêlages et aux pratiques de réforme [79].

$$\text{HRS} = 100 - (1,75 \times A/B). \quad [4].$$

La valeur 100 est déduite du raisonnement suivant : Dans les conditions optimales, une vache sera inséminée pour la première et dernière fois 60 jours en moyenne après son vêlage et sa gestation confirmée 40 jours plus tard. La valeur obtenue reflète tout à la fois le nombre de vaches en retard de fécondation et l'importance de ce retard [4].

Pour le troupeau des vaches : A représente la somme des jours, depuis le dernier vêlage, des vaches qui le jour de l'évaluation ne sont pas confirmées gestantes et se trouvent à plus de 100 jours du post-partum, B représente le nombre de vaches gestantes et non-gestantes non réformées présentes dans le troupeau lors de la visite [4, 79]. Pour les génisses : A représente la somme des jours depuis l'âge de 12 mois des génisses non confirmées gestantes âgées de plus de 12 mois et 100 jours, représente le nombre total de génisses gestantes et non gestantes âgées de plus de 14 mois [4].

Cet index traduit non seulement l'infécondité des vaches mais également l'importance de leur infécondité. Une valeur supérieure à 65 est jugée acceptable [14, 82]. Un index de 40 ou plus est maintenu dans les excellents élevages [83] avec un pourcentage de vaches tarées de 12 à 15 %.

Il est affecté par le stade de gestation quand la gestation est diagnostiquée par la pratique de la réforme et le nombre des vaches tarées [84]. Ainsi, il est influencé par l'intervalle entre le vêlage et la première insémination, par la fertilité des animaux et enfin par l'intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante [14].

### 2.1.4. Durée du tarissement :

L'anticipation des événements futurs est primordiale pour une bonne gestion du troupeau (déceler le maximum de vache chaleur, respecter une durée de tarissement de 45 à 60 jours, etc.) [3]. Normalement en cas de vêlages non saisonniers, 12 à 17 % des vaches

doivent être en phase de tarissement, aucune ne doit avoir une durée de tarissement inférieure à 40 jours, 10 % maximum peuvent avoir une durée de tarissement supérieure à 90 jours [4].

## 2.2. Paramètres structurels :

### 2.2.1. Composition du troupeau :

L'allongement d'un mois de l'intervalle entre vêlage réduit de 8 % le nombre de veaux produits par le troupeau [4].

Le renouvellement du troupeau est la résultante du recrutement de génisses futures reproductrices et de la réforme des vaches, les deux étant liées, ne serait-ce qu'au travers de la gestion de l'effectif [85]. De même, le taux de réforme annuel et l'âge du premier vêlage influencent-ils le nombre de génisses de remplacement (fig. 3.5) [4].

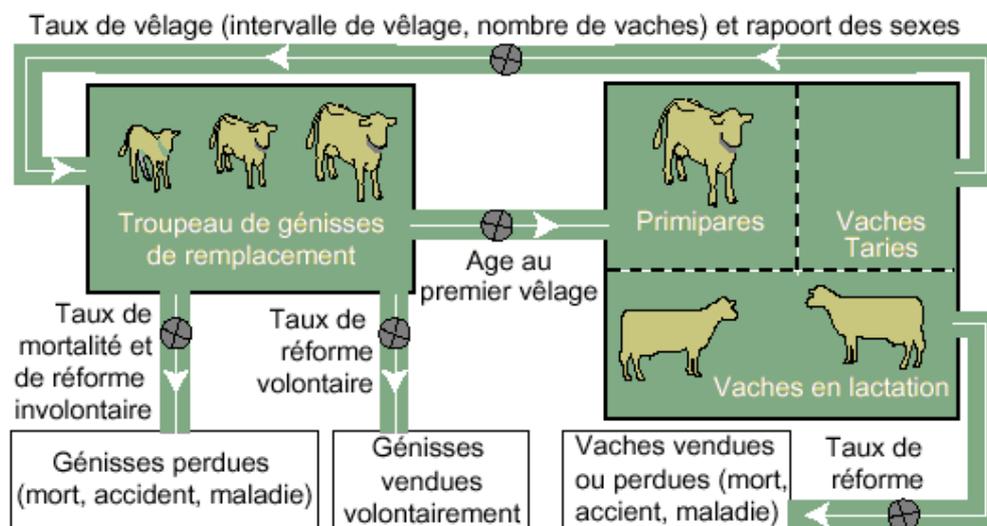


Figure 3.5 : Structure d'un troupeau laitier; "les cercles " indiquent les facteurs qui influencent le nombre d'animaux dans chaque groupe [86].

### 2.2.2. Distribution des vêlages :

La saison du vêlage peut avoir un effet direct (photopériodisme, température) ou indirect (nutrition, nature de la stabulation) sur les potentialités de reproduction du cheptel [4].

Une distribution saisonnière des vêlages peut être volontairement adoptée par l'éleveur pour des raisons sanitaires ou pour lui permettre une meilleure commercialisation de sa production laitière ou viandeuse [4].

### 2.3. Paramètres de fécondités :

La fécondité d'un troupeau traduit le fait que ses femelles se reproduisent dans un temps donné [87]. Et le bilan de fécondité est un document qui récapitule les résultats de reproduction de l'exploitation sur une campagne. Il permet d'avoir une vision globale de l'année écoulée et de situer à posteriori ses résultats par rapport à ceux des autres d'un réseau de suivi technique [87].

#### 2.3.1. Paramètres primaires de fécondité :

##### 2.3.1.1. Age du premier vêlage ou intervalle naissance-1<sup>er</sup> vêlage (NV) :

L'âge au premier vêlage marque le début de la vie productive des vaches. Il est attentivement relié à l'intervalle entre génération et donc influence la réponse à la sélection [88].

L'évaluation de cet intervalle est importante parce qu'il conditionne la productivité de l'animal. Il représente l'intervalle moyen entre la date de vêlage de chaque primipare ayant mis-bas et la date de ça naissance.

L'objectif est d'atteindre une valeur de 24 à 28 mois [89, 90]. En effet, la réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois, objectif considéré comme optimal, permet de réduire la période de non-productivité des génisses, d'en diminuer le nombre nécessaire au remplacement des animaux réformés et d'accélérer le progrès génétique par une diminution de l'intervalle entre générations [4].

##### 2.3.1.2. Intervalle naissance - insémination fécondante (NIF) :

L'intervalle NIF est calculé sur les génisses ayant eu une insémination fécondante (confirmée par un diagnostic précoce ou tardif) au cours de la période d'évaluation.

La valeur de référence de cet intervalle est 15 mois [4].

##### 2.3.1.3. Intervalle vêlage-vêlage (IVV) :

L'index de vêlage est un critère qui est facile à calculer [79], il représente l'intervalle moyen entre les vêlages observés au cours de la période du bilan et les vêlages précédents (fig.3.6) [4].

Le critère IV-V est très global [79], C'est le critère technico-économique le plus significatif [27, 87] en production laitière [27], dans la mesure ou il traduit, ou pas, la réalisation de l'objectif théorique de « un veau par vache par an » [87], c'est la raison pour

laquelle, il est largement utilisé, mais il n'a pas de signification étiologiques particulière et il n'est connu que très tardivement. De plus il est très sensible aux variations du taux du reforme [79].

Une valeur de 365 jours est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre. Il représente un paramètre classique mais de plus en plus souvent décrié pour évaluer le potentiel de production de lait et/ou de veaux d'un troupeau [4]. Les intervalles de vêlage plus longs ont, en général, un effet détrimental sur la production de vie [91].

La division de 365 par l'index de vêlage donne la valeur de l'index de fécondité c'est-à-dire la production annuelle moyenne de veaux par vache [4].

Les autres critères permettant de décomposer cet intervalle en une série d'autres plus courts, qui permettant de situer plus précisément les point forts et les points faibles de la conduite de la reproduction [87], Le graphique de figure ci-dessous (fig. 3.6) illustre que IV-V, caractérisant la fécondité, est la somme de trois intervalles (le délai de la mise a la reproduction ; le temps perdu en raison des échecs a l'insémination, caractérisant la fertilité ; la durée de gestation [27].

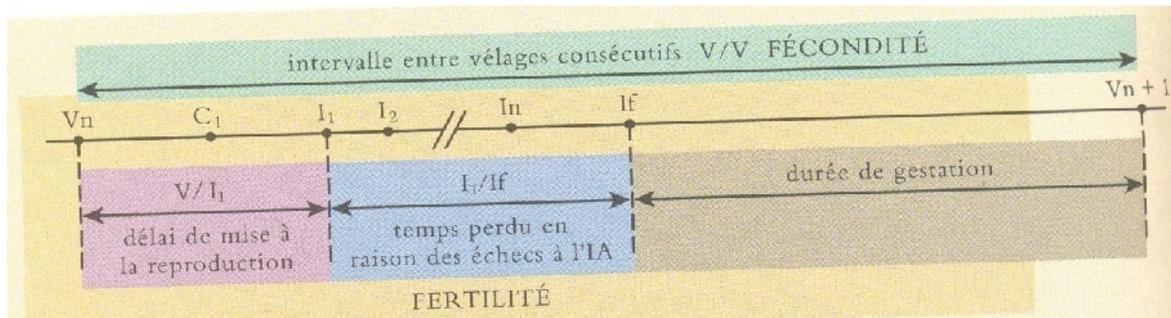


Figure 3.6: décomposition de l'intervalle entre vêlages consécutifs [27].

### 2.3.1.3. Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (V/IF):

Calving-conception interval ou encore days open (jours ouverts) [4] c'est la somme des deux intervalles précédents [87] cet intervalle qui explique 90% des variations de vêlage/vêlage peut être considéré comme un bon critère d'estimation de la fécondité [27]. Il est par ailleurs plus complet que l'intervalle de vêlage puisqu'il tient compte des performances des primipares. A l'inverse, il ne tient pas compte des animaux réformés avant ou après une insémination non fécondante [4].

Un intervalle trop Long peut être dû à une mauvaise détection des chaleurs et à des inséminations trop tardives mais réussies ou à des inséminations précoces, mais entachées d'un trop fort taux d'échecs [87].

Un retard de fécondation, donc de vêlage, qui caractérise l'infécondité, peut être lié à un allongement d'un ou des deux intervalles qui composent V/IF : l'intervalle vêlage – première insémination (V/I<sub>1</sub>) ; l'intervalle première insémination – insémination fécondante (I<sub>1</sub>/IF). Le schéma de la figure (fig. 3.7): met en évidence les principaux facteurs susceptibles d'influencer la valeur de ces deux intervalles et fait ainsi apparaître des critères explicatifs de leurs variations [27].

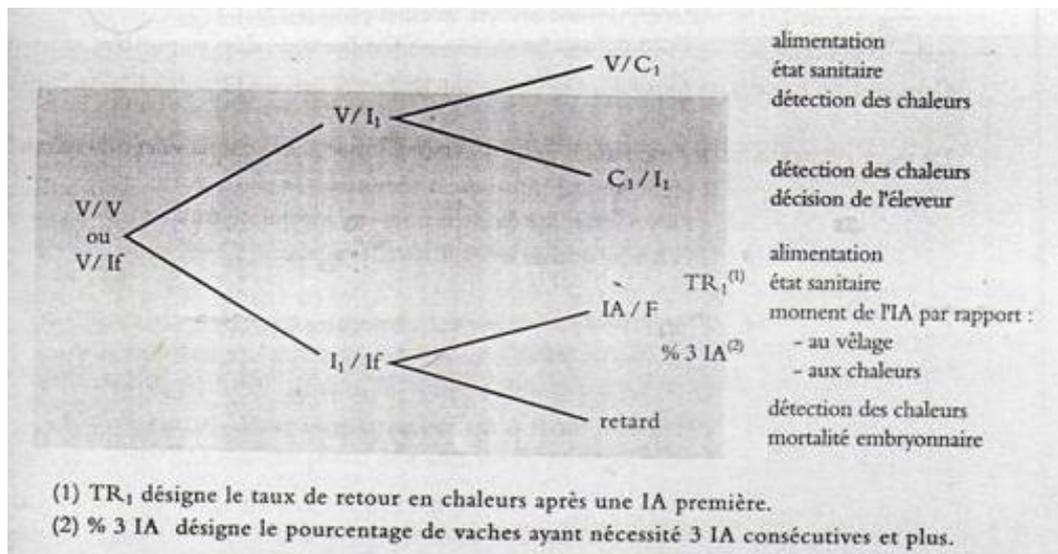


Figure 3.7: décomposition de l'intervalle V/IF [27].

Au niveau individuel, une vache dite infécondante lorsque V/IF est supérieur à 110 jours ou lorsque L'IVV dépasse 400 jours.

Il y a infécondité dans un troupeau lorsque la proportion de vaches présentant un V/IF supérieur à 110 jours atteint ou dépasse 20% [27], d'une autre manière, il ne doit pas y avoir un pourcentage plus de 25 %, et que l'intervalle moyen du troupeau doit être inférieur à 110 jours [27, 87].

Un intervalle moyen de 85 jours est habituellement proposé comme objectif. Par ailleurs, certains considèrent que les troupeaux laitiers dans lesquels l'insémination fécondante de plus de 10 à 15 % des vaches est obtenue plus de 5 mois après le vêlage ne peuvent maintenir un niveau de production laitière économiquement rentable [4].

### 2.3.2. Paramètres secondaires de fécondité :

#### 2.3.2.1. Intervalle entre le vêlage et la première chaleur :

L'évaluation de ce paramètre permet de quantifier l'importance de l'anoestrus du postpartum [4] et d'évaluer indirectement la capacité de l'éleveur à détecter les chaleurs [4].

L'intervalle entre le vêlage et la 1ère chaleur a atteint 59 jours en moyenne [92]. Est de 35 jours pour la vache traite et de 60 jours pour la vache allaitante [4].

Une valeur de référence a été proposée par Radostits et Blood (1985). Ils considèrent qu'au cours des 60 premiers jours du postpartum, respectivement 85% et 95 % des vaches doivent avoir présenté et avoir été détecté en chaleurs dans les troupeaux laitiers non saisonniers et saisonniers. D'autres auteurs considèrent que 70 % des chaleurs doivent dans un troupeau laitier avoir été identifiées au cours des 50 premiers jours du post-partum [4]. Elle doit être inférieure à 60 jours [27].

L'intervalle entre le vêlage et la 1ère chaleur a été significativement allongé par la présence d'une pathologie de post-partum, par une perte d'état élevée le premier mois de lactation et un état corporel insuffisant au moment des chaleurs [92]. Normalement, dans les troupeaux de vaches non allaitantes, moins de 20 % de l'ensemble des animaux examinés et moins de 30 % des primipares peuvent présenter de l'anoestrus pathologique fonctionnel 50 à 60 jours après le vêlage [4].

#### 2.3.2.2. Intervalle entre le vêlage et la première insémination (V/II):

L'intervalle (V/II) c'est la période d'attente (waiting period) [4], il peut être calculé sur un grand nombre d'animaux que les critères précédents [79], il traduit le délai de la mise à la reproduction. Il dépend à la fois de la durée de l'anoestrus post-partum (40 à 60 jours), de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la politique de l'éleveur : inséminations précoces ou tardives [87].

Idéalement, aucune insémination ne devrait être réalisée avant le 50<sup>ème</sup> jour du postpartum [4]. Des inséminations réalisées avant 50 jours sont précoces et peuvent conduire à des taux d'échecs importants. Les inséminations réalisées après 70 jours doivent être justifiées : sont-elles liées à une politique, volontaire, de groupage des vêlages, ou, au contraire, à des vaches non vues en chaleurs ou à des problèmes sanitaires [87] Par ailleurs, 80 à 95 % des vaches devraient être inséminées pour la première fois au cours des 90 premiers jours du postpartum [4].

Pour maximiser sa production totale une vache doit être saillie 80 à 90 jours après le vêlage. Ceci lui permet de produire un nouveau-né et de commencer une nouvelle lactation tous les 12,5 à 12,8 mois [91, 38], à condition que cette première insémination soit fécondante [38]. La valeur moyenne est de 60 jours [4].

Les objectifs à atteindre dans ce domaine sont [27] :

- L'intervalle (V -1I) compris entre 50 et 90 jours pour toutes les vaches du troupeau.
- Le pourcentage de vaches sans première insémination a plus de 90 jours inférieur à 20 %
- L'intervalle vêlage première chaleurs doit être inférieur à 60 jours, condition indispensable au respect de l'objectif précédent, compte tenu du fait que toutes les inséminations ne sont pas fécondantes.

#### 2.3.2.3. Intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante :

La durée de la période de reproduction proprement dite c'est-à-dire de celle comprise entre la première insémination et l'insémination fécondante dépend essentiellement du nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation c'est-à-dire de la fertilité [4], de la bonne réussite des inséminations et du nombre de cycles nécessaires pour obtenir une fécondation [87]. Ce chiffre peut être rapproché du coefficient d'utilisation paillettes qui indique combien de paillettes on été utilisées par vache, en moyenne sur l'ensemble du troupeau. [79, 87]. En troupeau laitier, on considère qu'il ne faudrait pas dépasser 1.6 paillette par vache [87].

Le calcul de la différence entre la valeur théorique ainsi calculée et la valeur observée permet de quantifier le nombre de jours perdus pour d'autres raisons qu'une absence de fécondation en première insémination [4]. Une valeur inférieure à 30 jours doit être considérée comme normale [4].

## 2.4. Paramètres de fertilités :

La fertilité caractérise l'aptitude, d'un animal donné, à être fécondé. Elle est appréciée par les taux de réussite à l'insémination [87].

### 2.4.1. Les cas des troupeaux en élevage intensif :

#### 2.4.1.1. L'index de fertilité et le taux de gestation :

L'index de fertilité est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation. Son évaluation précise requiert l'utilisation de plusieurs paramètres. Seules les inséminations réalisées à plus de cinq jours d'intervalle ont été prises en considération pour le calcul de ces paramètres [4]. Il est très synthétique (le critère intègre fertilité, fécondité et réforme), cette combinaison est un critère rétrospectif et ne repose pas sur de vraies pondérations économiques. Elle reste donc une note technique [79].

$$\text{HFTI} = \frac{\text{TRIAI}}{\text{NIA/F}} (\text{X IVIAF} - 125) + (\text{TRF} - 25)$$

HFTI : herd fertility index.

TRIAI : taux de réussite à la première insémination.

NIA/F : nombre d'insémination par conception.

X IVIAF : intervalle vêlage- insémination fécondante.

TRF : taux de réforme partiel pour infertilité.

L'index de gestation est égal à l'inverse de l'index de fertilité correspondant. Il s'exprime sous la forme d'un pourcentage. Il importe également de préciser la méthode de confirmation de gestation utilisée (non retour en chaleurs, progestérone, PSPB (PAG), échographie, palpation manuelle...), puis qu'en effet la précision de l'index en dépend. Ainsi par exemple, il a été démontré que la fertilité est habituellement surévaluée lorsqu'elle est déterminée à partir d'un taux de non-retour en chaleurs après 60 à 90 jours mais plus encore après 30 à 60 jours [4].

#### 2.4.1.1.1. L'index de fertilité apparent (IFA) :

IFA est égal au nombre total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants divisé par le nombre de ces derniers [4]. Des valeurs inférieures à 1,5 et à 2 sont considérées comme normales respectivement chez les génisses et chez les vaches [4].

$$\text{IFT} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ des animaux gestants}}$$

#### 2.4.1.1.2. L'index de fertilité total (encore appelé réel) (IFT) :

IFT est égal au nombre total d'inséminations effectuées sur les animaux confirmés gestants, confirmés non-gestants, présents ou réformés divisé par le nombre d'animaux gestants [4]. Une valeur inférieure à 2.5 est considérée comme normale [4].

$$\text{IFT} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total d'inséminations effectuées sur tout les animaux}}{\text{N}^{\circ} \text{ des animaux gestants}}$$

#### 2.4.1.1.3. Les taux de gestation apparent (TGA) ou total (encore appelé réel) (TGT) :

TGA et TGT s'expriment sous la forme d'un pourcentage. Ils sont respectivement aux rapports multipliés par 100 entre 1 et les IFA et IFT. Habituellement, le TGA ou le TGT sont utilisés pour évaluer la fertilité le plus souvent lors de la 1ère (IGT1, voire 2ème (IGT2) ou 3ème insémination (TGT3) [4].

Le TGA est calculé par le rapport multiplié par 100 entre le nombre de gestations obtenues après la première insémination et le nombre total d'animaux inséminés au moins une fois et pour lesquels une confirmation de la gestation a été réalisée [4].

$$\text{IFT} = \frac{1}{\text{IFT}} \times 100 = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ des animaux gestants}}{\text{N}^{\circ} \text{ total d'inséminations effectuées sur tous les animaux}} \times 100$$

Le TGT est calculé par le rapport multiplié par 100 entre le nombre de gestations obtenues après la première insémination et le nombre total d'animaux inséminés au moins une fois et pour lesquels une confirmation ou une non-confirmation de la gestation a été réalisée. Habituellement, on observe un taux de gestation total en première insémination compris entre



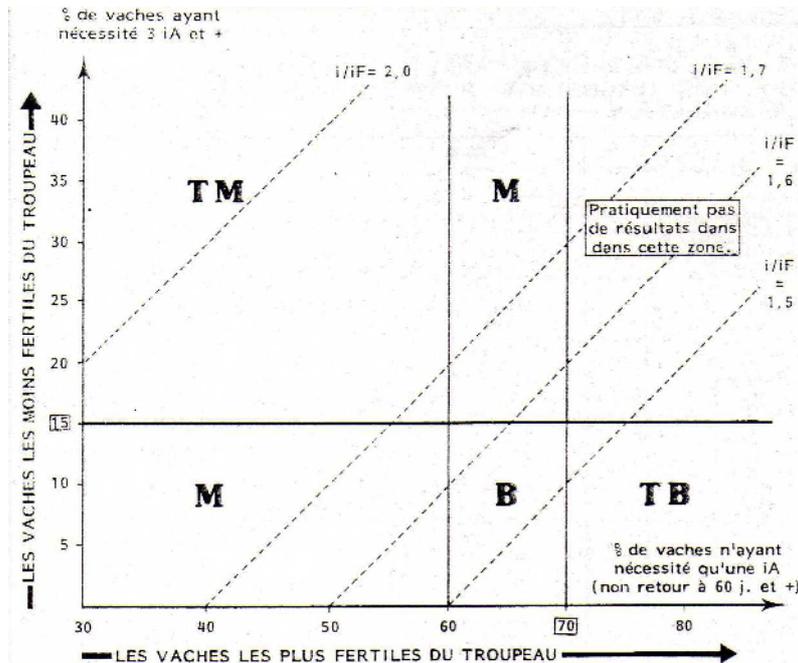


Figure 3.9 : le graphique de fertilité du troupeau lis aux points par J.LOISEL [38].

La figure ci dessus (fig. 3.9) est une extrait de la brochure « comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier » ITEB [38], elle représente en abscisse le pourcentage de non retour en chaleur après liere insémination, en ordonnée le pourcentage des vaches ayant eu 3 IA et plus, des obliques situent le nombre moyen d'IA par vache (nombre d'IA pour une IA fécondante ou I/IF) [38].

#### 2.4.2. Le cas des troupeaux utilisant la MN :

Se pose le problème dans ces troupeaux de pouvoir disposer de toutes les dates de saillie naturelle. Habituellement, l'éleveur ne dispose que de la saillie fécondante [4]. Généralement le taux de fertilité se calcule de la manière suivante :

$$\text{Le taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelles mettant bas} \times 100}{\text{Nombre de femelles soumises à la reproduction}}$$

L'index de fertilité peut être approché par le rapport suivant :

$$\text{IF} = \frac{\text{Moyenne des intervalles entre (dates de gestation et date de mise au taureau + 10 jours) des vaches confirmées gestantes}}{21}$$

Le calcul de ce rapport suppose que toutes les vaches soient cyclées lors de leur mise en présence du taureau. Par ailleurs, une valeur correcte ne peut être observée que si un rapport d'un taureau pour 20 à 30 vaches a été respecté [4].

D'une manière générale, l'analyse du pourcentage de vaches identifiées comme gestantes et du nombre de celles qui non gestantes se trouvent à plus de 150 jours postpartum peut permettre à l'occasion de suivis mensuels d'identifier indirectement la présence ou non d'un problème [4].

### 2.5. Évaluation de la détection des chaleurs :

La détection des chaleurs est le facteur limitant le plus important. Si elle est inefficace, on observe rapidement un décalage dans les mises à la reproduction [8], Pour cela, Divers paramètres de quantification de la détection des chaleurs ont été proposés [4] :

- Index de Wood : La division de la longueur moyenne du cycle par la valeur moyenne de l'intervalle entre chaleurs ou inséminations en constitue un second. Ce rapport doit être égal ou supérieur à 75, une intervention étant souhaitable si une valeur inférieure à 70 est observée) [4].
- Une autre méthode consiste à analyser la distribution des pourcentages des intervalles entre chaleurs et/ou inséminations observées pendant la période du bilan et répartis dans les cinq classes suivantes : (1) 5 à 17 jours, (2) 18 à 24 jours, (3) 25 à 35 jours, (4) 36 à 48 jours, (5) > 48 et < 55 jours. Une clé de répartition normale est < 15 %, > 55 %, < 15 %, < 10 % et < 5 % respectivement pour les intervalles 1 à 5 [4].

### 3. Conclusion :

Une diminution de la fertilité du troupeau se traduit habituellement par une augmentation du nombre d'animaux qualifiés de repeat-breeders (RB) c'est-à-dire inséminés plus de deux fois. La littérature renseigne des pourcentages d'animaux repeat-breeders compris entre 10 et 24 %. [4].

Le numéro de lactation permet de distinguer les primipares des adultes. Le mois de vêlage permet de regrouper les vaches qui ont eu la même alimentation et les mêmes conditions d'élevage pendant leur début de lactation [8].

## **Chapitre 4 : Autres évaluations liées au bilan de la reproduction.**

### **1. Introduction :**

L'évaluation de pathologies et de reformes est importante [4]. Toutes les maladies peuvent avoir des répercussions sur la reproduction, mais les infections de l'appareil génital sont sur ce plan les plus importantes [27]. L'avortement retardé est à l'origine de l'allongement de l'IVV en plus de 18 mois, une prochaine lactation d'une production moindre, plusieurs inséminations sont nécessaires, la femelle est devenue un réservoir pour réinfecter d'autres animaux [93]. La relation entre l'état de chair et la reproduction est complexe et dynamique, malgré son caractère subjectif [94]. La relation entre reproduction et production laitière n'est pas très claire [95]. Il existe une relation antagoniste entre l'augmentation de la production laitière et les performances de reproduction [96, 97, 98, 99].

### **2. les pathologies utérines:**

La pathologie utérine est la plus fréquente, une proportion élevée de vaches présentant dans la semaine qui suivent le vêlage des symptômes plus ou moins apparents de métrites. Celles ci sont souvent associées aux vêlages difficiles, avortement, non délivrance, ou rétention placentaires [27]. Un taux de métrites est considéré comme normal dans un troupeau s'il est de l'ordre de 10 à 15 % quand la détection est réalisée de visu par l'éleveur ou s'il est de 20 à 25 % quand elles sont détectées grâce à des examens gynécologiques systématiques. Ces pourcentages correspondent aux taux de métrites attendues suite à des non-délivrances, des traumatismes utérins ou vaginaux ou des gestations gémellaires. Au-delà, il faut penser à des défauts d'hygiène (au moment du part notamment) ou à un problème infectieux (BVD, Fièvre Q,...etc.) et faire une enquête alimentaire [7, 9, 10, 43]. L'acidose prédispose aux métrites car cela nuit à l'immunité et à l'involution utérine [11].

La prévalence de la torsion utérine est estimée entre 5 et 7% [100], Il y a normalement 5 à 10% de rétention de placenta après un vêlage normal. Cette fréquence augmente avec les vêlages difficiles ou prématurés et les infections bactériennes [23]. Généralement cette fréquence est comprise entre 3 et 32 % avec une moyenne de 7 % [11].

### 3. Les dystocies :

Il faut s'attendre à une présentation anormale du veau environ une fois tous les 20 vêlages (5%) [23], la gémellité elle est de l'ordre de 3% chez les bovins [34], le poids des deux fœtus excède de 30 à 50%, le poids d'un seul fœtus [34, 101].

### 4. Les mammites :

Généralement s'il n'y a pas de mammites subcliniques il ya une perte de lait de 0 a 5 % si le nombre de cellules somatique est < 200,000 cellules par ml (pas de mammites subcliniques) [31] et Un nombre de 1 000 bactéries/ml de lait est obtenu dans les élevages propres où les pratiques d'hygiènes sont bien respectées [31]. Dans le cas contraire (lors de mammites subcliniques) il ya une perte de lait de 10 % [31].

On rappellera que pour chaque cas de mammite clinique, il y a en moyenne 20 à 40 cas de mammites subcliniques [102].

### 5. Les avortements :

Il est calculé en divisant le nombre des vaches confirmées gestantes ensuite vides par le nombre des vaches gestantes dans l'élevage. Un pourcentage de 7 à 14 % par an est excellent [103, 104]. Il varie de 2 à 5 selon (DAILEY, 1992., O'CONNOR, M.L) [93, 105] et de 1 à 2 selon (KUBIK, D et al, 1992) [106].

$$\text{Le taux avortements} = \frac{\text{le nombre des vaches confirmées gestantes ensuite vides}}{\text{le nombre des vaches gestantes}}$$

### 6. Evaluation du score corporel :

La condition corporelle est une évaluation subjective après observation visuelle de certaines régions corporelles de la quantité de tissus adipeux [33], au niveau des lombes du bassin et de la base de la queue sur une échelle qui va de 1 à 5 [77]. Ce score ne permet qu'une détection lente des problèmes (quelques semaines) [77].

La vache extrêmement maigre reçoit une cote de 1, et la vache extrêmement grasse (obèse) reçoit une cote de 5, indique un déficit énergétique sévère et le manque d'aliments riches en énergie dans la ration. Un score de 3 est typique d'une vache qui est en lactation pour plus de 150 jours (milieu de lactation). En fin de lactation, une cote de 3,5 est désirable [33].

Les cotes de condition corporelle recommandées à différents stades de lactation sont: Vêlage 3 à 3,5 ; Saillie (insémination) 2,5, Fin de lactation 3 à 3,5, Période de tarissement 3 à 3,5 [33] (fig. 4.1). Moins de 10 % des vaches d'un troupeau doivent avoir un score corporel moins de 2.5 ou plus de 4, au Vêlage elles doivent avoir un score corporel un de 3.5 (fig. 3.9) [77].

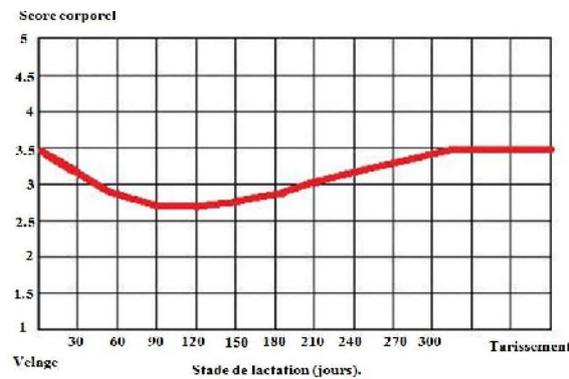


Figure 4.1 : l'évolution du score corporel durant la lactation et le tarissement [77].

#### 7. le changement du poids :

Une unité de score corporel égale 54 kilogramme de poids vif [77]. Une vache laitière hautement productrice peut perdre plus ou moins 45 kilogramme durant les 60-80 premiers jours de lactation (450-900 gr/jour). Pour chaque kilogramme de poids vif mobilisé, l'énergie ainsi disponible permet la production de sept kilogrammes de lait. La vache en début de lactation ne devrait pas perdre plus d'un kilogramme de poids vif par jour [33].

#### 8. Le taux de réforme :

Le pourcentage total de réforme est calculé en divisant le nombre d'animaux réformés par le nombre total d'animaux réformés et non réformés comptabilisés à la fin de la période d'évaluation. Le pourcentage de réforme pour infertilité est évalué en multipliant par 100 le rapport entre le nombre d'animaux réformés et inséminés au moins deux fois mais non confirmés gestants par le nombre total d'animaux réformés. Il est usuel de considérer comme normal un taux de réforme annuel compris entre 20 et 30 %, celui pour cause d'infertilité devant être compris entre 15 et 30 % [4].

#### 9. la production laitière :

La durée de lactation correspond au nombre de jours qui s'écoulent entre le début de lactation et le début du tarissement [107]. Il est en moyenne de 10 mois, afin que soit respectée une durée de tarissement de 2 mois [38].

La production journalière maximale est la valeur de la production la plus élevée, observée sur les moyennes journalières des quantités de lait produites pendant trois jours consécutifs. La production maximale permet d'estimer la production totale : ainsi, chaque kilogramme de lait gagné au pic de lactation correspond à 200 kilogrammes de lait en plus sur l'ensemble de la lactation [107].

La durée de la phase ascendante est une période d'une à dix semaines, comprise entre le début de la lactation et la date de la production maximale. Elle correspond à une phase de production intense [107].

La production totale est la quantité de lait produite pendant la lactation [107]. elle est très variable selon les races, les systèmes d'élevage et le niveau d'intensification, elle peut varier de moins de 2000 à plus de 10000 litres de lait, soit une production journalière de moins de 6 litres à plus de 35 litres par jour de lactation [38].

La pente de la courbe au cours de la période descendante (le coefficient de persistance) est un pourcentage entre la production à un mois donnée à celle du mois précédent [38]. Dans ces conditions, la valeur moyenne de la persistance est de l'ordre de 85 à 95 % [107].

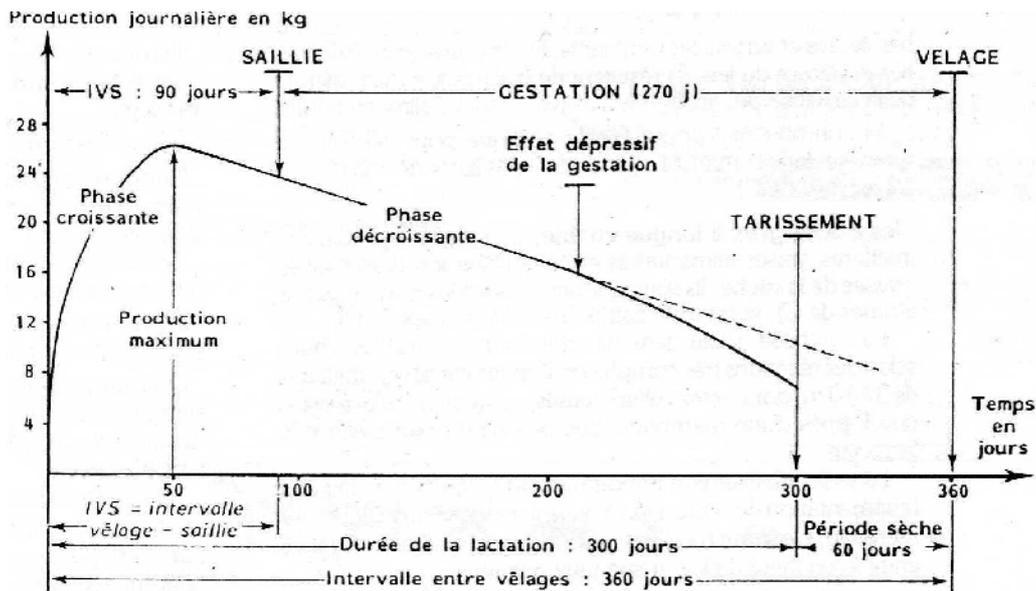


Figure 4.2 : la courbe théorique de lactation [38].

#### 10. Conclusion :

Les performances de reproduction dépendent bien entendu de facteurs zootechniques (nutrition, détection des chaleurs) et de facteurs pathologiques [4].

L'analyse de tous ces paramètres permet de dégager des sous-populations de vaches concernées par le problème sélectionné [8]. On recherche alors les caractéristiques communes à toutes les "pathologiques"[8]. Les difficultés au vêlage renseignent sur les risques de contamination bactérienne lors de l'intervention humaine. Il est alors plus facile de mettre en évidence les facteurs de risques des troubles observés, et ensuite de proposer des mesures correctives [16].

## **Chapitre 5 : L'informatique et la gestion de reproduction**

### **1. Introduction :**

La révolution informationnelle entraîne dans la nature, l'organisation du travail humain des bouleversements fondamentaux dont l'importance n'est pas apparue immédiatement [108]. Jacques Arzac inventa en 1962 le mot-valise "informatique", contraction de information et automatique, pour trouver une traduction française à ce que les anglo-saxons appellent "computer science", science du calcul [109]. Dans les années 1960, l'informatique devint une discipline à part entière [110].

Les travaux d'Edgar Codd (1924-2003) sur les bases de données relationnelles permirent une avancée majeure dans la théorie des bases de données [110].

Aujourd'hui le service de suivi de reproduction qui s'est diversifié et poursuit son développement pour faire face à l'évolution de la profession vétérinaire que ce dernier est s'harmoniser avec l'évolution de l'informatique.

### **2. L'évolution de la gestion de la reproduction :**

Le rôle de la profession vétérinaire en élevage bovin a connu au cours de ces dernières décennies de profondes modifications [111]. Ayant au début pour objet l'élimination de maladies contagieuses, il s'est davantage caractérisé entre les années 1945 et 1965 par une approche individuelle de l'animal malade. Par la suite, une approche plus planifiée de la santé et de la productivité s'est progressivement mise en place entre les années 1965 et 1980. Elle se caractérisait par une surveillance des animaux et une gestion du troupeau basée sur des visites régulières (H.H.M.: Herd Health Management) et avait pour but de développer la qualité sanitaire et la productivité des élevages ainsi que leur rentabilité économique [6].

La gestion de la Reproduction du cheptel dispersé, rustique, hétérogène paraît à ce titre plus réaliste qu'elle ne pouvait l'être il y a 20 ans [5]. Les premières mises en place de suivi remontent à 1980. Il s'agissait pour la plupart de suivi de reproduction. Suite à une période effervescente jusqu'en 1985, on note une stagnation de la courbe cumulant les effectifs de vétérinaires proposant des suivis [15].

### 3. L'utilisation de l'informatique dans la gestion de la reproduction :

Par ailleurs, la nature et le nombre des paramètres d'évaluation proposés dépendent non seulement du nombre, de la fréquence, de la nature et de la précision des données récoltées par l'éleveur et le vétérinaire mais également du système informatisé ou non de collecte et d'analyse de données récoltés [6].

L'ordinateur fut utilisé dès les années 1950 et 1960 aux Etats-Unis et au Canada, par les services du contrôle laitier, pour enregistrer les productions laitières, (DHI: Dairy herd Improvement; ROP: Record of Performance) [112].

L'informatique nous permet d'intégrer d'efférentes données de production, des résultats d'analyses de laboratoire et des données de santé qui permettent une analyse globale de la situation [32]. Dans ce contexte, il est bien vite apparu que l'informatique constituait l'outil le plus adapté à la tâche car elle contribuait notamment à réduire de manière drastique le temps requis par la préparation et l'analyse des données récoltées [113, 114, 115]. Dans un contexte de taille croissante des élevages et d'intensification, des logiciels de suivi d'élevage aident l'éleveur et le vétérinaire pour une approche globale et préventive de la santé [116].

### 4. Quelques logiciels de gestion de reproduction :

#### 4.1. GARBO (GARDIAN) : développé par la faculté vétérinaire de Liège :

GARBO (Gestion assistée de la Reproduction Bovine) [4, 117]. Initié à la fin des années 80 [4], Mis en place en 1986 et à titre expérimental dans une trentaine d'exploitations laitières et viandeuses [6], ce programme est toujours en voie d'amélioration et d'extension à d'autres aspects de la gestion de l'élevage (production laitière, nutrition...etc.) [4]. Il a été traduit en langue anglaise, allemande, espagnole et polonaise [6]. Il présente une stratégie de collecte de données (le suivi mensuel de reproduction) et d'évaluation des performances de reproduction (le bilan de reproduction). Ce travail a été réalisé avec la société APC (Animal Production Consulting) [118]. Il doit permettre au vétérinaire en charge de la gestion de la reproduction d'un troupeau de quantifier une situation et de lui apporter les premiers éléments d'interprétation [6].

Ce logiciel maintenant appelé « GARDIAN », il a été élargi à l'ensemble des données d'élevage qu'elles relèvent de la reproduction, de la production laitière, de la santé mammaire ou de l'état sanitaire du troupeau [119].

#### 4.1.1. Garbo-veto :

Le logiciel « Garbo-veto » est le fruit de recherches conduites à la faculté de médecine vétérinaire de liège. Tout d'abord axé uniquement sur la reproduction, il s'étend aujourd'hui à l'identification, à la santé, à la production, à la génétique et à la croissance. « Cet outil est particulièrement intéressant comme registre d'élevage », des bilans (mensuels, annuels) de reproduction et des plannings de tarissement ou de vêlages peuvent ainsi être dressés. A tout moment, l'éleveur et le praticien sont en mesure de consulter les antécédents cliniques d'une vache du troupeau, le calendrier des chaleurs et des inséminations, les résultats laitiers mensuels, les taux cellulaires,...etc [116]. Version « tout-terrain » : depuis 2000, les données « Garbo-veto » (fig. 5.1& 5.2) peuvent être saisies sur palm (un petit écran avec un stylo tactile et quelques boutons fonctions) [116].

Le logiciel « Garbo-veto » se compose par les modules suivants : « Garbo-base », « Garbo-reproduction », « Garbo-lait », « Garbo-croissance », « Garbo-généalogie » voir appendice E (tableaux E.1, E.2, E.3, E.4, E.5) [120].

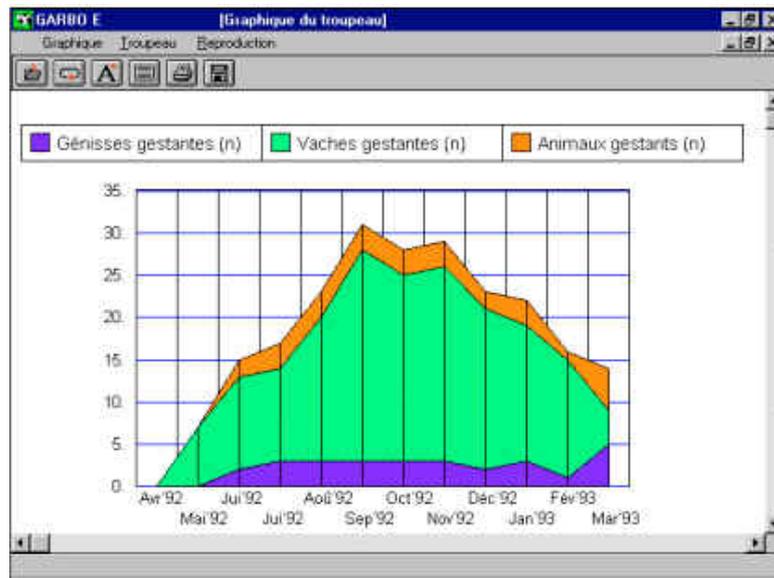


Figure 5.1: graphe de l'évolution mensuelle du nombre d'animaux en y indiquant la proportion de vaches et de génisses gestantes par le menu « outils » du module « Garbo-reproduction » [120].



Figure 5.2 : le module « Garbo-base » qui permet une gestion de base des paramètres d'élevage [120].

#### 4.1.2. Garbo-stehéto :

Le suivi de reproduction repose ici sur des visites mensuelles des troupeaux et sur Garbo, un logiciel de gestion de la reproduction. Cet encadrement a notamment le gros avantage de permettre aux adhérents de situer leur niveau de performances par rapport à la moyenne des exploitations suivies et donc de se fixer des objectifs qui collent à la réalité de terrain [121].

Sur le plan pratique, il place le vétérinaire dans une attitude active et préventive face à l'élevage [6], il offre la possibilité de travailler avec un ou plusieurs troupeaux, Le choix des éleveurs peut être modifié à tout moment. Voir appendice E (tableaux E.6) [120].

#### 4.1.3. Garbo éleveur (sur palm) :

Avec ce Garbo i ya la possibilité d'Introduction des données d'un coup de crayon (fig. 5.3) [120].



Figure 5.3 : l'écran d'accueil du Garbo sur palm [120].

#### 4.1.4. Garbo éleveurs/Ariane :

Les logiciels « ARIANE/GARBO » répondent à toutes vos attentes en matière de gestion de troupeau laitier et viandoux. « ARIANE/GARBO » sont maintenant disponibles sur POCKET et PALM [120].

#### 4.2. Vétosurv :

Le logiciel « Vetosurv » a été conçu pour être un « assistant sanitaire de l'éleveur et du vétérinaire au quotidien ». Il a été créé sous l'impulsion de Christian Gipoulou praticien et la fédération régionale des groupements techniques vétérinaires (FRGTV de France) [116].

Le logiciel « Vetosurv » pousse loin l'analyse de la reproduction et de la qualité du lait, surtout lorsque des accords se partagent de données, avec le contrôle laitier par exemple, sont passés [116].

#### 4.3. Kit fécondité :

Le logiciel « kit fécondité » ne nécessite pas de conclure d'accords particuliers avec les partenaires d'élevage. Il est destiné au vétérinaire qui intervient dans le cadre d'un suivi d'élevage ou d'un audit de fécondité. Il est dérivé du « kit fécondité » dans sa version papier et du logiciel « sintel » [116]. Il ne gère pas le quotidien de l'éleveur. Il aide le praticien à objectiver un problème, à le quantifier et à le résoudre [116].

Le logiciel « Le Kit Fécondité », devenu depuis peu « Vété expert » [122]. (Logiciel d'expertise des données collectées) [123]. Il nécessite l'enregistrement des informations de reproduction, de production et sanitaires. En plus des fonctions de monitoring (édition de bilans nécessaires à la surveillance), ce logiciel permet l'analyse de la production, de la fécondité ou du sanitaire grâce à des programmes de tri, de calculs et de tracés de courbes, d'histogrammes ou de camemberts [122] (fig. 5.4, 5.5, 5.6, 5.7).

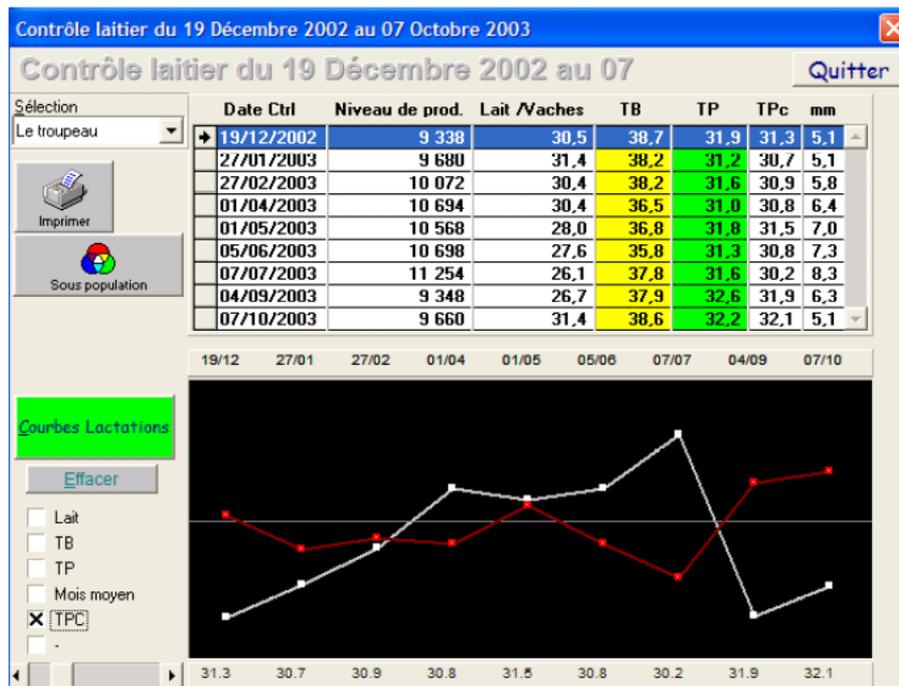


Figure 5.4 : Analyse de la production comprenant le tableau récapitulatif des résultats mensuels de production et la courbe de niveau de production associée à la courbe de taux protéiques corrigés [122].

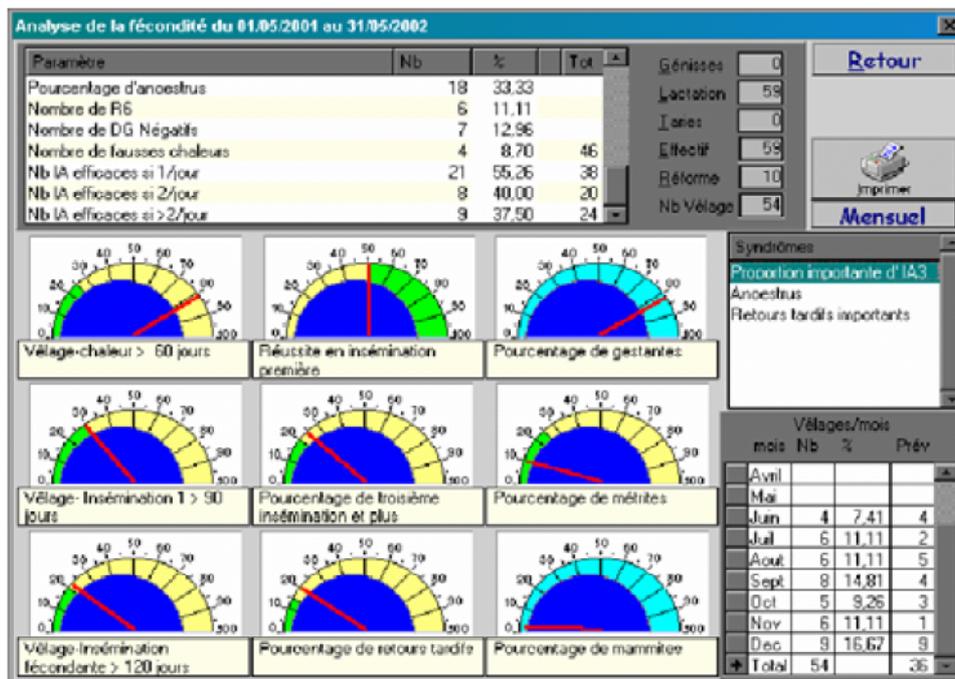


Figure 5.5. Bilan de reproduction illustré par un camembert pour chaque paramètre indiquant l'objectif "théorique" et le positionnement de l'élevage, la répartition des vêlages est indiquée dans la fenêtre en bas et à droite [122].

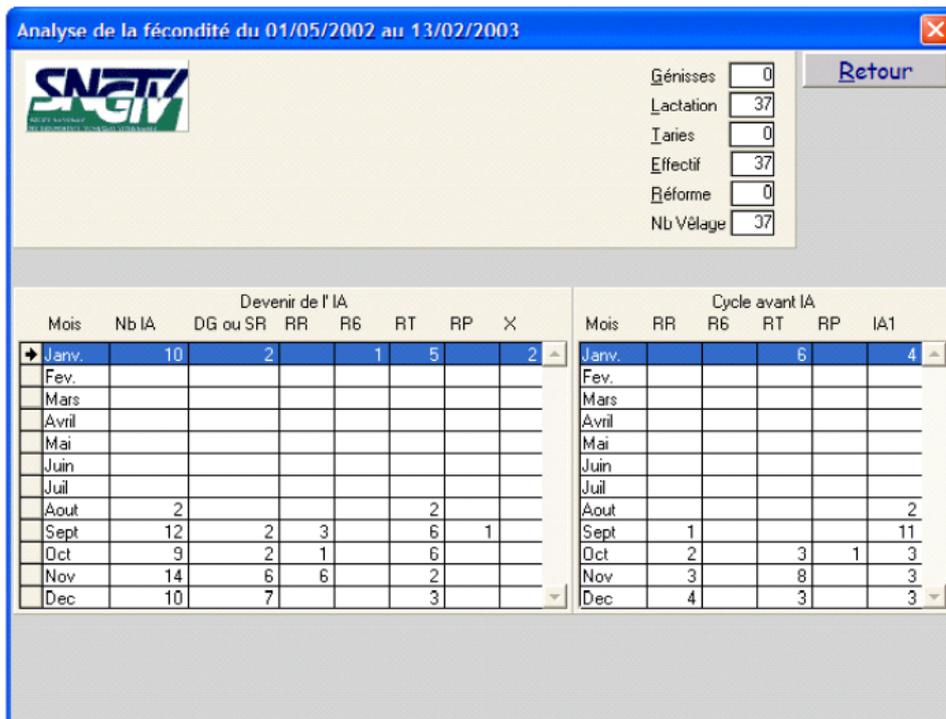


Figure 5.6 : Résultat de l'insémination et origine des retours [122].

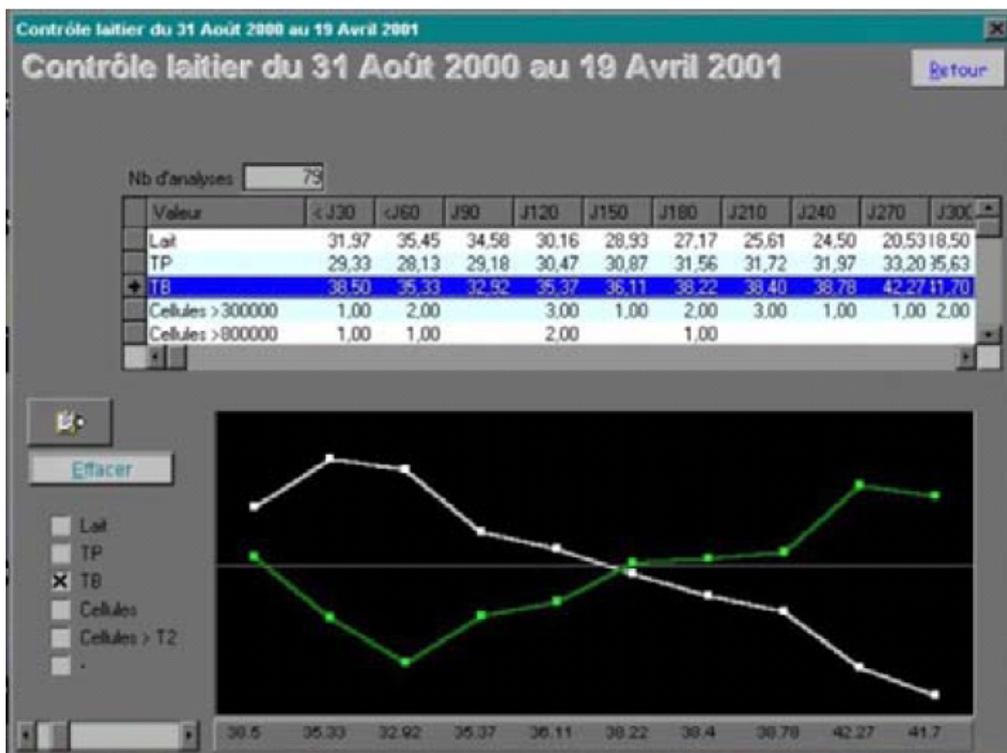


Figure 5.7 : Courbe de lactation moyenne de la sous population de vaches à 3 inséminations ou plus qui pourra être comparée à celle des vaches inséminées au maximum 2 fois [122].

#### 4.4. SIGALAIT :

Gestion de troupeau laitier (vaches, génisses) analyse de la production, reproduction, graphiques d'analyse production de lait, courbes de croissance, généalogie, santé du troupeau. Calcul des rations au moindre coût. Nouvelle version Windows [124].

#### 4.5. Repro GTV:

Le logiciel « Repro GTV » est un Programme de gestion de la reproduction, production et généalogie de la vache laitière [125].

Tout depuis le même écran : Incorporations, baisses, accouchements, inséminations, chaleurs, explorations, tariés, diagnostics, traitements, contrôle laitier, condition corporelle..., En entrant données d'une vache, on peut visualiser les données entrées précédemment. Il peut être vu et mettre en graphique les données de production, Il peut être vu et mettre en graphique les données de condition corporelle [125] (fig. 5.8).

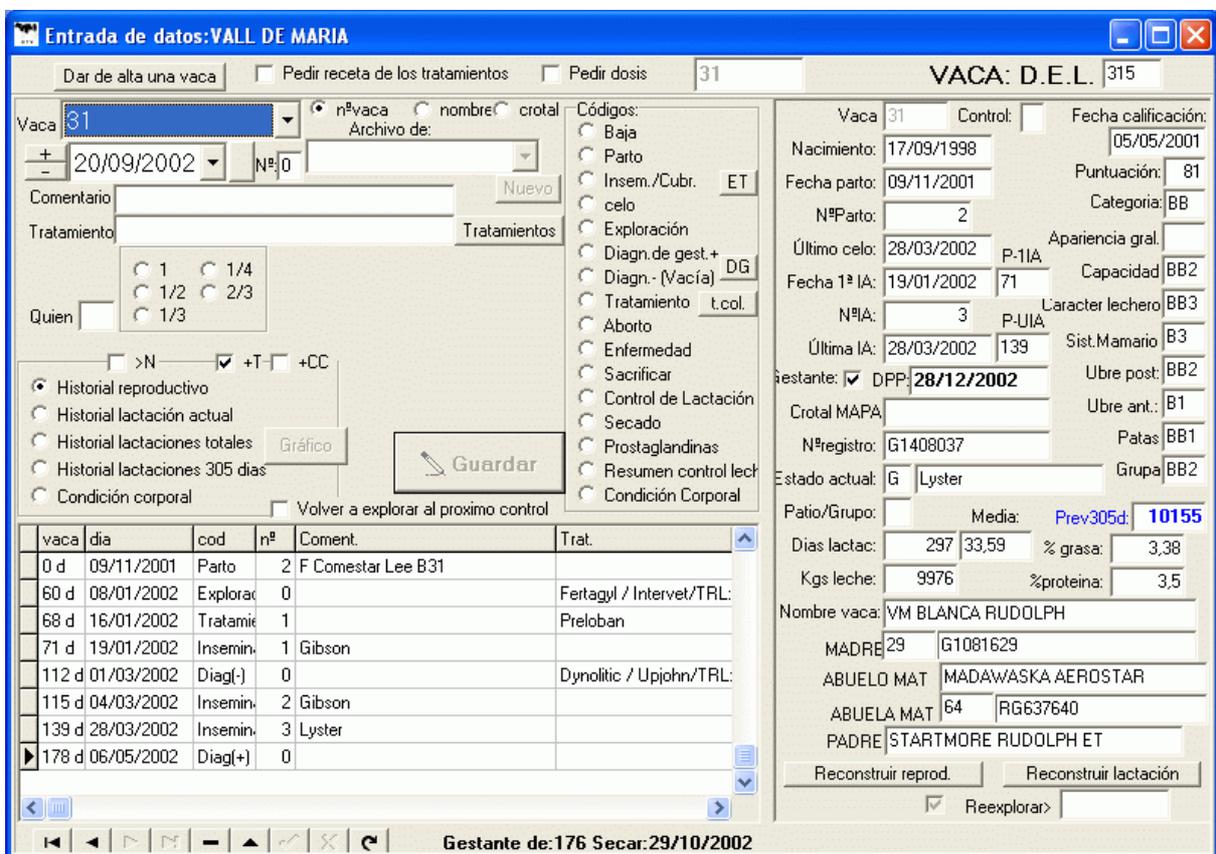


Figure 5.8 : Entrée de données sur le logiciel Repro GTV [125].

#### 4.6. DairyChamp :

Le logiciel DairyCHAMP » (Computerized Health and Management Program) est développé par l'Université de Minnesota (USA) en 1987 [126], Il sert à saisir Les données du contrôle laitier, de reproduction et de santé [127].

#### 4.7. GB2000 :

GB2000 est un logiciel de gestion de troupeaux bovins lait et viande. En un seul écran, un maximum de renseignements sur le troupeau ou l'animal sélectionné. Les derniers événements de l'animal, son ascendance, l'historique de ses vêlages. De plus, le même écran vous donnera instantanément un récapitulatif troupeau par catégorie et la possibilité d'une multitude d'édérations paramétrables par les soins (fig. 5.9) [128].

The screenshot shows the 'Outils planning' window in GB2000. The sidebar on the left contains icons for various functions: 'Etat gestations et vêlages', 'Planning et sanitaire par animal', 'Modes de saillies', 'Liste des taureaux', 'Codes de destination', 'Codes produits de vêlages', 'Codes de délivrance', 'Surveillance planning et sanitaire', 'Analyse vêlages sur période', 'Historique des saillies/période', 'Planning accouplement', and 'Quitter'. The main window displays a table for 'Animaux gestants' with the following data:

Nom	N°Trv	DAC	Gestation				Saillie		Terme		
			N°	Durée	Date	Rang	Code	Taureau	Surv	Date	Jours
4054	4054		2	287	25/02/07	4	IA	ATWOOD SEP	GC	27/11/07	-12
3002	3002		3	279	5/03/07	1	IA	RIONEL AD	GC	5/12/07	-4
4078	4078		2	279	5/03/07	1	IA	RIONEL AD	GC	5/12/07	-4
3008	3008		3	275	9/03/07	4	IA	IAL	GC	9/12/07	
4066	4066		2	274	10/03/07	5	IA	IAL	GC	10/12/07	1
4086	4086		2	274	10/03/07	1	IA	RESTELL	GC	10/12/07	1
4083	4083		2	272	12/03/07	1	IA	OUTSIDE	GC	12/12/07	3
5036	5036		1	272	12/03/07	1	IA	RADICAL	GC	12/12/07	3
4068	4068		2	270	14/03/07	3	IA	IAL	GC	14/12/07	5
4073	4073		2	270	14/03/07	2	IA	WATHA	GC	14/12/07	5
5034	5034		1	265	19/03/07	3	IA	ROUKI	GC	19/12/07	10
5026	5026		1	256	28/03/07	1	IA	ROUKI	GC	28/12/07	19
1368	1368		5	253	31/03/07	1	IA	RIEUX CONV	GC	31/12/07	27
4084	4084		2	248	5/04/07	2	IA	CUTLER	GC	5/01/08	27
5023	5023		1	241	12/04/07	5	IA	ROUKI	GC	12/01/08	34
1171	1171		1	236	17/04/07	4	IA	IAL	GC	17/01/08	39

At the bottom of the window, there are buttons for 'Quitter', 'Imprimer', 'Saisie vêlage', 'Saisie retour', and 'Bulletins IA'. A status bar shows '67 gestantes', '3 en dépassement de terme', and '11 en préparation vêlage'. A box on the right displays 'N° National FR 64 6580 4054' and 'Date de naissance 15/03/04'. The bottom of the window features a photograph of a herd of cows in a field.

Figure 5.9 : les plannings de travail du logiciel GB2000 [128].

#### 4.8. IGOR:

IGOR (Informatique Gérant l'Organisation de la Reproduction) a été conçu par le service de zootechnie de l'Ecole nationale vétérinaire de Nantes. Il s'agit d'un programme de gestion technique de la reproduction mis en œuvre manuellement ou faisant appel à

l'informatique. Ce programme se scinde en différents types de documents ayant une importance variable [129].

## 5. Quelques logiciels spécialisés pour le contrôle de santé :

### 5.1. UMR 708:

UMR gestion de la santé animale (UMR 708)\_ est un logiciel destiné aux vétérinaires, éleveurs et conseillers en élevage pour estimer les pertes économiques dues aux maladies en élevage bovin laitier. Ce logiciel est accessible sur Internet, en accès libre [130].

### 5.2. DSA :

Le logiciel DSA LAITIER (Dossier Santé Animale) (Animal Health Record) a été développé par la Faculté de Médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe (DS@HR, 2007) [131]. Le dossier santé animale se veut une banque d'information pour une vache en particulier, mais aussi pour l'ensemble de troupeau [32]. Les systèmes (DSA) informatiques fournissent une image globale facilement et rapidement accessible de la santé du pis de chaque vache durant toute sa vie reproductive [32]. Le médecin vétérinaire peut voir graphiquement qu'un grand nombre de vaches à leur premier contrôle laitier ont des rapports gras/protéines très élevés, ce qui suggère de l'acétonémie sous-clinique (fig. 5.11) [16].

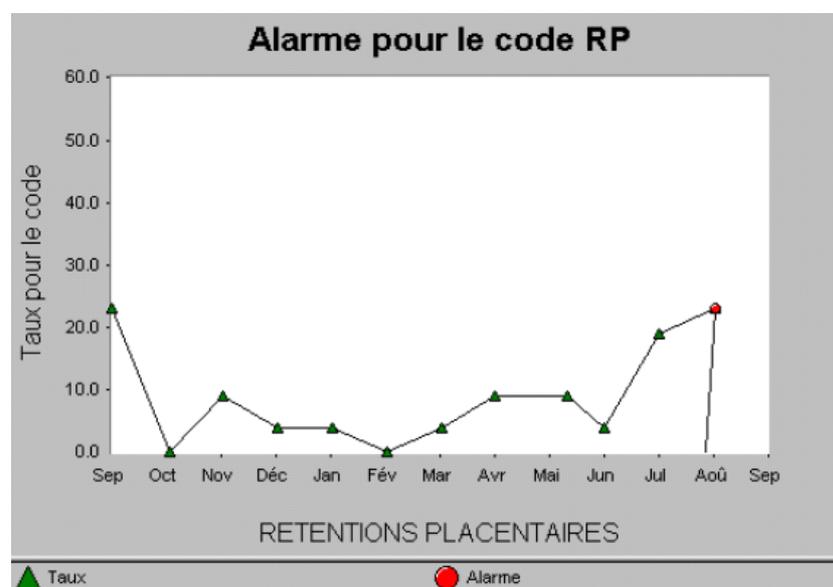


Figure 5.10: Evolution du taux de rétention placentaire dans un troupeau laitier [16].

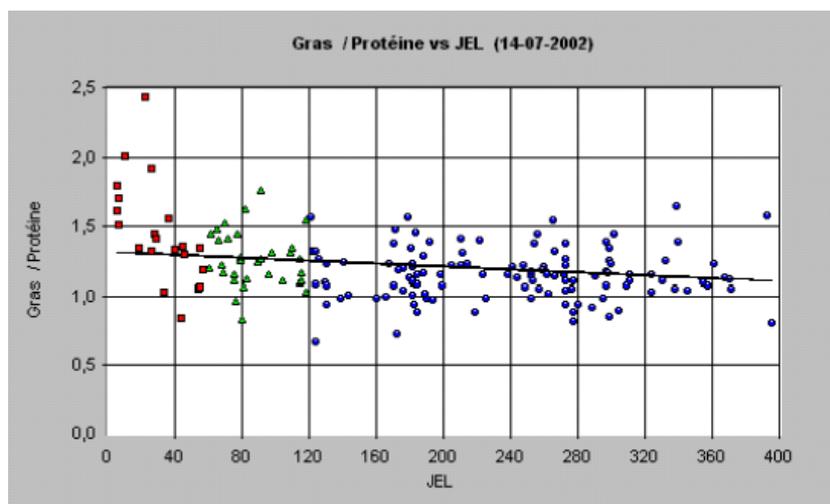


Figure 5.11 : exemple de diagramme de dispersion présentant un troupeau avec une forte proportion de vaches ayant un rapport gras/protéines élevé à leur premier contrôle laitier [16].

#### 5.2.1. DSA-laitier-vétérinaire :

Utiliser depuis plus de dix ans par un regroupement de médecins vétérinaire, « DSA-laitier-vétérinaire » s'est imposé grâce à sa qualité, à l'étendue de ses fonctionnalités et sa facilité d'utilisation [132].

#### 5.2.2. DSA-laitier producteur :

DSA-Laitier producteur s'adresse maintenant aux producteurs qui pourra l'utiliser en synchronisme avec celui des médecins vétérinaires [132] (fig. 5.12 & 5.13).

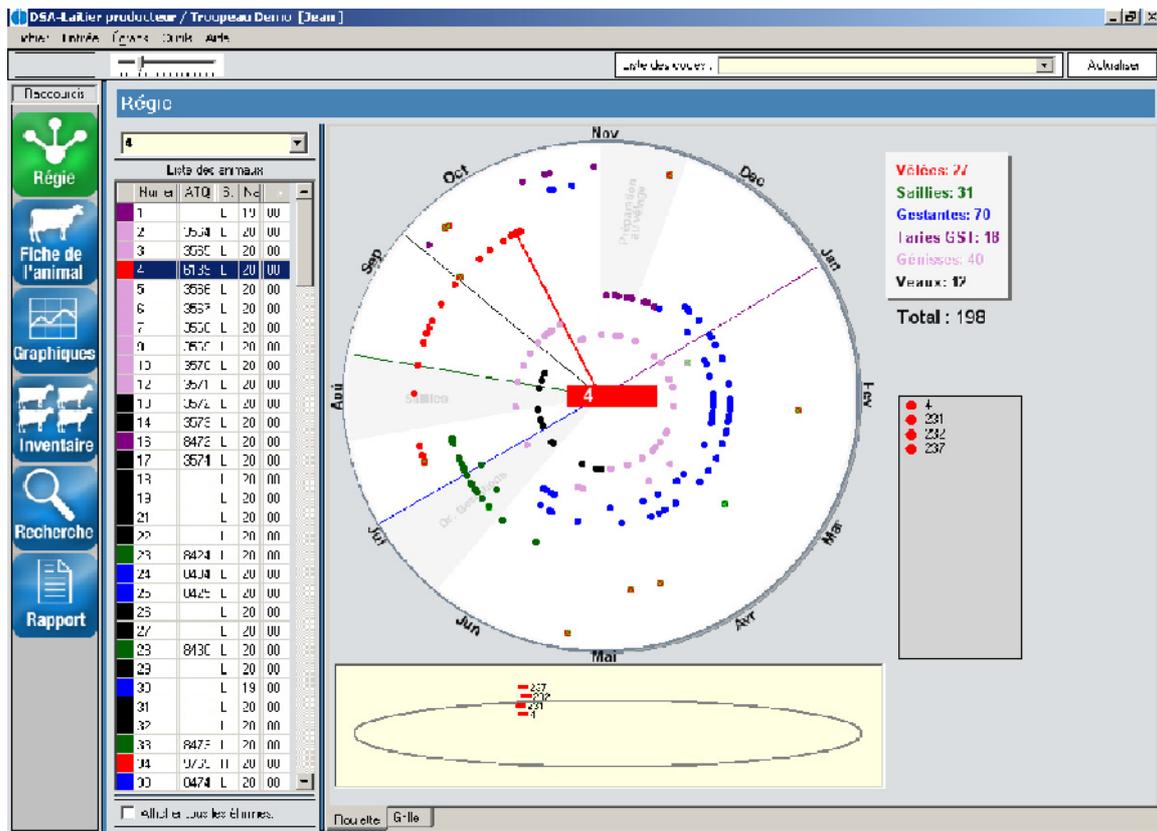


Figure 5.12 : le logiciel « DSA-Laitier producteur » utilise la roulette de régie comme système de visualisation du troupeau.

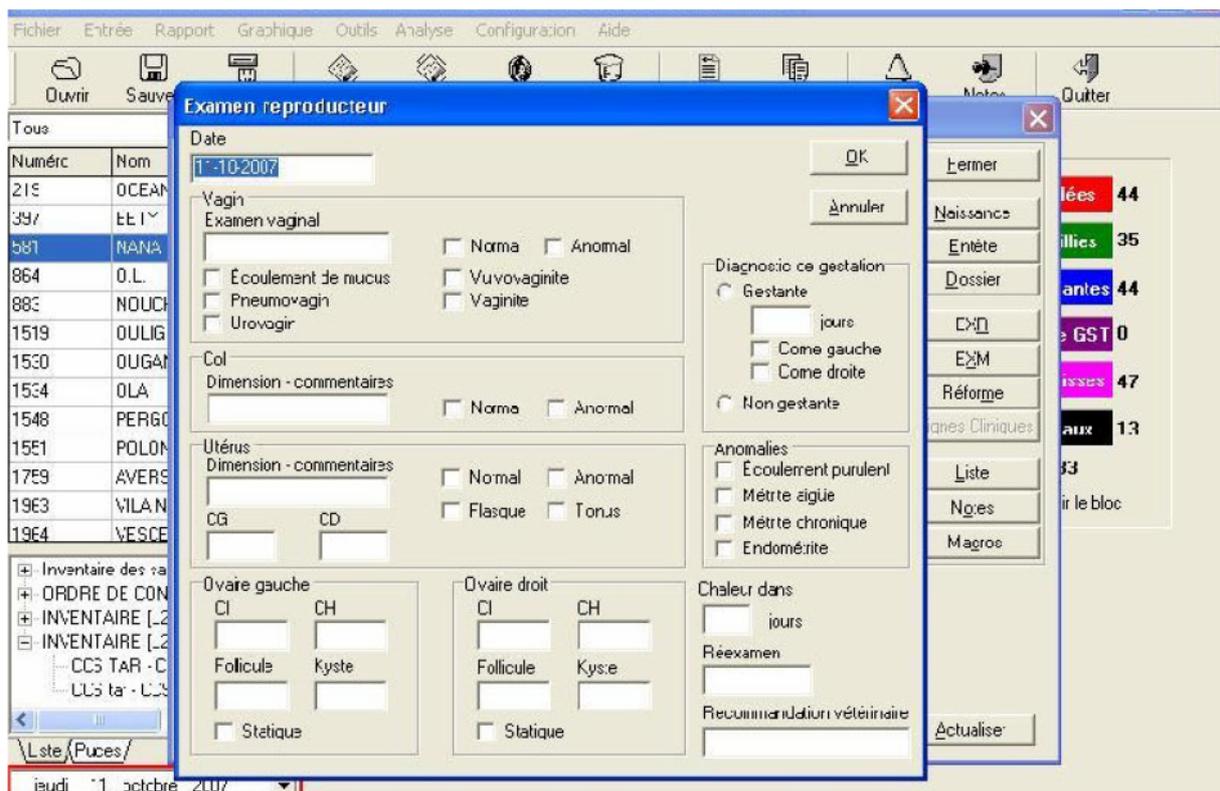


Figure 5.13 : Fiche d'examen reproducteur individuel « DSA-Laitier producteur ».

### 5.2.3. DSA- BOVIN :

permettre de créer des listes d'animaux à traiter ou à surveiller, de connaître les animaux ayant reçu des médicaments et ne pouvant être abattus pour consommation humaine, d'évaluer les performances en santé des veaux et des adultes et de faciliter le transfert d'information entre producteurs et médecins vétérinaires ou autres intervenants de l'industrie comme les syndicats de gestion ou clubs d'entrepreneurs (fig. 5.14 & 5.15) [133].

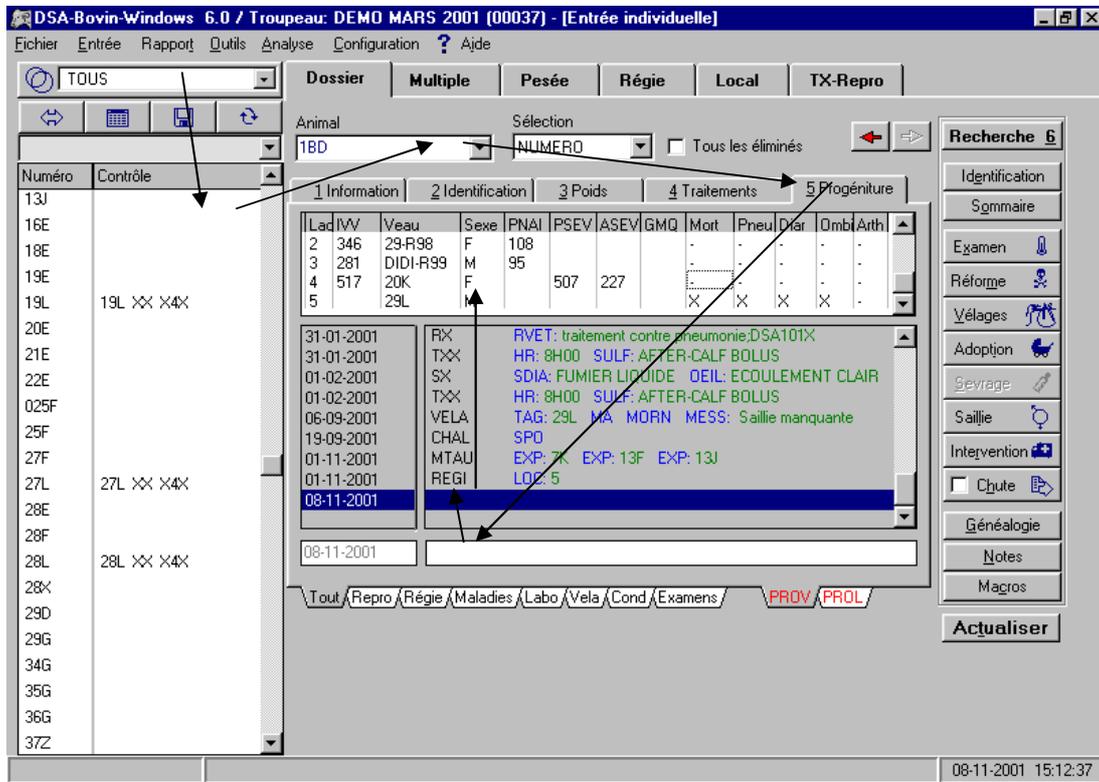


Figure 5.14 : Capture d'écran d'une interface du logiciel « DSA bovin » pour Windows version 6.0 (l'introduction des données) [133].

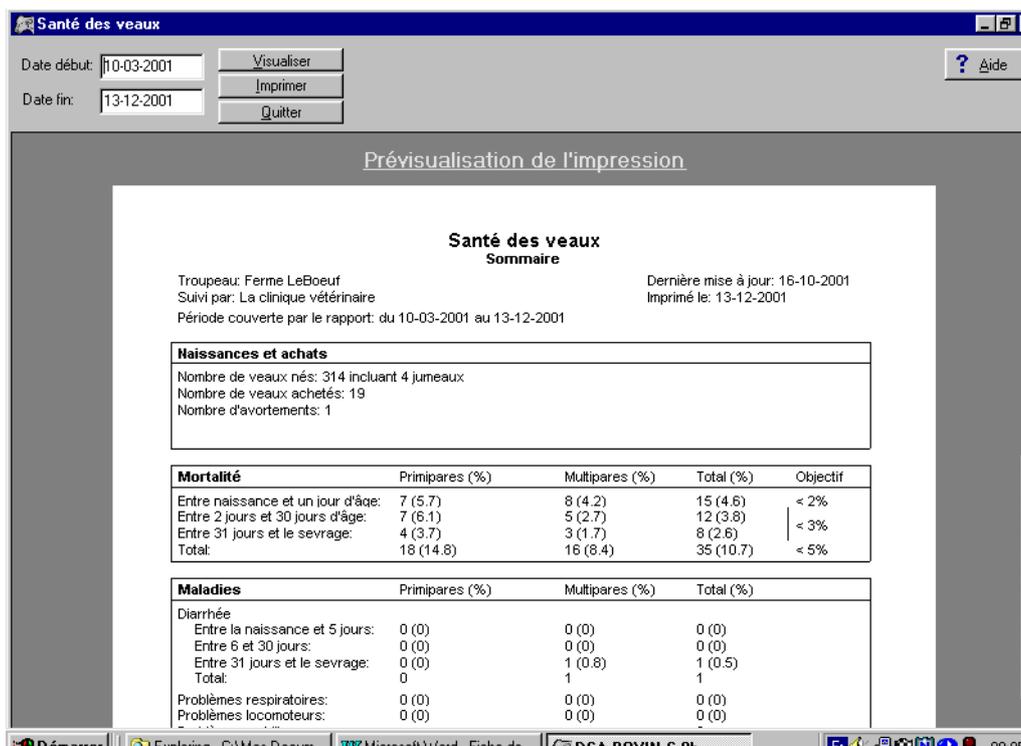


Figure 5.15 : Deuxième capture d'écran d'une interface du logiciel DSA bovin pour Windows version 6.0, cette page montre un état de sorite concernant la santé des veaux [133].

### 5.2.3. DSA-Lite pour le DSA-Laitier Vétérinaire :

Il possible d'échanger les données entre le logiciel « DSA-Lite » (fig.5.16) qui s'installe sur IPAQ (PC Pocket) et le logiciel « DSA-Laitier vétérinaire » qui s'installe sur PC [134].



Figure 5.16 : présentation générale du DSA-LITE [134].

## 6. Quelques logiciels objectivés pour la gestion de la production laitière :

### 6.1. Agri-Lacta :

Développé par équipes du PATLQ et d'Agri-Gestion (centre de gestion des professions agricoles de Bretagne, Basse Normandie et Pays de la Loire.) [135, 136], Lancé en janvier 2002 [135]. (Fig. 5.17).

Le logiciel « Agri-Lacta » est construit et mis en marché de façon modulaire; les modules sont conçus pour interagir de façon étroite entre eux [136], son premier module (appelé Contact) [135, 136], ce dernier permet l'entrée de données par l'utilisateur, de même que l'échange de données avec d'autres usagers d'Agri-Lacta ou même d'autres logiciels [136].

Sur ce dernier les données sont réparties en trois types, soit les données descriptives, les données référentielles et les données événementielles. Les données descriptives servent à décrire, par des éléments d'identification, les caractéristiques d'un animal, d'un bâtiment, d'un appareil (p. ex. un lactomètre), ou les coordonnées d'une personne-ressource. Une donnée descriptive est donc relativement statique et demande rarement à être changée. Les données référentielles servent à décrire des entités externes au troupeau, par exemple, un taureau utilisé pour une saillie, la mère d'une génisse que vous venez d'acheter, l'analyse d'un aliment commercial. Les données événementielles, sont rattachées à un événement dans la vie d'un animal ou du troupeau, par exemple les données de saillie, de vêlage, de production, d'état de chair, d'intervention médicale, etc. Une donnée événementielle est nécessairement rattachée à une date [136].

Le logiciel comprendra en prime un module d'analyse et de production de rapports, incluant le module « PROM-S » pour le suivi des sujets de remplacement [137]. Viendront par la suite des versions avancées pour la production de rapports et de graphiques, ainsi que des modules pour la régie de l'alimentation et la planification de la production laitière [135, 137].

« Agri-Lacta » permettra de rassembler en une seule base de données à la ferme toute l'information sur tous les animaux, de l'insémination à l'abattage, en passant par la croissance, l'alimentation, la conformation, la production de lait, la reproduction, la santé et l'information génétique [135].

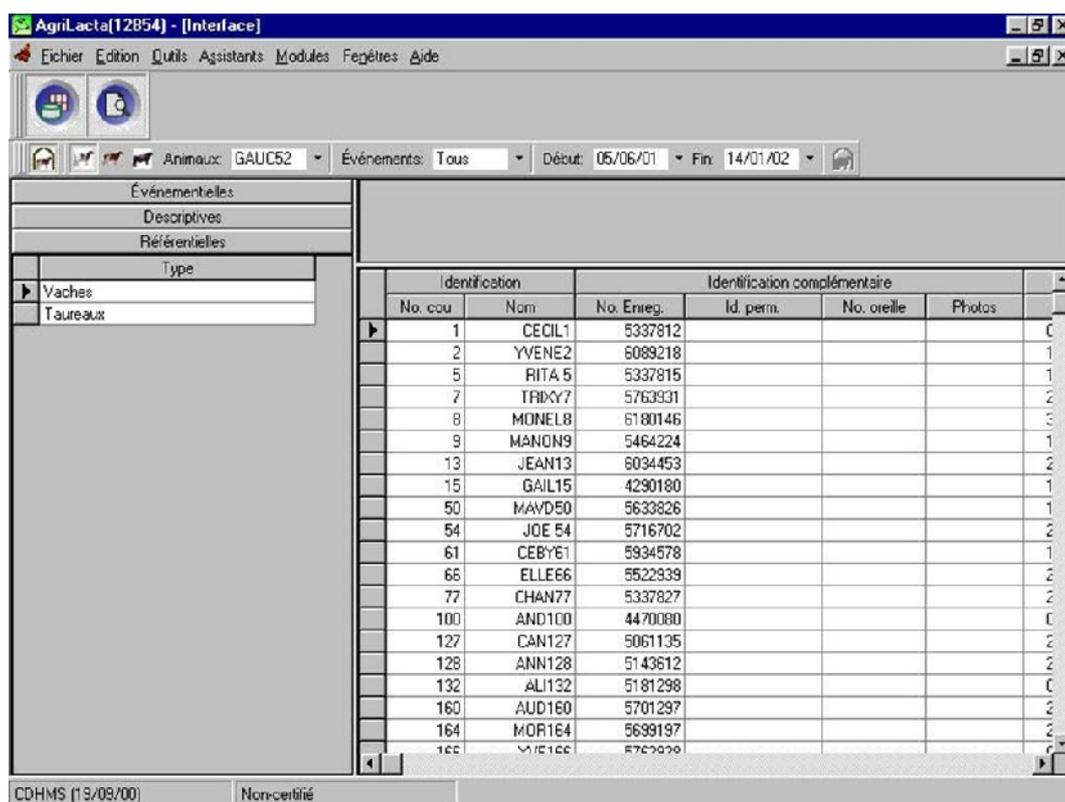


Figure 5.17 : Démonstration d'une interface du module contact du logiciel « Agri-Lacta ».

## 6.2. Plani-Lacta :

Développé en partenariat par « Valacta » (centre d'expertise en production laitière Québec-Atlantique) et « Agri-Gestion » [138], « Plani-Lacta » utilise les calculs de prédiction par caractères multiples (PCM) développé par le Dr Larry Schaeffer de l'Université de Guelph. La PCM tient compte de la race, de la région, de la parité, de l'âge au vêlage et de la saison de vêlage pour prédire la production laitière et la teneur moyenne des composants [138].

Plani-Lacta, qui peut être utilisé seul ou intégré à la suite Agri-Lacta, permet de prévoir pour un troupeau laitier les livraisons de lait et de composants pour une période de 12 mois, effectuer des scénarios de simulation, notamment pour l'achat ou la réforme de sujets et l'achat, la vente ou la location de quota, fournir des informations relatives à la valeur économique et génétique des sujets, afin d'aider à la prise de décision relative à la réforme [138]. Plani-Lacta fait aussi appel aux valeurs d'élevage estimées (VÉE) pour le lait, le gras et la protéine, afin d'établir la production des génisses qui débiteront une lactation dans les 12 prochains mois [138].

## 7. Quelques logiciels reliés avec des machines ou des équipements d'élevages:

Couplés à un micro-ordinateur, les robots sont également des outils de gestion technique du troupeau laitier qui permettent d'obtenir des données quantitatives fiables pour la conduite optimale du troupeau [22]. Le robot est relié en permanence à un système informatique qui commande tous ses mouvements. Ce système permet également de visualiser et d'enregistrer toutes les données de la traite (numéro de traite, heure, durée, nombre de tentatives de pose, la quantité de lait collecté, quantité de concentré distribuée, vaches isolées suite à un échec de branchement...etc.) [22].

### 7.1. Le logiciel du système de gestion du troupeau ALPRO (APW) :

Le logiciel « Alpro de DeLaval » est un logiciel de gestion de troupeau à la fois flexible, facile à utiliser et ayant été conçu pour aider à prendre les bonnes décisions [139]. Il analyse si la vache doit être traitée ou non. Afin d'optimiser la capacité de traite du robot, une barrière de sélection peut être installée pour diriger les vaches qui ne doivent pas être traitées vers l'aire d'alimentation. S'il n'y a pas de barrière de sélection en amont du robot, les vaches se dirigent vers la stalle de traite [139].

Il est possible avec ce dernier d'accéder aux courbes de lactation [140] et de détecter avec précision les périodes de chaleurs et à définir le moment optimal pour l'insémination [140] et d'avoir un sommaire du troupeau (voir tableau H.1.) [140].

### 7.2. EZ Cow Plus :

Le logiciel « EZ Cow version 2.1.43 » du système de gestion laitier « ProVantage » (marque : Boumatic) sert à transférer les données de compteur à lait électronique de ferme CLEF [141].

## 8. Quelques logiciels objectivés pour le contrôle zootechnique et épidémiologique :

### 8.1. ALLIANCE LAIT :

« Alliance lait » est un logiciel micro de gestion, d'analyse et prévision de troupeau bovin [142] et du Contrôle laitier [143], Composé d'un module technique ouvert sur Internet et d'un module économique permettant la gestion technico-économique à l'exploitation et à l'atelier, le module technique est développé par « l'ARSOE de Bretagne » (Association Régionale de Services aux Organismes d'Élevage), le module économique est développé par « Edivial » (société de développement de logiciels techniques agricoles) [142].

## 8.2. Sintel :

Sintel rend pratiquement les mêmes services à l'éleveur que « Garbo-veto », avec une possibilité de saisies en ligne des naissances,...etc (Ou par palm) [116]. Ce dernier permet non seulement une analyse d'un élevage en particulier mais également une étude statistique sur tous les élevages en suivi de la clientèle [49, 50].

## 8.3. Laser :

« Laser » est logiciel d'aide au suivi des élevages de ruminants [144], Il permet une saisie normalisée des données relatives au suivi de troupeaux [144], le projet a été développé par le CIRAD, pour remplacer « Panurge » [144], il a été lancé en 2000 pour mieux connaître l'épidémiologie de la péripneumonie contagieuse bovine et proposer des méthodes de collecte de données (dont « Laser ») et des modèles permettant de guider les stratégies de contrôle (fig. 5.18) [145].

The screenshot shows the 'Vue Animal (Fo\_10000)' window. On the left is a table of animals with columns 'Numani', 'Tgen', and 'Sexe'. The first row is selected. On the right is a form for the selected animal with various fields for identification, genetics, sex, birth/death dates, and other details.

Numani	Tgen	Sexe
SNKAOV00001	W/P	M
SNKAOV00002	W/P	F
SNKAOV00003	W/P	F
SNKAOV00004	W/P	F
SNKAOV00005	W/P	F
SNKAOV00006	W/P	F
SNKAOV00007	W/P	M
SNKAOV00008	W/P	M
SNKAOV00009	W/P	F
SNKAOV00010	W/P	M
SNKAOV00011	W/P	F
SNKAOV00012	W/P	F
SNKAOV00013	W/P	F
SNKAOV00014	W/P	F
SNKAOV00015	W/P	F
SNKAOV00016	W/P	F
SNKAOV00017	W/P	F
SNKAOV00018	W/P	F
SNKAOV00019	W/P	M
SNKAOV00020	W/P	F
SNKAOV00021	W/P	F
SNKAOV00022	W/P	F
SNKAOV00023	W/P	F
SNKAOV00024	W/P	F
SNKAOV00025	W/P	F
SNKAOV00026	W/P	F
SNKAOV00027	W/P	F

**N° Numani :** SNKAOV00001    **Pays :** SN  
**Région :** KA  
**Espèce :** OV

**N° Boucle**  
31198

**Type génétique :** W/P : waralé ou peul-peul

**Sexe :**  Femelle  Male

**Mère :** inconnu  
**Père :** inconnu

**Rang du produit dans la mise bas :** [ ]

**Date naissance :** 15/06/94    **Précision date :** M  
**Date Mort :** 10/05/95    **Précision date :** J

**Nature Mort :** [ ]    **Diag. maladie :** [ ]

**Robe :** [ ]  
**Corne :** [ ]

**Mise bas dont est issu l'animal :**  
**Taille de la portée :** [ ]  
**Rang de la mise bas :** [ ]

**Autres informations :**  
**Age 1° mise bas :** [ ] jours

Figure 5.18 : La vue Animal sur le logiciel laser [146].

## 9. Conclusion :

Aujourd'hui, devant l'évolution rapide du secteur agricole, les producteurs souhaitent informatiser leur entreprise et rassembler toutes les données sur un même registre informatique, afin d'économiser du temps et de minimiser les erreurs et les oublis. La consolidation des données informatiques à la ferme favorise également leur utilisation quotidienne pour l'amélioration de la gestion du troupeau [135]. et la coexistence de tous ces outils ne facilite pas la compréhension mais illustre la nécessité d'outils modernes d'épidémio-surveillance [147]. Il existe bel et bien un avenir pour les vétérinaires dans le domaine des productions animales [123].

# PARTIE EXPERIMENTALE

## 1. Objectifs :

Les bilans de reproduction en Algérie montrent des résultats de fécondité médiocres vu qu'ils se situent en dehors des normes reconnues dans les différents types d'élevage [148], L'optimisation de ces normes est intimement liée à l'amélioration de la fertilité.

L'élaboration d'un système de collecte de données constitue une étape préliminaire indispensable à la constitution d'une banque de données dont l'analyse doit permettre de déterminer les performances de reproduction possibles des spéculations laitières et viandeuses concernées et d'étudier les facteurs qui directement ou indirectement en sont responsables [6]. L'investissement intellectuel et matériel prédomine sur la nouveauté. Cette remarque est la clef de la compréhension de l'évolution actuelle [149] et nous avons pour cela arrêtés dans notre étude l'objectif suivant :

Élaborer un logiciel de gestion de la reproduction de la vache laitière au sein d'un groupe avec un dessin original. Pour cela, nous avons choisie d'un part le langage de programmation « Borland Delphi 7 » accompagné du « paradox 7 » qui est un système de gestion de base de données (SGBD), d'autre part, nous avons installé un système réseaux externe efficace qui fonctionne par internet. Pour cela, nous avons utilisé le langage informatique de programmation « HTML » (HyperText Mark-up Language) et PHP (Hypertext Preprocessor) accompagné par une SGBD qui est le MySQL (My Structured Query Language).

## **2. Matériels et méthodes :**

### 2.1.Introduction:

La communication entre l'homme et la machine s'effectue à l'aide de plusieurs moyens physiques externes. Les ordres que l'on donne à l'ordinateur pour agir sont fondés sur la notion d'instruction. Ces instructions constituent un langage de programmation. Depuis leur création, les langages de programmation ont évolué et se sont diversifiés [149].

Nous nous sommes basés sur les travaux de Borland (nom propre masculin) : Société qui s'est spécialisée dans la conception de langages de programmation, connue en particulier pour son « Turbo Pascal » et « Delphi » est partiellement renommée « Inprise » en 1998 [150]. Ce travail est basé sur la prise d'une base de données : Une base de données est un ensemble structuré d'informations non redondantes dont l'organisation est régie par un modèle de données [151].

### 2.2.La récolte des données :

#### 2.2.1. La récolte des informations nécessaires a l'élaboration du logiciel :

Nous avons récolté un nombre maximum de fiches utilisées pour le suivi de reproduction et le calcul de bilan de reproduction afin de les étudier et les transmettre a une version informatique.

#### 2.2.2. La récolte des données de suivie de reproduction pour tester le logiciel:

Les premières visites ont été consacrées a la récolte des données précédant la période d'évaluation a partir des notations faites par le l'éleveur et par nous -même. Pour cela nous avons préparé par synthèse et optimisation pour des raisons pratiques une fiche (fig. 6.2, 6.3) qui fait partie d'un carnet d'enregistrement des données de reproduction (fig.6.1) pour les vaches laitières et les génisses de remplacements. Par la suite nous avons effectué des visites mensuelles pour la notation dans le carnet des événements indispensables à l'établissement du bilan de reproduction et qui sont : les dates de vêlages, les dates d'avortements, les dates d'induction de chaleurs, les dates de chaleurs, les dates d'inséminations ou de saillies, les dates inséminations fécondantes, le nombre d'inséminations, les dates de diagnostic de gestation et enfin les dates de tarissement.



Figure 6.1 : la couverture du carnet de suivi de reproduction des vaches laitières.

### Fiche de suivi de reproduction N° :

IDENTIFICATION - PEDIGREE - ORIGINE - REFORME	
La race : .....	
Nom/No: .....	
No d'enregistrement : .....	
Date de naissance: .....	
Date d'achat: .....	
Ancien propriétaire : .....	
Vendu(e) à: .....	
Date de réforme: .....	
Raison : .....	
PERE Nom/No: _____ Carte No: _____	
MERE Nom/No: _____ Carte No: _____	PERE Nom/No: _____ No d'entr.: _____ MERE Nom/No: _____ No d'entr.: _____

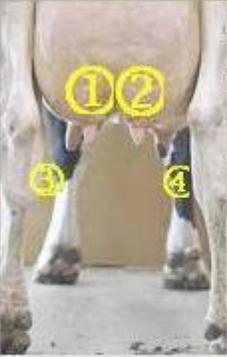
VELAGES ET INSEMINATIONS																								
Vélage		Induction de chaleur						Chaleurs				Insemination						Diagnostic						
Date	Moment	Vélage		1 <sup>er</sup> fois		2 <sup>er</sup> fois		3 <sup>er</sup> fois		Chaleurs				1 <sup>er</sup> fois		2 <sup>er</sup> fois		3 <sup>er</sup> fois		De gestation		Mentoring		
		O	N	1 <sup>er</sup>	2 <sup>er</sup>	1 <sup>er</sup>	2 <sup>er</sup>	1 <sup>er</sup>	2 <sup>er</sup>	1 <sup>er</sup>	2 <sup>er</sup>	3 <sup>er</sup>	4 <sup>er</sup>	♀	♂	♀	♂	♀	♂	De gestation	De gestation			

 Induction de chaleur  
  Insemination par saucisses  
  Insemination artificielle  
  Vélage

Figure 6.2 : La face du fiche de suivi de reproduction.

Autres enregistrements / vélages										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Problèmes au vélage	Difficulté de vélage (1 à 5)									
	Rétention placentaire (O ou N)									
	Oedème du pis (O ou N)									
	Fièvre de lait (Date)									
Lactation	jours en lactation									
	Production laitière (kg)									

(1 à 5) : Niveau (échelle de 1 à 5) : 1 - Facile (pas de tension), 2 - légère tension, 3 - forte tension, 4 - Utilisation d'une chaîne, 5 - assistance

Mamelles	Date	Quantité	Date du dépistage de la brucellose (dépistage négatif)				
							
			Date du dépistage de la tuberculose (dépistage négatif)				

① : Quantité Arrière Gauche    ② : Quantité Arrière Droite    ③ : Quantité Avant Gauche    ④ : Quantité Avant Droite

Autres Problèmes:	Date						

Les résultats de la reproduction sont directement liés à la santé et à la rentabilité économique de l'élevage et sont améliorés si les pratiques sont adaptées à pratiquement tous les types de production.

En outre, la gestion de la reproduction se compose d'une part du suivi de reproduction et d'autre part du bilan de reproduction, ce à partir que synthétiser et évaluer pour des raisons pratiques deux séries dans l'une ou l'autre ou celle du bilan de reproduction.

Devenir maréchal vétérinaire 03 11 2006. Dr M. KEDDAR, vétérinaire praticien.

Deux plus d'informations : [1] Ch. Néron, Approche épidémiologique de la reproduction bovine, 2002-2006, université de laige, [2] Michel A. Wilmans, gestion de la reproduction d'élevage, Editions Lattès, 1997, [3] Manual Book, [4] photo - Jeff Miller 2003 University of Wisconsin System.

Figure 6.3 : le recto de la fiche du suivi de reproduction.

### 2.3. La méthode d'analyse utilisée : MERISE :

Parmi Différentes méthodes de formalisation (dont principalement UML et OSSAD, Merise) [152], notre choix s'est porté sur cette dernière car elle permet de schématiser les niveaux d'abstraction et offre un niveau de granularité adaptable à tous les besoins [152]. MERISE est une Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise [153].

Nous avons utilisé la méthode MCD (Le Modèle Conceptuelle des Données) pour organiser les informations avant de commencer la programmation (fig. 6.4) [153].

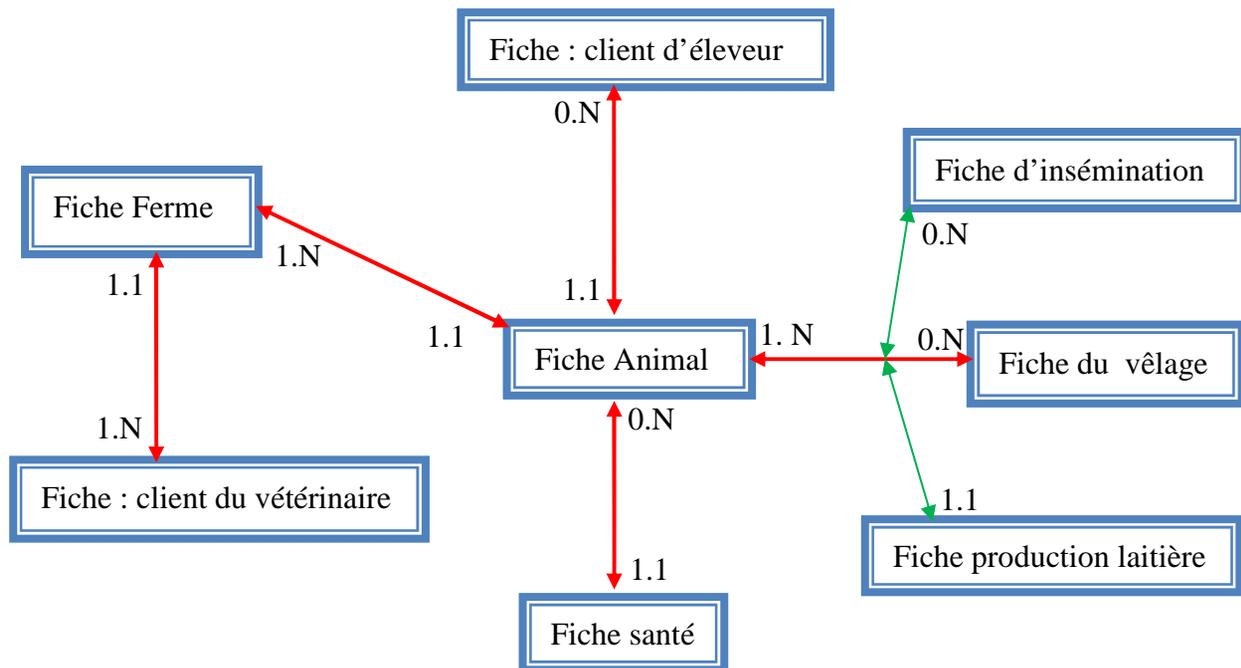


Figure 6.4 : Structure simplifiée de la base de données du logiciel (MCD simplifié).

Pour les variables 0, 1, N ; si une variable est placée à gauche nous parlons d'une « cordialité minimum », et si elle est placée à droite nous parlons d'une « cordialité maximum » pour la relation entre les fiches.

A titre d'exemple le schéma ci-dessus permet d'octroyer une ferme pour un seul client (1.1) par contre un client peut avoir ainsi un nombre illimité de ferme (1.N).

## 2.4. Les langages de programmations:

Pascal, Visual basic, c, c++, Assembleur, Java, JavaScript, PHP, Perl, html, XML, Delphi, kylix ...se son des langages de programmation les plus utilisé. Et parmi les SGBD les plus utilisé nous citerons l'Access, MySQL, Oracle, Paradox,...etc.

Dans notre projet nous avons choisie pour l'élaboration du logiciel le « Delphi précisément sa version 7 » avec SGBD « paradox7 » (Delphi/paradox), et pour la partie internet nous avons choisi le langage « PHP » avec SGBD « MySQL (PHP/MySQL).

### 2.4.1. Delphi/ Paradox :

#### 2.4.1.1. Description Delphi:

Le Delphi est un Kit de développement de Borland, sorte de super-Pascal (en tout cas du point de vue de ses mots-clés, permettant un accès aisé aux bases de données Borland) [150].

Aujourd'hui Delphi <sup>TM</sup> de Borland est un RAD (Rapid Application Development) visuel fondé sur une extension orientée objet, visuelle et événementielle de Pascal, il fonctionne depuis 2004 sous le système Windows toutes versions, sous Linux et sous l'architecture .Net [149]. D'une manière générale Delphi est un langage de programmation inspiré de Pascal, fondé sur les notions d'événements et d'objets. Il permet de créer simplement de belles interfaces graphiques tout en disposant d'un puissant langage de programmation [154].

#### 2.4.1.2. Les versions du Delphi:

Les versions existantes de Delphi sont nombreuses (Delphi 1.0, Delphi 1.5, Delphi 3.0, Delphi 4.0, Delphi 5.0, Delphi 6.0, Delphi 7.0, Delphi 8.0).

Pour notre étude nous avons utilisé le « Delphi 7.0 pro ».

Pour maîtriser le développement d'une application sous Delphi, il est indispensable de maitriser les trois sujets suivants [155] :

- Le langage Pascal et la programmation orientée objet.
- L'Environnement de Développement Intégré (EDI) de Delphi.
- Les objets de Delphi et la hiérarchie de classe de sa bibliothèque.

Le pascal est un langage de programmation structuré mis au point par Wirth, Niklaus en 1968 [150,155]. Essentiellement utilisé dans l'enseignement. Wirth voulait répondre aux carences des langages de l'époque qui trop souvent représentent « un affront pour une intelligence rigoureuse ». Sa version la plus connue est le Turbo Pascal de Borland (qui n'est pas à la norme OSI) [150]. Pascal est le langage utilisé pour l'initiation dans de très nombreux établissements d'enseignement européens. Le RAD Delphi est un prolongement intéressant de ce langage [149].

#### 2.4.1.3. L'interface de Delphi :

Trois fenêtres sont également ouvertes (fig. 6.5, 6.6) [154] :

- une fenêtre unité appelée « Unit1.pas », contenant déjà la structure de base indispensable d'un code écrit en Delphi. La syntaxe de ce code est similaire à celle du langage Pascal. C'est dans cette fenêtre que l'on écrira nos programmes.
- une fenêtre fiche appelée Form1 (pour formulaire). Dans cette fenêtre, on définira l'interface de nos programmes à l'aide d'objets tels que des boutons à cliquer, des messages, des zones de saisie...etc.
- une fenêtre appelée inspecteur d'objet qui permet de visualiser les propriétés de l'objet graphique sélectionné. A l'ouverture, le seul objet graphique présent est la fiche elle-même, dont on voit les propriétés.

La figure ci-dessous (fig. 6.5) [155] représente l'interface typique de Delphi. Elle est composée de:

- La barre de menus (en haut).
- La barre d'icônes (à gauche sous la barre de menus).
- La palette de composants (à droite sous la barre de menus).
- Le concepteur de fiche (au centre).
- L'éditeur de code (au centre sous le concepteur de fiche).
- L'inspecteur d'objets (à gauche).

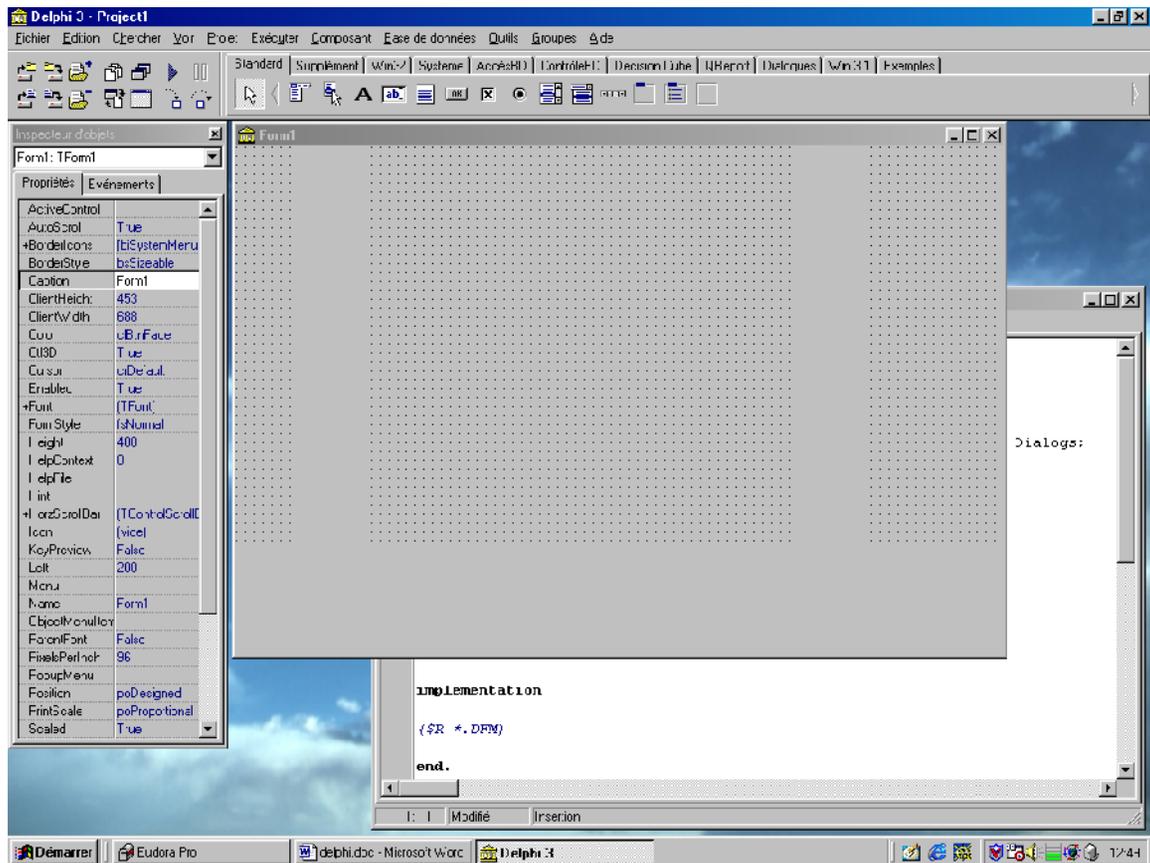


Figure 6.5: interface principale du Delphi 3.

a) Conception de fiches : la palette des composants :

Une fiche constitue l'interface (ou une partie de l'interface) d'une application. Pour concevoir une fiche, il suffit d'y insérer des contrôles (ressources Windows prêtes à l'emploi : boutons de commande, listes, menus...etc.) listés dans la palette des composants [155].

b) L'inspecteur d'objets

Cet outil est dédié à la gestion des composants. La fenêtre de l'inspecteur contient deux volets:

- La liste des propriétés (attributs) du composant courant : Les noms des propriétés sont placés dans la colonne de gauche (dans l'ordre alphabétique) et les valeurs sur la ligne correspondante à droite [155].

- La liste des événements associés au composant courant : La colonne de gauche contient l'ensemble des événements associés à un composant donné [155], La colonne de droite consiste en une série de boîtes de listes combinées permettant d'associer un gestionnaire d'événements à l'événement correspondant [155].

c) L'éditeur de code :

Les fichiers de code source composant un projet sont rassemblés dans l'éditeur de code. À chaque fiche est associée une unité identifiée par un onglet situé en haut de la fenêtre de l'éditeur. L'éditeur permet de modifier le code Pascal de ces unités [155].

d) Les menus :

Les menus du logiciel Delphi sont les suivants [155] :

- Menu Fichier : création, ouverture, enregistrement...etc.
- Menu Édition : annulation, copier, coller...etc.
- Menu Chercher : chercher, remplacer...etc.
- Menu Voir : gestionnaire de projets, inspecteur d'objets, débogage...etc.
- Menu Projet : compilation de code source, options de compilation...etc.
- Menu Exécuter : exécution de programmes, débogage...etc
- Menu Composant : création de nouveau composant, configuration de la palette de composants...etc.
- Menu bases de données
- Menu Outils : options, utilitaires...etc.
- Menu Aide : indispensable ! À utiliser sans modération...etc.

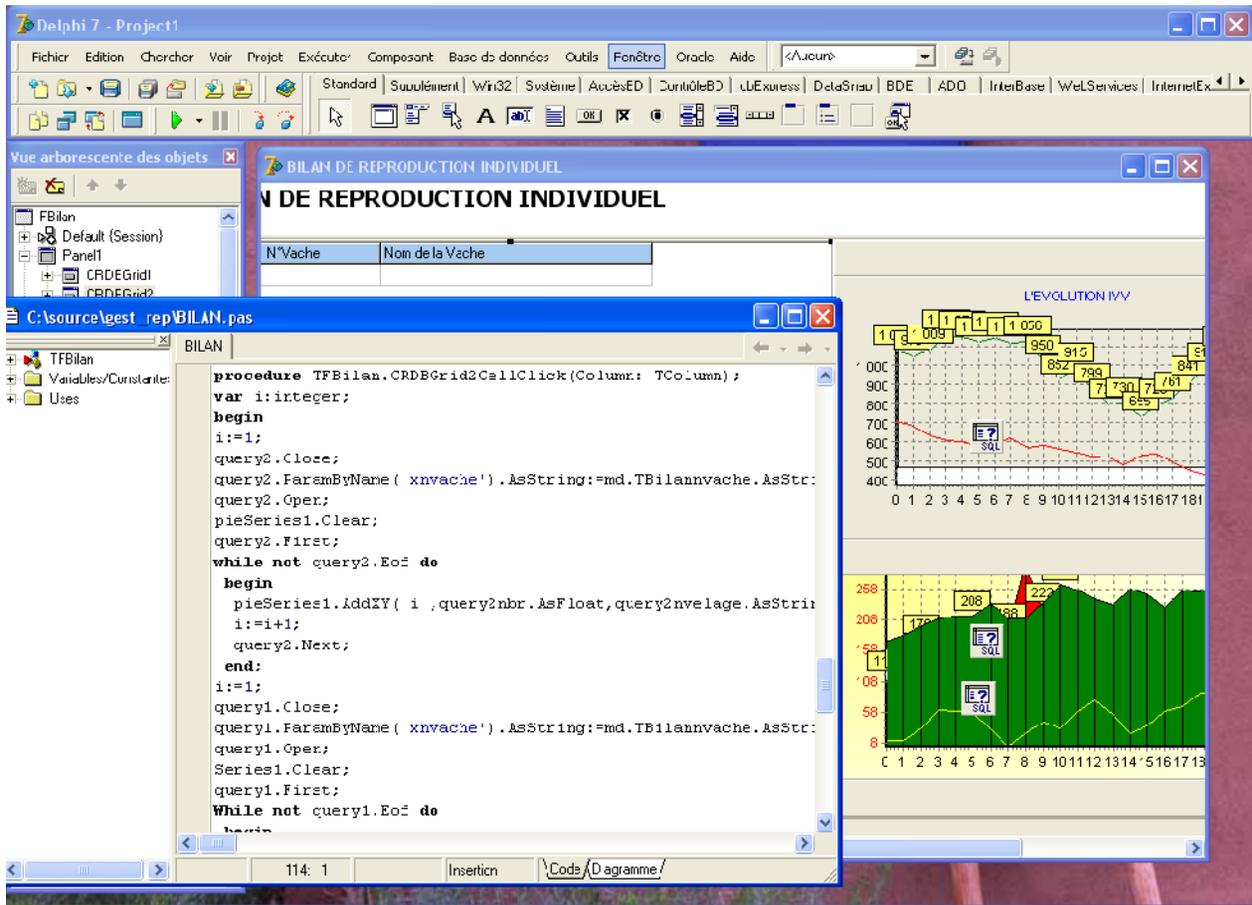


Figure 6.6: une interface Delphi lors l'élaboration de la partie qui calcule le bilan de reproduction de notre logiciel.

#### 2.4.1.4. Le paradox 7 :

Construire une base de données consiste à regrouper les données en paquets "homogènes", les (entités, tables). Chaque entité (table) (fig. 6.7, 6.8) étant composée d'un nombre fini de données élémentaires, les Attributs ou Champs. La répétition (redondance) des attributs devant être minimale [151].

Parmi les langages et logiciels de création de bases de données, nous avons choisie le paradox7 dans notre projet.

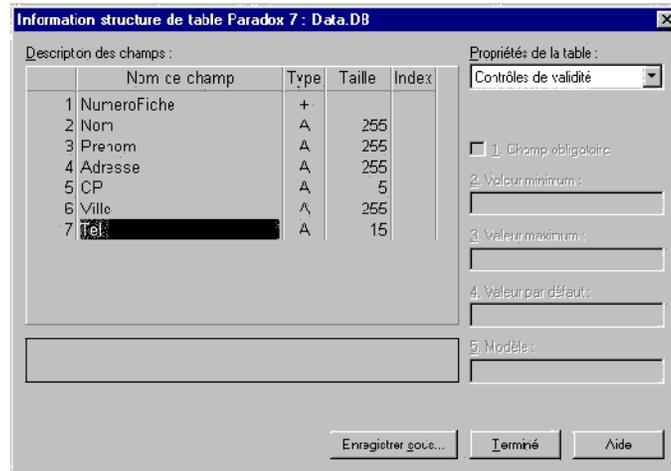


Figure 6.7: Structure de table par « Paradox7 » (étape de création).

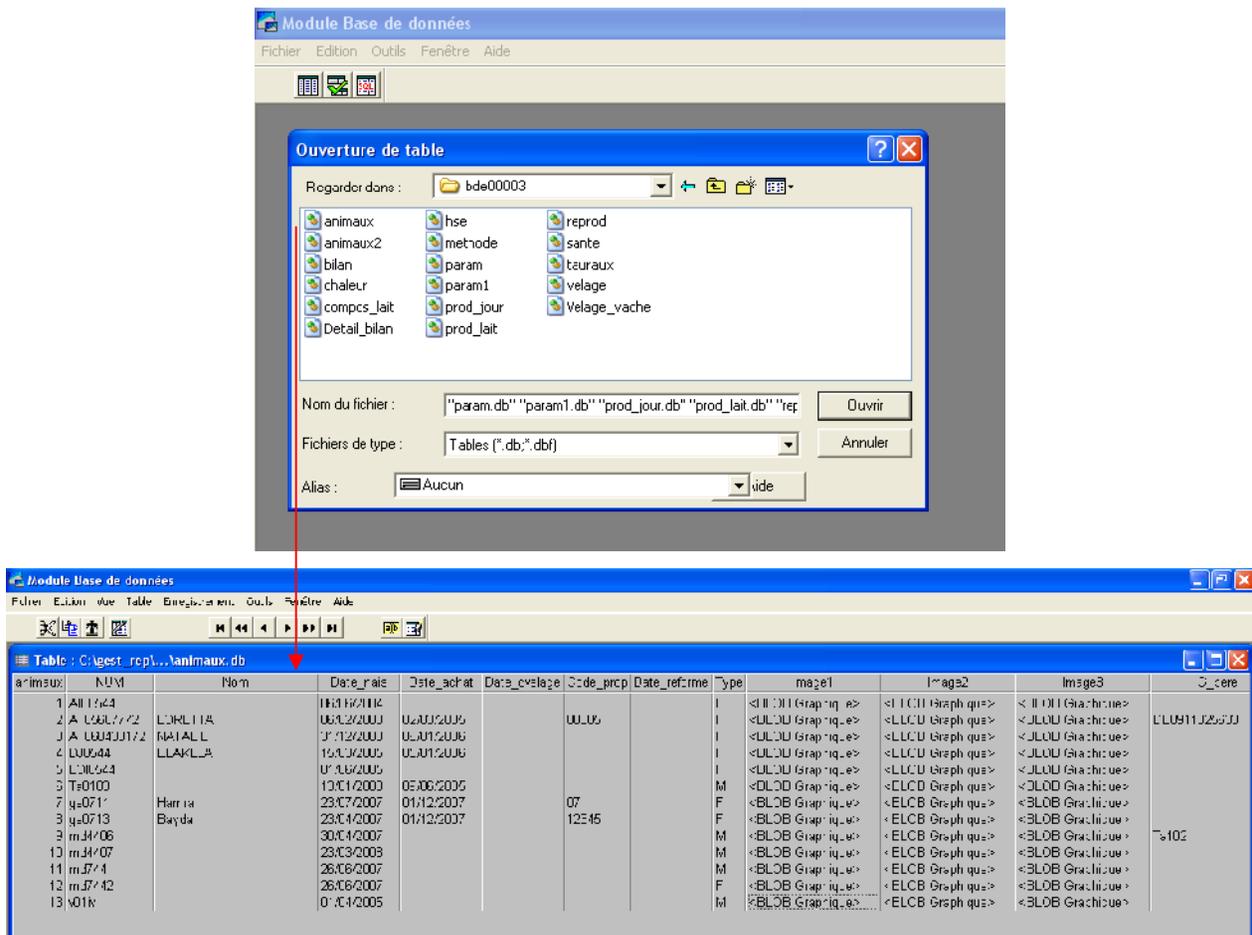


Figure 6.8. Figure la table animaux (de la base se donnée de notre logiciel) visualisé par le module base de données

#### 2.4.2. PHP/MySQL :

MySQL est un système de gestion de base de données (SGBD) qui permet d'entreposer des données de manière structurée (Base, Tables, Champs, Enregistrements). Le noyau de ce système permet d'accéder à l'information entreposée via un langage spécifique le SQL [156].

Le script PHP/MySQL (myPHPUpload 0.4.4) est un programme de 80,2 Ko de taille, créé par « GUNNING Sky », il est soumis à la Licence Publique Générale « GNU » et fonctionne avec PHP5 et nécessite une base de données MySQL. Il procède une section « admin » protégée par login et mot de passe qui permet de télécharger, trier, supprimer les fichiers ou répertoires...etc.

« » est un script PHP d'upload qui essaye d'être chaque jour plus sécurisé. La version actuelle est « myPHPUpload sécurisé 0.5.1 ». La version 0.4.4 permet de mettre en ligne par défaut n'importe quel type de fichier qui est stocké dans un répertoire secret (fig. 6.9), renommé avec un nom aléatoire utilisant md5 (fig. 6.10). Normalement, même si un hacker découvre votre répertoire secret, il ne pourra pas trouver les fichiers stockés dessus. Elle enregistre bien le tout dans une table MySQL. Ceci est pour le côté "stockage". Une fois le fichier mis en ligne, elle donne en fait 2 choix selon le type de fichier. Si c'est une image, elle donne un lien UNIQUE (le plus possible en PHP en tout cas) qui n'a rien à voir avec le nom du fichier pour le télécharger SOIT de le voir directement dans le navigateur. Pour un fichier type de fichier, elle propose uniquement le téléchargement.

Nous avons envoyé via FTP, installé le script (myPHPUpload 0.4.4) dans un disque web déjà hébergé chez un prestataire, de la manière suivante : nous avons créé les tables MySQL en utilisant le fichier « create\_mysql.sql » à l'aide du logiciel « phpMyAdmin », ouvert le fichier « config.php » et renseigné toutes les informations propres à notre hébergement et en dernier nous avons mis un CHMOD 777 sur le répertoire « rep\_secret ».

Car le script précédent est un programme libre nous avons entraîné des modifications pour qu'il convienne à notre objectif. Pour cela, le programme modifié ne permet pas ni l'affichage du lien vers le fichier envoyé, ni son téléchargement, même par les personnes qui ont envoyé ces fichiers.



Figure 6.9 : la première étape 'utilisation du script.

### Upload réussi !

Le lien pour télécharger le fichier est : <http://...//dld.php?i=fda6458e-d827-4854-af0f-046c025d623a>  
[retour](#)

Figure 6.10 : la deuxième étape d'utilisation du script.

## 2.5 Créations graphiques :

La réalisation de l'interface graphique est l'un des points nécessitant le plus de temps dans l'élaboration d'une application informatique, Afin que l'utilisation soit facile et agréable.

Nous avons utilisé un composant spécifique qui est un programme complémentaire du Delphi pour modifier l'apparence générale de notre logiciel.

Nous avons utilisé dans ce logiciel des icônes qui, lorsqu'elles sont cliquées, permettent d'accéder aux différents fenêtres.

Ces éléments visuels rendent l'interface plus intuitive.

## 2.6 Création de l'insatallable :

Pour finaliser notre logiciel nous avons utilisé le logiciel « InstallShield 2008 » (fig.6.11), sa version actuelle est « InstallShield 2009 ».

« InstallShield 2008 », permet de créer facilement des installations professionnelles, il permet aussi d'effectuer des mises à jour, des corrections ou des messages contenant des informations importantes même via le Web et de créer des versions d'évaluations activables par Web, téléphone ou email.

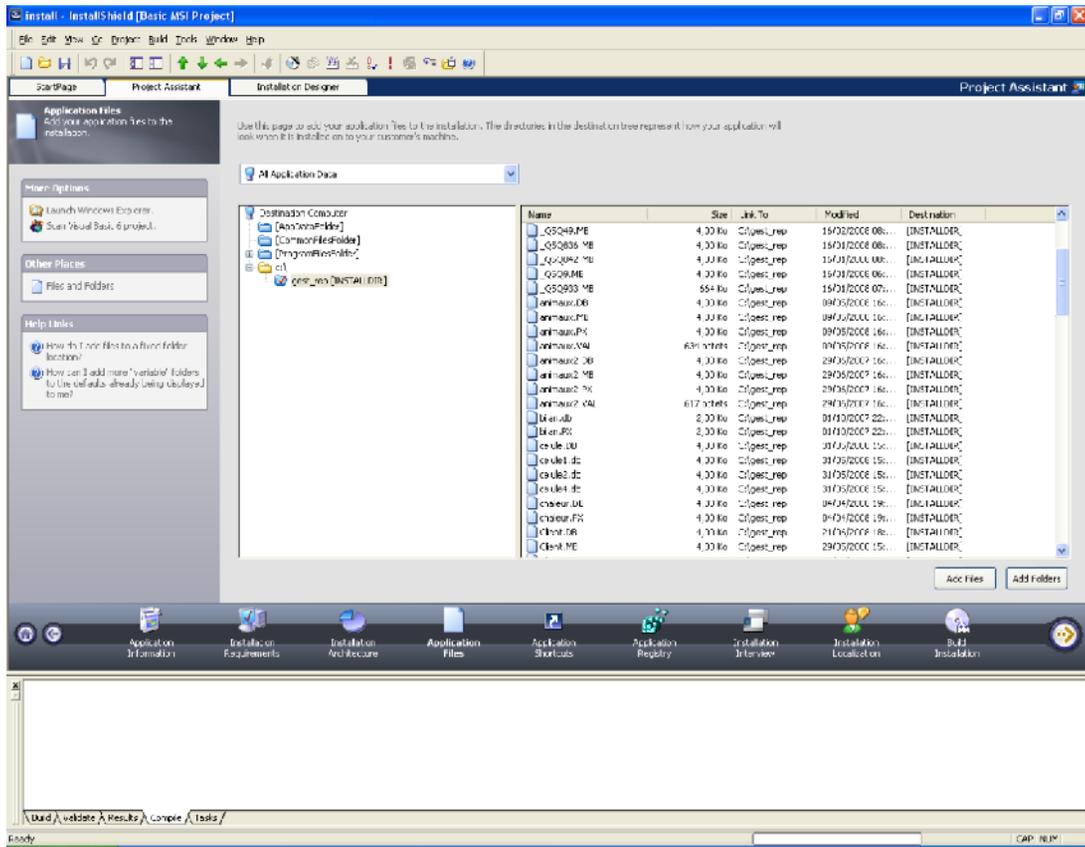


Figure 6.11 : étape parmi les étapes de création d'installation de notre logiciel par le logiciel « InstallShield 2008 ».

### 3. Résultats et discussions :

L'informatisation de la gestion technique des élevages nous semble être d'un recours non négligeable pour l'amélioration des performances des animaux.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail, qui contribue à l'élaboration d'un logiciel pour le suivi et le contrôle de la reproduction, La difficulté a été surtout dans le transfert des données du langage littéraire zootechnique en langage informatique.

#### 3.1. L'objectif du logiciel :

le logiciel conçu pour contrôler un nombre illimité de fermes et d'animaux, Il peut être utilisé simplement par l'éleveur dans son étable, et suite aux caractéristiques multi-fermes de ce logiciel il peut être très utile pour les vétérinaires praticiens, inséminateurs, et les centres de référence.

Nous avons remarqué qu'il ya des versions de logiciels issues d'un logiciel standard et chaque version été conçue pour un groupe précis d'utilisateurs (Producteurs de lait, producteurs de viande, vétérinaires,....etc.). C'est le cas par exemple du logiciel GARBO et du logiciel DSA. (tableau6.1, tableau 6.2).

Tableau 6.1 : Les produits GARBO [120].

Garbo.					
Eleveurs			Vétérinaires.		
GARBO/ARIANE	GARBO/ARIPOCKET Palm-	Garbo- administration	Gestion du cabinet	Palm-Vet	Alim 32
				EPIVET	
				GARBO	GARBO Stétho

Tableau 6.2 : Les produits DSA.

Le logiciel DSA		
DSA - Bovin	DSA - Laitier-vétérinaire	DSA - Laitier Producteur
Le logiciel idéal des producteurs de bovins de boucherie [134] pour le suivi de la santé en élevage vache-veau [133]	Le logiciel idéal des vétérinaires [134]	Le logiciel idéal des producteurs de lait [134] et qui pourront l'utiliser en synchronisme avec celui des médecins vétérinaires [132]

### 3.2. Une application Delphi :

Notre logiciel est une application Delphi. Nous avons choisi ce dernier car il permet de réaliser rapidement et simplement des applications Windows [157]. Pour la création des versions sous Unix, il est recommandé d'utiliser Kylix, qui vise à permettre aux utilisateurs de construire et déployer facilement et rapidement des applications natives Linux® [158].

La rapidité et cette simplicité de développement par Delphi sont dues à une conception visuelle de l'application. Il propose un ensemble très complet de composants visuels prêts à l'emploi incluant la quasi-totalité des composants Windows (boutons, boîtes de dialogue, menus, barres d'outils...) ainsi que des experts permettant de créer facilement divers types d'applications et de bibliothèques [157]. La particularité des programmes PHP utilisés c'est : qu'ils peuvent se trouver dans une page web, au milieu du code HTML [159] et qu'ils fonctionnent nativement avec une base de données MYSQL [156].

Le Garbo Initialement conçu au moyen du programme D-Base. Il a par la suite été adapté au langage de programmation Clipper [6].

L'interface Windows du « DSA Laitier version 6.0 », a été développée en « Borland Delphi 4.0 » et la base de données est « Intersystem Caché 3.1 ». Ces nouveaux outils permettent de produire des applications plus performantes surtout avec les bases de données imposantes [160].

### 3.3. Une application pour le système d'exploitation Windows :

Ce logiciel est une application de 32.7 Méga octet (Mo) de taille, compatible avec les systèmes d'exploitation Windows XP et Vista, il s'installe par défaut sur le disque dur C mais modifiable et la base de données se crée automatiquement et obligatoirement sur le disque dur C. Ce dernier à une propriété multifenêtrage, et supporte un nombre illimité de ferme et d'animaux sur des listes avec la possibilité d'imprimer des documents et d'effectuer des recherches ou de filtrages.

Le clavier est peu utilisé, par exemple le logiciel utilise le calendrier escamotable sur tout le logiciel pour faciliter l'enregistrement des dates (fig. 6.12). Le logiciel possède une interface graphique agréable, facile à l'utilisation. L'utilisateur peut se servir seulement par « la commande animaux » pour effectuer des enregistrements.

Il est important de régler correctement la date et l'heure du Windows utilisé avant l'installation ou l'utilisation du logiciel ; Ne jamais utiliser le logiciel avec la résolution du moniteur 800 par 600 pixels, Il est recommandé de l'ajuster à 1024 par 768 pixels ; La base des données ne supporte que les images Bitmap (.bmp) et qui ont moins de 01 MO de taille.

L'évolution des systèmes d'exploitation, la disparition de la plupart d'entre eux au profit des deux dominants Unix et Windows [163] (Unix et de plus en plus sa version Linux, sur les serveurs et les gros ordinateurs, Windows dans toutes ses variations, sur les postes personnels) [161]. Ce dernier est devenu aujourd'hui un système complet, trop complet [162] c'est pour cela que nous avons insisté pour que notre application soit compatible avec les versions de Windows.

Le logiciel Alpro de DeLaval fonctionne sur le système d'exploitation Windows NT, 2000 ou XP [140], Le programme GARBO est compatible avec le système d'exploitation DOS.3.0 ou de l'une de ses versions plus récentes [6]. La version 01/04/2003 demande Windows 3.1 [164] et la version 01/01/2006 demande Windows XP comme configuration minimale [165].

Le logiciel « DSA Laitier » qui était programmé en version 16 bits (pour Windows 3.1). La version 6.0 (32 bits) utilise mieux les nouvelles ressources à mise à disposition dans le Windows 95 et Windows 98 [160]. Ce dernier appelle directement l'utilitaire "Propriétés Date/Heure" de Windows [160]. « Agri-Lacta » tire profit de toutes les fonctionnalités des écrans

Windows : barre de menus, colonnes et fenêtres, calendrier escamotable, etc. Tout est conçu pour un apprentissage rapide et un emploi facile (fig. 6.13) [136].



Figure 6.12 : L'utilisation du calendrier escamotable par notre logiciel.

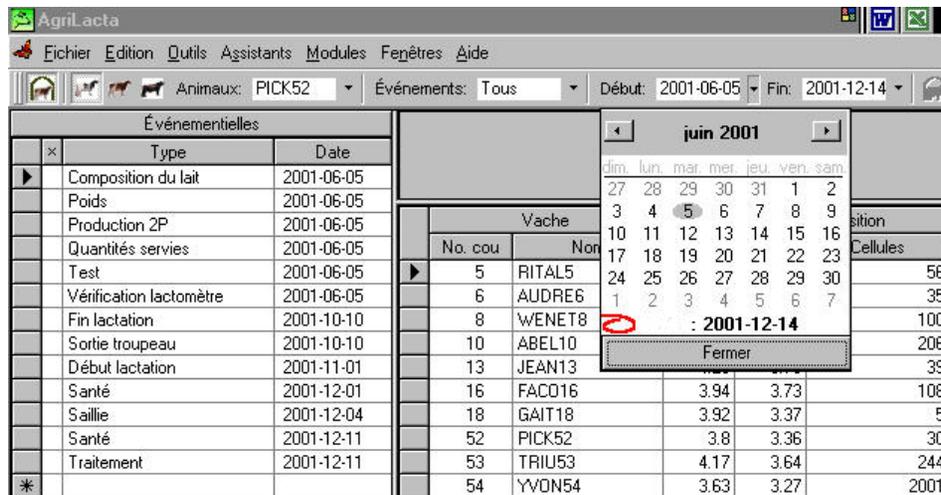


Figure 6.13 : L'utilisation du calendrier escamotable par le module « contact » du logiciel « Agri-lacta ».

### 3.4. Les éléments de la fenêtre principale :

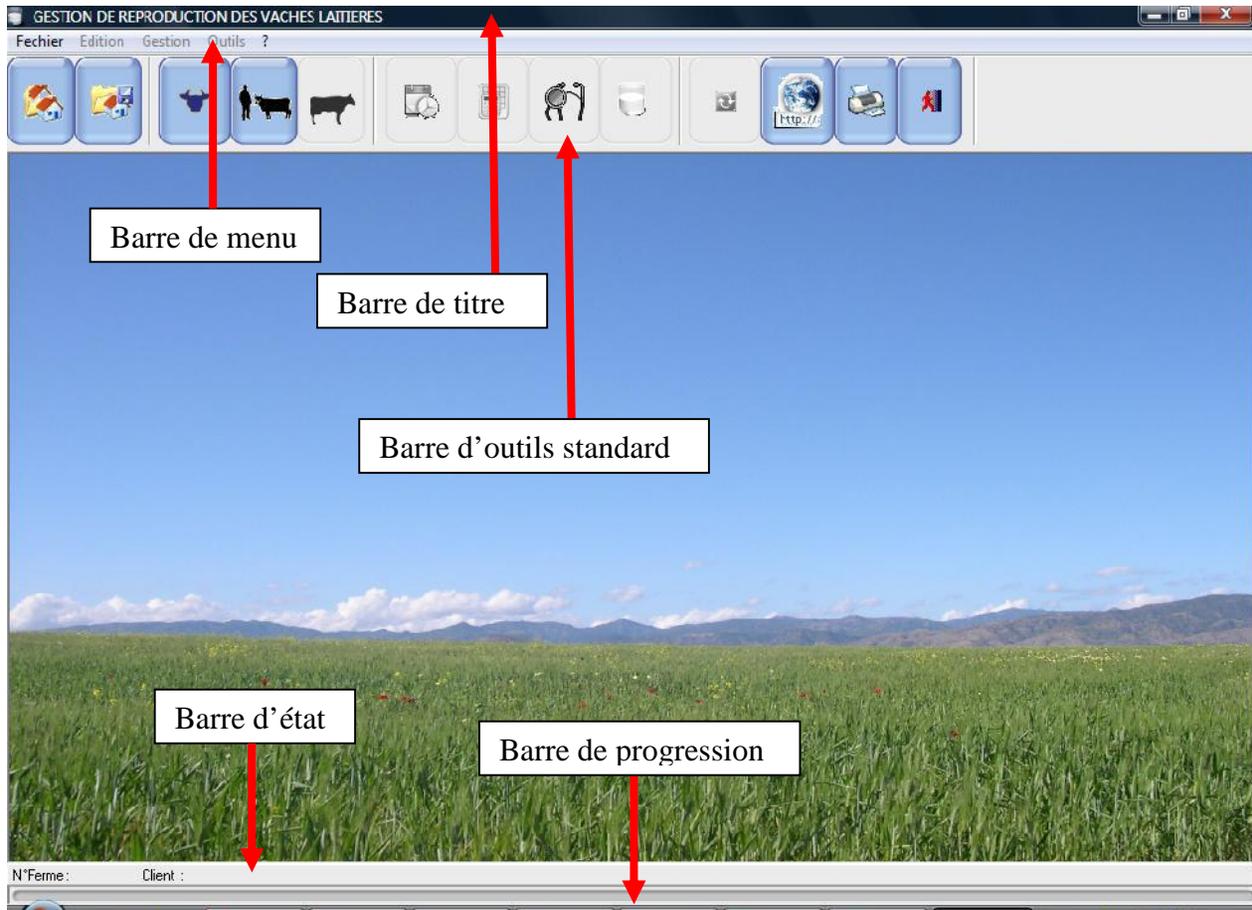


Figure 6.14 : Les éléments de la fenêtre principale.

La figure ci-dessus (fig. 6.14) représente la fenêtre principale du logiciel. Elle est composée par les éléments suivants :

- La barre de titre indique le nom du logiciel (LOGICIEL DU GESTION DE REPRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES).
- La barre de menu : donne l'accès à toutes les commandes du logiciel.
- Une barre d'outils standard contient les boutons donnant directement l'accès aux commandes courantes.
- Une barre d'état : indique le numéro de la ferme et le nom de son propriétaire.
- La barre de progression (ou barre de chargement) qui permet d'indiquer à l'utilisateur l'état d'avancement d'actualisation des données. Au début la barre est complètement vide, puis

elle se remplit au fur et à mesure de l'avancement de la tâche pour finir complètement remplie lorsque les calculs sont terminés.

Notre résultat est semblable à la plus part des logiciels qui existent (ces derniers se composent par barre de titre, La barre de menu, Barre d'outils standard, Barre d'état, La barre de progression), c'est le cas du « DSA-laitier producteur » (fig. 5.13) et « Garbo-veto » mais chaque module de ce dernier porte une Barre d'outils standard spécifique (fig. 5.1, 5.2).

### 3.5. Les commandes de la barre d'outils standard :

La commande de la barre d'outils standard se compose par 13 boutons qui donnent l'accès à plus de 30 commandes, groupés dans 4 groupes selon leurs types d'utilisation (fig. 6.15) et qui sont soit actifs, utilisables avec une couleur bleu qui devient gris lorsqu'ils sont inactifs.

#### 1. Les commandes du groupe 1 :

Comportent les renseignements généraux sur les fermes utilisées par le logiciel et qui sont composées par les commandes suivantes :

- Ouvrir une ferme.
- Sauvegarder une ferme.

#### 2. Les commandes du groupe 2 :

Les commandes de ce groupe servent à l'enregistrement de toutes les données nécessaires pour assurer un bon suivi de reproduction.

- Taureaux.
- Les clients.
- Les animaux de la ferme.

#### 3. Les commandes du groupe 3 :

Présentent les états de sortie du logiciel :

- Le calendrier et plannings de reproduction.
- Le bilan de reproduction.
- Le bilan de santé des animaux de la ferme.

- Le bilan de la production laitière.

#### 4. Les commandes du groupe 4 :

Comportent les commandes des outils nécessaires :

- Le bouton d'actualisation des donnés.
- Le bouton d'aides et de connexion.
- Le bouton d'impression.
- Le bouton de quitter l'application.

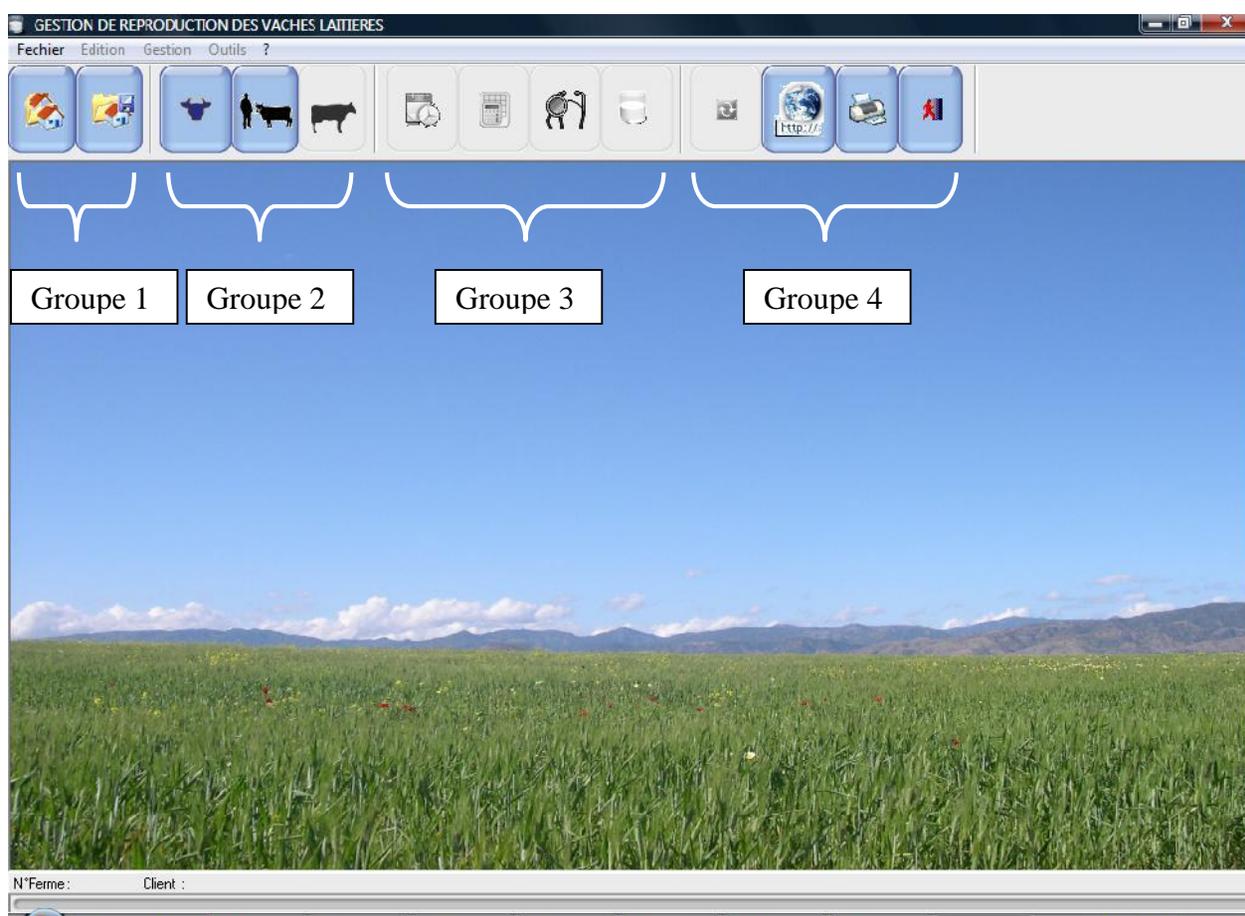


Figure 6.15 : Les quatre groupes et les commandes de la barre d'outils standard du logiciel.

Si nous parlons de modules nous pourrions dire que notre logiciel se compose par 4 modules complémentaires, le premier module doit être installé obligatoirement en premier puis l'un ou tous les autres 3 modules :

- Module d'enregistrement, module standard, composé par tous les boutons du groupe 1, 2 et 4.
- Module reproduction composé par le module1, Les boutons1 et 2 du groupe 3 et tous les boutons du groupe 4.
- Module gestion de santé composé par le module1, Les boutons1, 2, 3 du groupe 3 et tous les boutons du groupe 4.
- Module lait composé par le module1 et tous les boutons du groupe 3 et 4.

Il existe des logiciels qui ont été conçus et mis en marché de façon modulaire pour interagir de façon étroite entre eux c'est le cas par exemple du logiciel « Agri-Lacta » (module « Contact » et le module « Analyse ») [136] et le logiciel « Garbo-veto » qui se compose par les modules suivants : « Garbo-base », « Garbo-reproduction », « Garbo-lait », « Garbo-croissance » et « Garbo-généalogie » voir appendice E (tableaux E.1, E.2, E.3, E.4, E.5) [120].

Nous avons remarqué que le module « contact » du logiciel « Agri-Lacta » qui permet l'entrée et l'échange des données [136] correspond au groupes 1, 2, 4, de la barre d'outils standard de notre logiciel.

### 3.6. Description des commandes des boutons de la barre d'outils standard :

De la gauche vers l droite :

#### 3.6.1. Ouvrir une ferme :

Le bouton « ouvrir une ferme » donne l'accès à une fenêtre qui porte une liste des fermes. Le clic sur le bouton droit de la souris fait apparaître un menu qui porte les instructions suivantes (fig. 6.16) :

- Ajouter une ferme : nous pouvons ajouter un troupeau avec toutes les informations liées, seul le numéro de la ferme est obligatoire à saisir.
- Supprimer une ferme : par cette instruction nous pouvons supprimer totalement une ferme.
- Modifier une ferme : il est possible de modifier quelques informations (fig. 6.16).

Nous avons deux manières pour ouvrir une ferme :

La première : pour ouvrir une ferme déjà enregistrée nous sélectionnons la ferme parmi une liste, puis nous validons notre sélection.

La deuxième : pour ouvrir une ferme après le transfert des données d'un troupeau dans un répertoire nommé bde+numéro de la ferme dans le répertoire de notre base de données (exemple : C:\gest\_rep\bde0005).

Pour créer un troupeau sur « DSA-Laitier-Windows version 5.12 » il faut utiliser un des choix disponibles au menu (fig. 6.17) (Sélectionner un troupeau ou créer un troupeau soit manuellement soit à partir d'un transfert) [166] puis identifier le troupeau (fig.6.18).

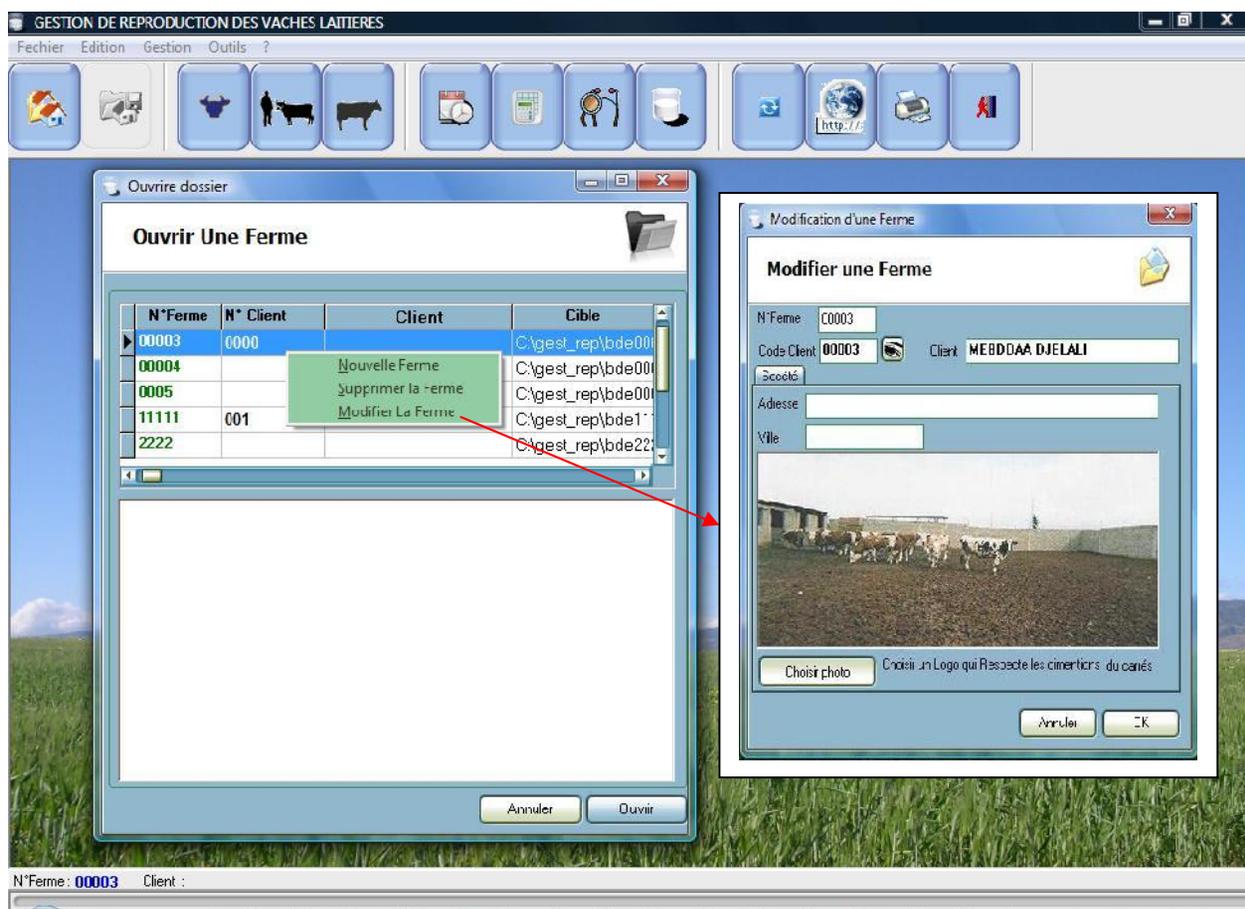


Figure 6.16 : la propriété modifier une ferme du logiciel.

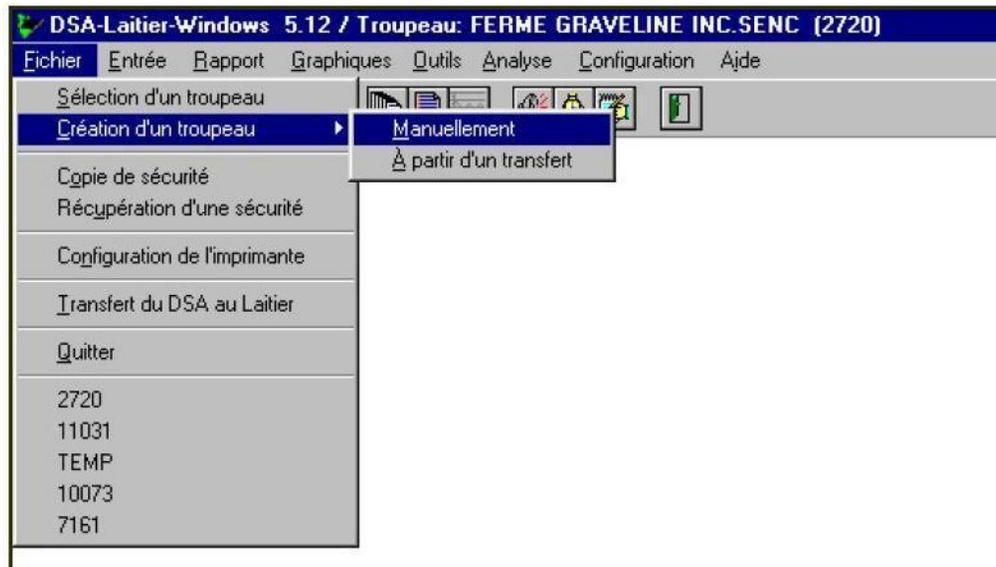


Figure 6.17 : création d'un troupeau sur DSA-Laitier-Windows version 5.12 [166].

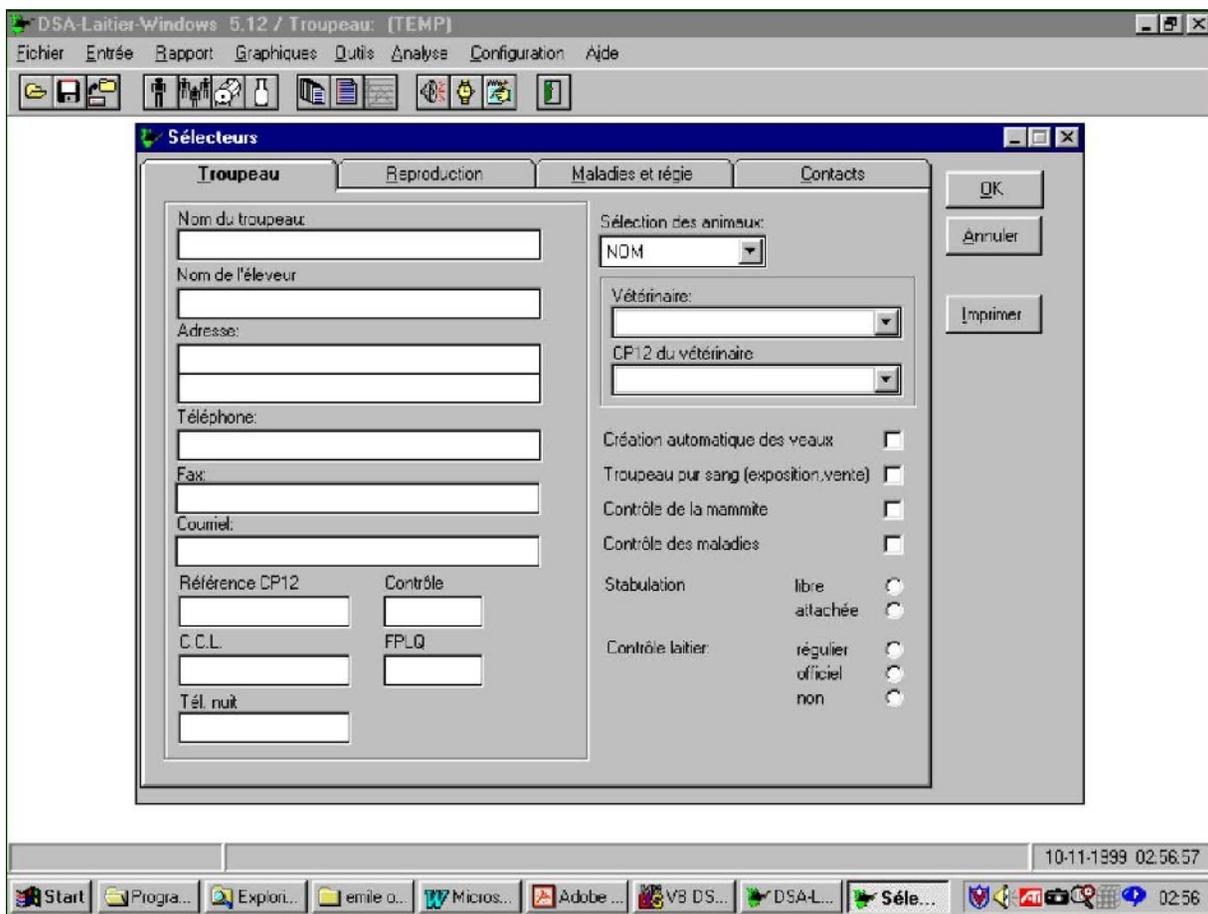


Figure 6.18 : fiche d'enregistrement des données d'un troupeau sur « DSA-Laitier-Windows version 5.12 » [166].

### 3.6.2. Sauvegarder une ferme :

Après un clic sur le bouton « sauvegarder une ferme », une petite fenêtre apparaît sur la quelle nous pouvons sélectionner une ferme et la destination de l'enregistrement sur le disque dur (fig. 6.19).

Cette étape est très utile pour garder les informations même après la désinstallation du logiciel et permet de transmettre des informations d'un PC à un autre. Par exemple, le vétérinaire ou l'inséminateur pourra porter tous les détails à enregistrer sur le pc de leur client pour les consulter au plus tard, prendre des décisions médicales ou d'interventions nécessaires.

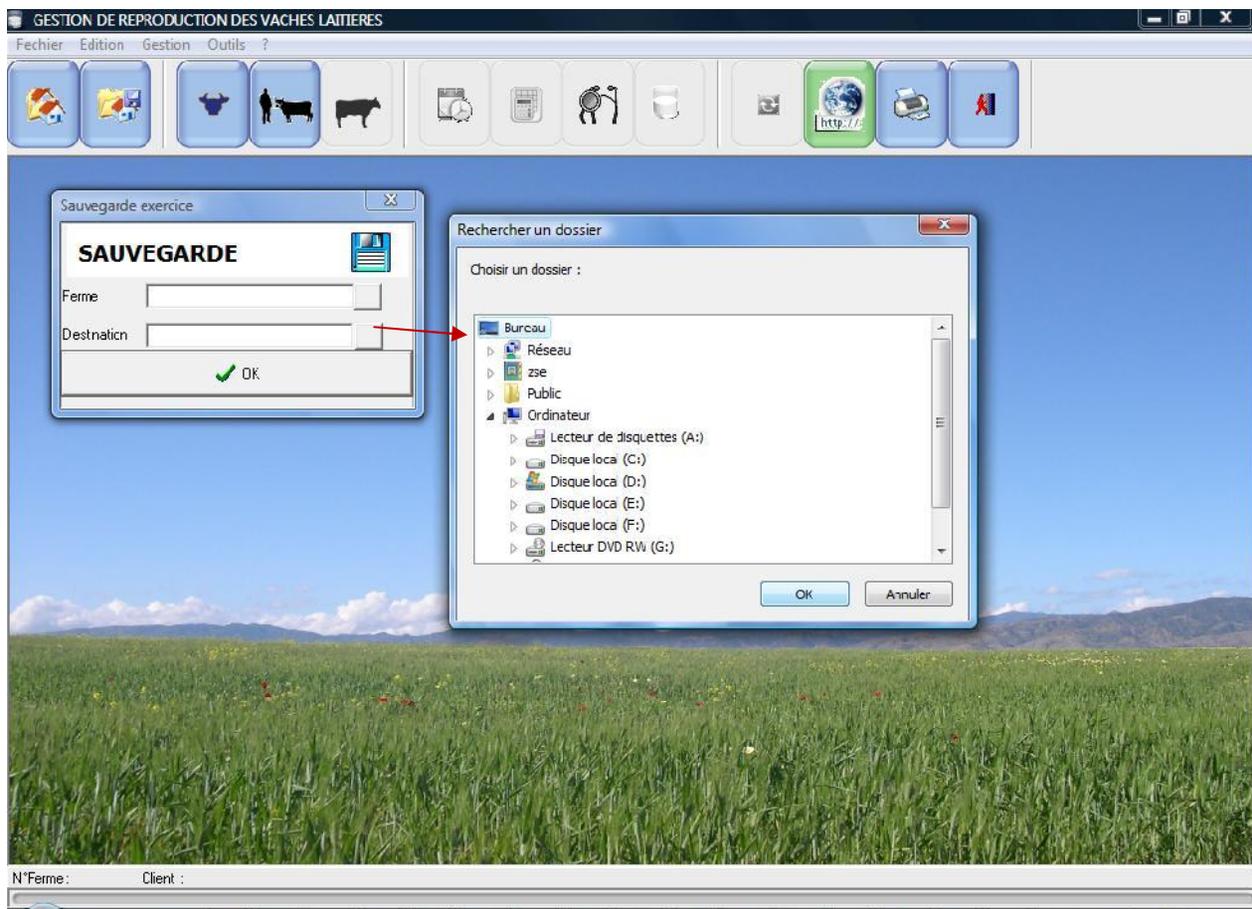


Figure 6.19 : La propriété sauvegarder une ferme du logiciel.

Il est remarquable que le bouton « sauvegarder une ferme » dans notre logiciel ressemble celui du logiciel « Agri-lacta » et du logiciel « Garbo-veto ». Pour ce dernier, il est possible de transférer les données par l'utilisation du menu fichier du module « Garbo-base » [120] ; pour

« Agri-lacta » il est possible de transférer les données précieuses sur un autre PC (de l'agent) qui n'aura pas à les saisir de nouveau [136]. De même l'échange de données avec d'autres usagers d'Agri-Lacta [136].

### 3.6.3. Taureaux :

Sur cette commande il est possible d'ajouter, modifier, supprimer un taureau qui n'appartient pas à la ferme pour former une liste des taureaux utilisées pour l'insémination artificielle ou naturelle des femelles d'une ou de plusieurs fermes déjà enregistrer sur notre logiciel (même liste « taureaux » pour tous les fermes du logiciel) (fig. 6.20).

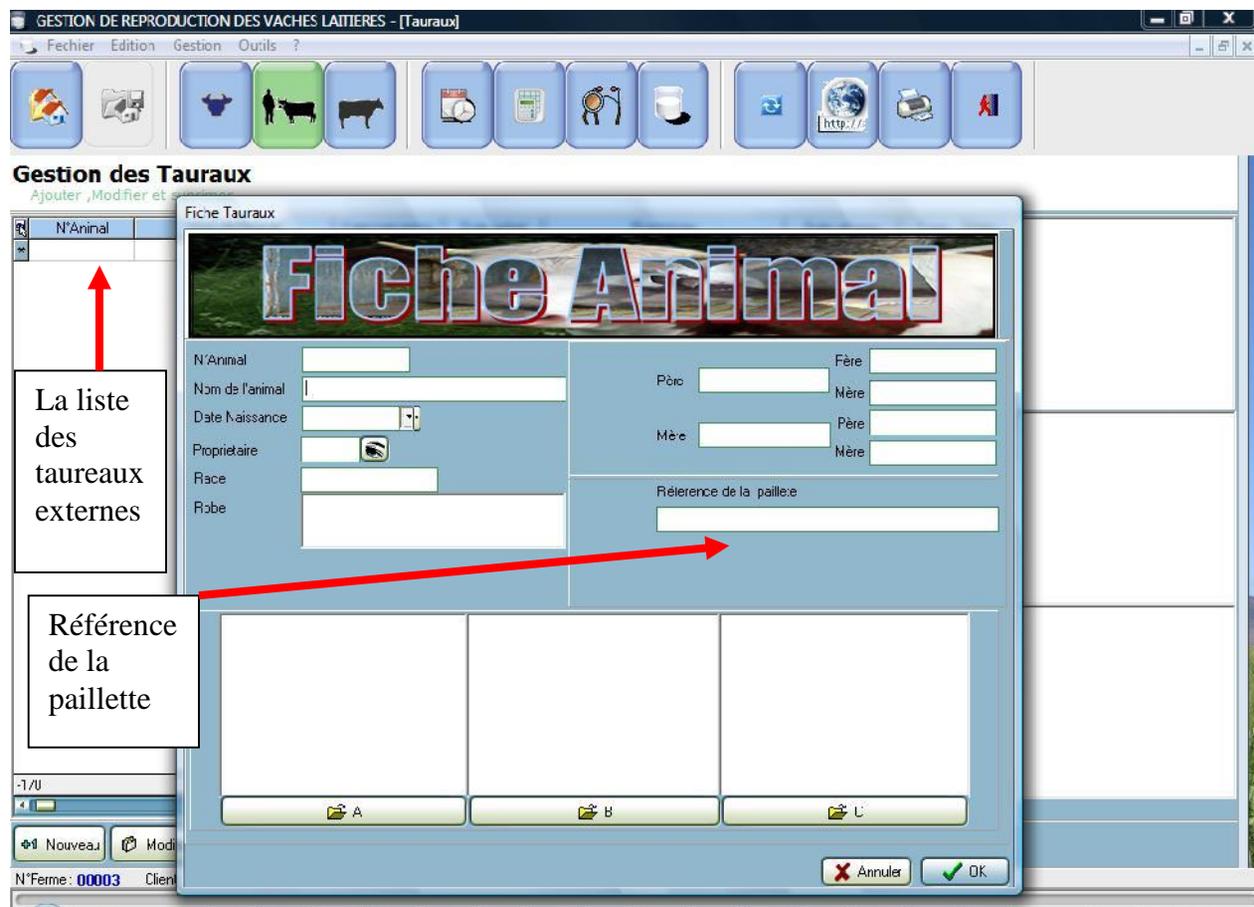


Figure 6.20 : Fiche du taureau externe et de référence de la paillette.

Nous avons mis cette liste pour différencier entre les taureaux externes utilisés soit pour la monte naturelle ou insémination artificielle et les taureaux issues d'une génétique interne. Il est

possible lors d'une insémination de choisir entre un taureau de la liste des animaux ou de la liste des « taureaux externe ».

Nous avons remarqué que certains logiciels ont mis une liste spécifique pour taureaux d'inséminations, par exemple l'utilisation du menu fichier du module « base » du « Garbo-veto » permet de gérer la liste des taureaux d'insémination, renseignant la date de naissance, l'origine, l'utilisation propre du taureau [120]. L'enregistrement des taureaux utilisés pour une saillie se fait dans la partie des données référentielles (servent à décrire des entités externes au troupeau) du module « contact » du logiciel « Agri-Lacta » [136].

Par comparaison entre les autres méthodes et la notre nous avons donné l'avantage de gérer facilement le patrimoine génétique de la ferme.

#### 3.6.4. Les clients :

Après le clic sur le bouton « gestions de clients » (fig. 6.21) un menu apparaît qui nous permet d'utiliser deux listes, la première c'est la liste des clients du vétérinaire qui se sont les propriétaires des ferme, la deuxième c'est la liste des clients du propriétaire de la ferme.



Figure 6.21 : l'accès a les listes des clients.

#### 3.6.5. Les clients des fermes (les clients des vétérinaires ou l'inséminateur) :

L'utilisation de cette sous commande entraine l'apparition d'une fenêtre qui nous permet d'ajouter, modifier ou supprimer un client. Si nous choisissons par exemple d'ajouter un client, une fiche apparaîtra sur laquelle nous pourrons enregistrer tous les détails du propriétaire de la ferme (fig. 6.22). Cette fiche est la même pour tous les fermes du logiciel. Nous pouvons accéder directement à cette option lors d'utilisation de la commande « Ajouter une ferme ».

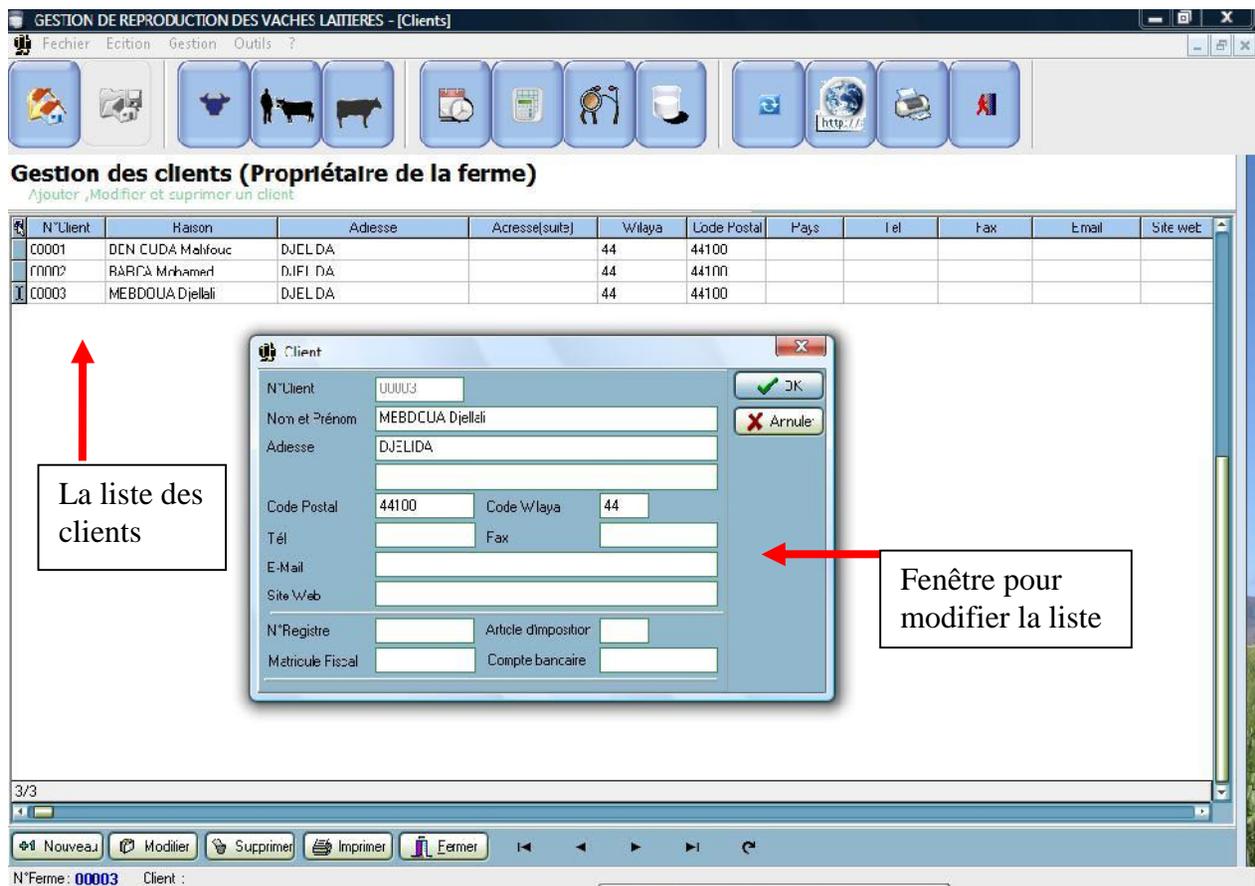


Figure 6.22 : Modifier la liste des clients du vétérinaire par notre logiciel.

### 3.6.6. Gestion des propriétaires des animaux (les clients de l'éleveur):

Il est possible d'ajouter, modifier ou supprimer un client (fig. 6.23), nous pouvons accéder directement à cette option lors d'utilisation de la commande « Ajouter un animale ».

Nous avons mis séparément la liste des propriétaires des fermes et la liste des clients des propriétaires des fermes pour faciliter la tâche aux vétérinaires, inséminateurs,...ect. La première liste disparaît dans le cas où le logiciel est destiné pour les éleveurs qui n'ont pas besoin d'avoir la propriété multi ferme.

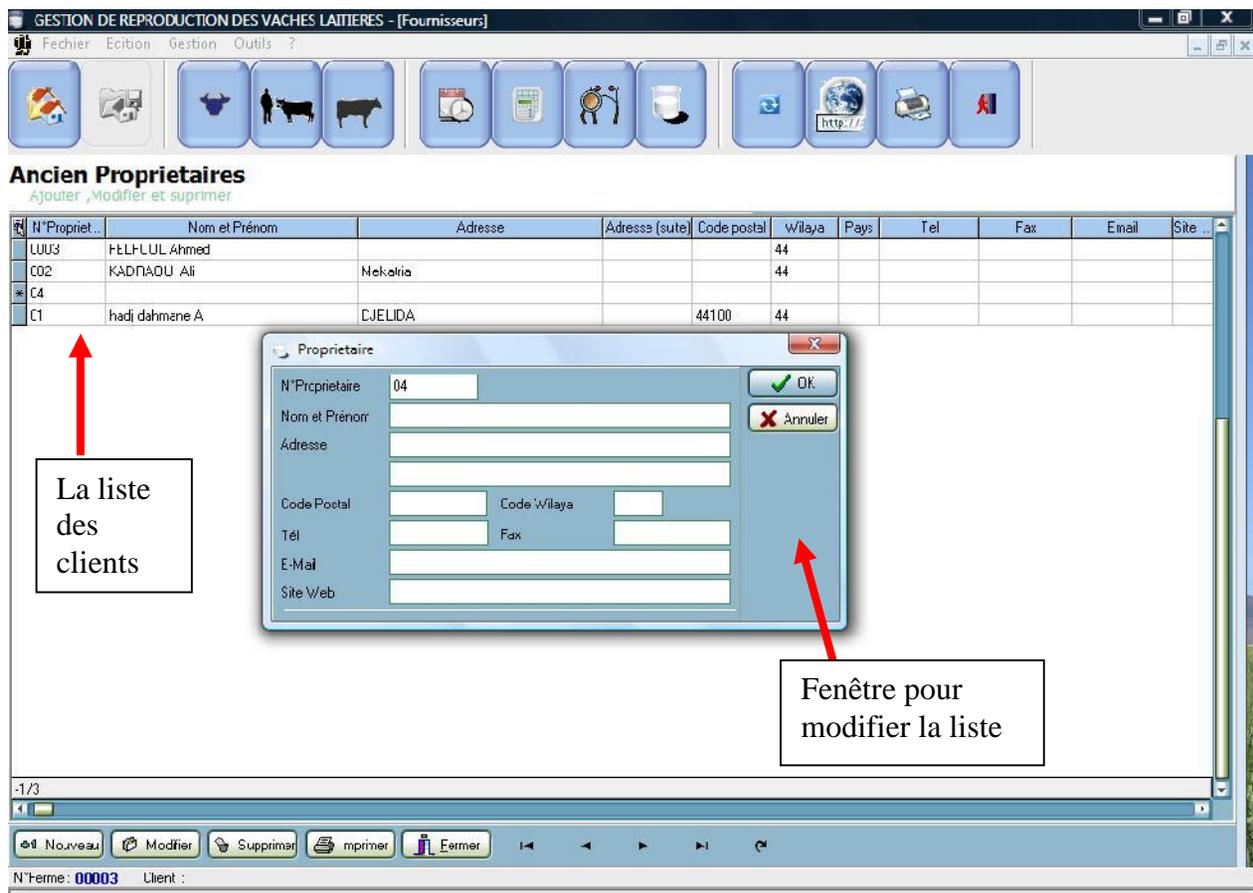


Figure 6.23 : modifier la liste des clients de l'éleveur.

Sur « GARBO Stéthro » : Le choix des éleveurs peut être modifié à tout moment [120]. Sur « Agri-Lacta » l'enregistrement des personnes se fait dans la partie des données descriptives du module « contact » du logiciel [136].

Dans cette option, nous avons l'avantage de différencier facilement entre les clients du vétérinaire et les clients du propriétaire de la ferme, ce qui facilite la gestion du troupeau.

### 3.6.7. Les animaux de la ferme :

#### 3.6.7.1. Ajouter un animal à la ferme :

A l'aide d'une fiche nous pouvons ajouter un animal à la ferme avec tous les détails liés (fig. 6.24). En plus de ça, le logiciel ajoute automatiquement les nouveaux nés à la liste des animaux de la ferme.

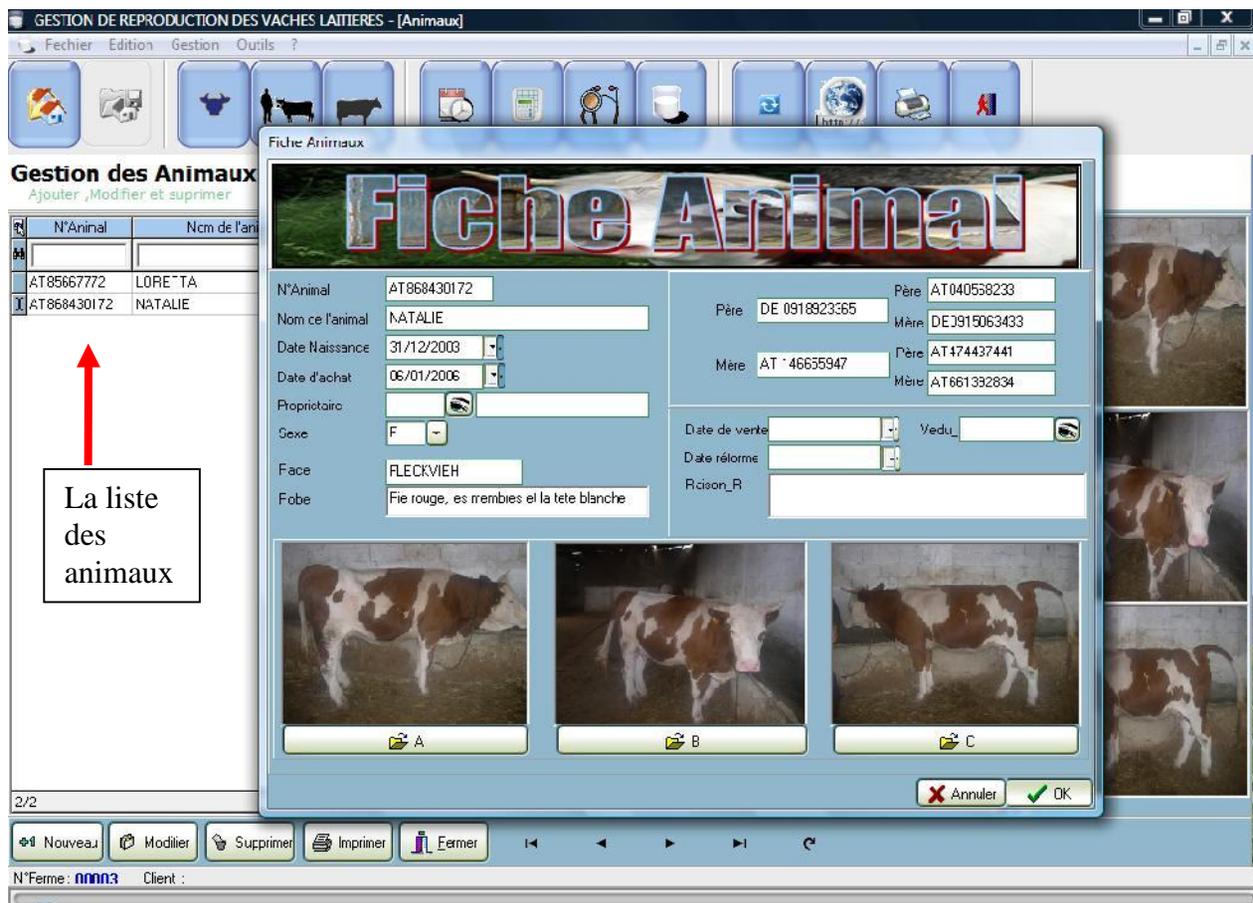


Figure 6.24: Fiche animal et la liste des animaux.

Sur « DSA-Laitier-Windows version 5.12 », l'entrée de données est possible après la création des fichiers pour le troupeau. Il est possible de commencer l'entrée de données en sélectionnant le menu « Entrée individuelle » et en inscrivant le numéro du premier animal, suivi de sa date de naissance. Il possible ensuite d'utiliser le bouton « Naissance » pour compléter la fiche de l'animal (fig. 6.25) [166].

La tâche précédente dans notre logiciel est plus rapide et simple que celle du « DSA-Laitier-Windows version 5.12 » qui a plusieurs exécutions pour saisir les informations fournies.



- Taurillon : un jeune bovin mâle de plus de 6 mois. certains taurillons sont fertiles dès l'âge de 5 mois [167] et le taurillon dans notre travail est tout mâle entre 6 et 14 mois. à noter que notre logiciel ne prend pas en confédération les propriétés de races.
- Taureau : un mâle qui a dépassé 14 mois.
- Veau : un male qui a l'âge moins de 6 mois.
- Free-martin : Velle jumelle d'un veau mâle [14].

Par la barre de filtrage nous pouvons avoir la liste des animaux par type et par la barre de recherche nous pouvons avoir des renseignements saisis de l'animale (fig. 6.26). Cette option nous permis de saisir des animaux sans trie et intéresse tous les élevages de déférentes tailles.

The image shows two screenshots of a software interface. The top screenshot shows a table with columns: N°Animal, Nom de l'animal, Date naissance, Date achat, Propriétaire, Date réforme, and Type. The table contains 15 rows of data. A red arrow points to the search bar (labeled 'La barre de recherch') and another red arrow points to the filter bar (labeled 'La barre de filtrage'). The bottom screenshot shows the same table after filtering by type 'Genisse', with only 5 rows visible. A red arrow points from the filter bar in the top screenshot to the filter bar in the bottom screenshot.

N°Animal	Nom de l'animal	Date naissance	Date achat	Propriétaire	Date réforme	Type
AIF0544		06/06/2004				Genisse
AT85667772	LORETTA	06/02/2003	02/03/2005			Genisse
AT868430172	NATALIE	31/12/2003	06/01/2006			Vache
DJ0544	ELAKLLA	15/03/2005	05/01/2006			Vache
LO10544		01/06/2005				Genisse
Ta0103		13/01/2003	09/06/2005			Taureau
gs0711	Hamra	23/07/2007	01/12/2007			Genisse
gs0713	Bayda	23/04/2007	01/12/2007			Genisse
md4406		30/04/2007				Taurion
md4407		23/03/2008				Veau
md744		26/06/2007				Taurion
md7442		26/06/2007				FreeMartin
v01iv		01/04/2005				Taureau

N°Animal	Nom de l'animal	Date naissance	Date achat	Propriétaire	Date réforme	Type
						Genisse
AIF0544		06/06/2004				Genisse
AT85667772	LORETTA	06/02/2003	02/03/2005			Genisse
LO10544		01/06/2005				Genisse
gs0711	Hamra	23/07/2007	01/12/2007			Genisse
gs0713	Bayda	23/04/2007	01/12/2007			Genisse

Figure 6.26 : l'utilisation de la barre de filtrage et la barre de recherche.

Certains logiciels présentent séparément les listes des types de bovins c'est le cas du logiciel « Agri-lacta » (fig. 6.27), ce qui consiste un avantage pour le notre.

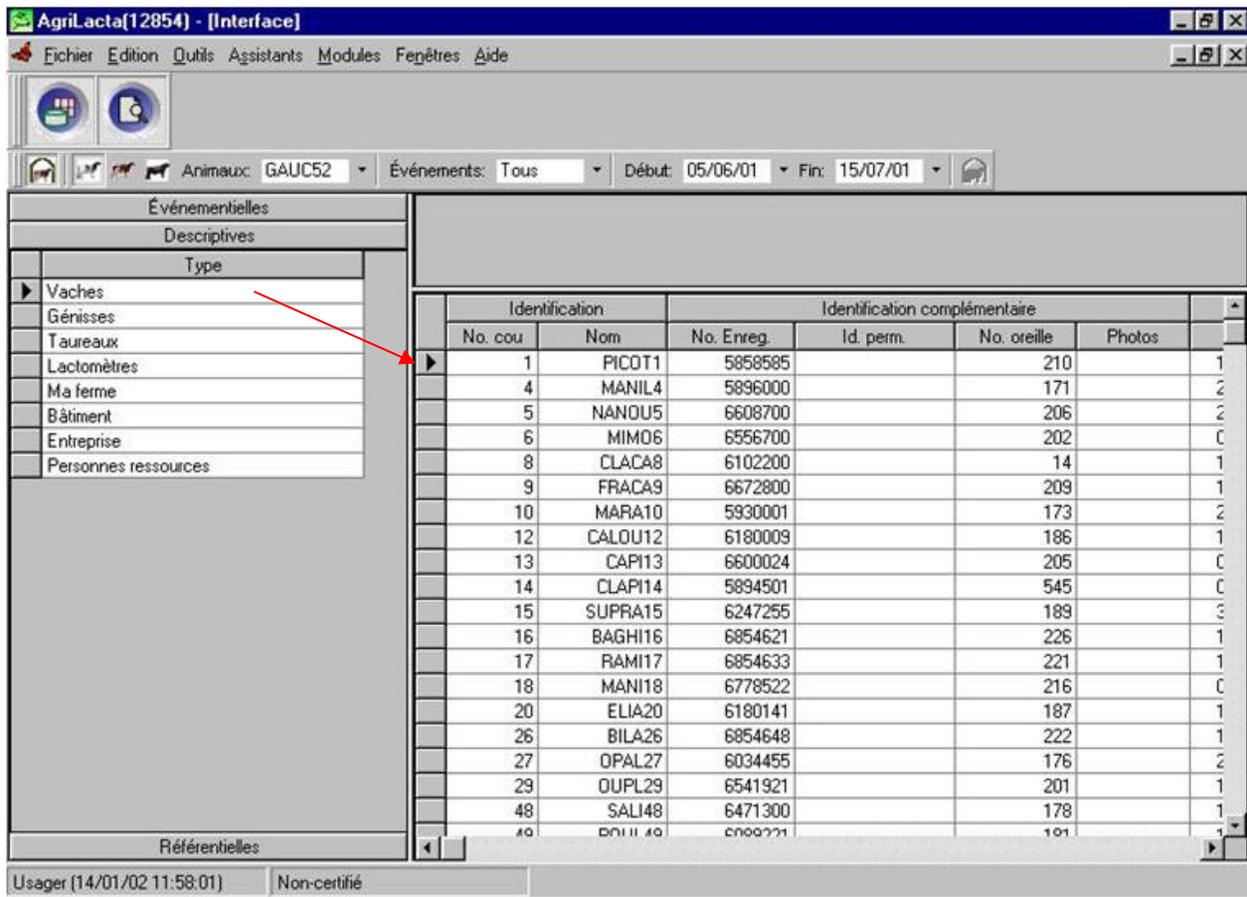


Figure 6.27: les listes des animaux du troupeau du module « contact » du logiciel « Agri-lacta ».

### 3.6.8. Le calendrier et plannings de reproduction :

La commande « planning de reproduction » donne l'accès vers des sous commandes (fig. 6.28).

- Cellules et bactéries de lait.
- Les visites.
- Le projet de dépistage dans ce jour.
- Historique.
- Les génisses.
- La date de projet de chaleur dans ce jour.

- Projets de vêlage et tarissements.
- Listes des dernières dates de vêlage.
- Listes des vaches après vêlage.
- Les vaches ayant 3 à 4 inséminations.



Figure 6.28 : la commande « calendrier » de notre logiciel.

Nous avons voulu dans cette dernière commande de classier les femelles du troupeau selon les différents critères zootechniques et le statut de reproduction et d’afficher le programme quotidien du travail du praticien.

Notre résultat est semblable au résultat à celui de Menu « Liste » du module « base » du logiciel « Garbo » et le Menu « Liste » du module « reproduction » [120].

### 3.6.9. Le bilan de reproduction :

Par cette commande (fig. 6.29) nous pouvons accéder au bilan de reproduction de la ferme.



Figure 6.29 : la commande du bilan de reproduction.

Garbo-veto, dans les menus « Bilan » et « Outils » du module reproduction, et GARBO Stétho, calculent, analysent, présentent sous forme de graphes le bilan de reproduction dans plusieurs menus [120] ce qui correspond a notre résultat sauf que le notre regroupe toutes les opérations dans un seul menu.

### 3.6.10. Le bilan de santé:

Le résultat de cette commande (fig. 6.30) montre l'évolution de la hauteur au garrot, du poids, et du score corporel individuel des animaux de la ferme.



Figure 6.30 : la commande santé de notre logiciel.

Le menu pathologie le « GARBO-Stétho », et les menus « bilan », et « Outil » le module reproduction du logiciel Garbo-veto accèdent au bilan santé des bovins d'une manière plus détaillé [120] que le notre qui traite uniquement l'évolution de la croissance et le score corporelle des animaux.

### 3.6.11. Le bilan de la production laitière :

Le résultat de cette commande (fig. 6.31) présente la production laitière individuelle et totale de la ferme jusqu'à le jour actuelle, il y a seulement des instructions pour l'évaluation des femelles vêlées et qui n'ont pas été tarées jusqu'a le jour actuel. Il comporte les instructions suivantes :

- Visualisation de toute courbe de lactation individuelle.
- La courbe de lactation générale d'une vache depuis le premier vêlage jusqu'à le jour actuelle.
- L'évolution de la production laitière totale de la ferme.
- La production laitière individuelle dans une journée précise.



Figure 6.31: la commande production laitière.

Cette option permet le suivie ponctuelle et générale de la production laitière et sur la base des données nous pouvons prendre les mesures nécessaires pour toute observation alarmante.

### 3.6.12. Le bouton d'actualisation des donnés :

Le bouton « Actualisation » sert à calculer le bilan de reproduction et d'actualiser tous les paramètres qui ont une relation avec la date du système d'exploitation utilisé (par exemple le type de l'animal) (fig. 6.32).

Notre résultat est simulable à ceux de tous les logiciels informatiques disponibles.



Figure 6.32 : Le bouton « Actualisation ».

### 3.6.13. Le bouton connexion et d'aides:

Le bouton « connexion et d'aides » est nécessaire pour résumer les fonctionnalités du logiciel.

Nous avons mis l'aide par textes, images et des présentations multimédia et quelques documentations importantes pour l'utilisateur. Nous avons mis un lien pour envoyer enligne les données de la ferme et avoir l'aides par internet.

L'option aides est simulable à ceux de tous les logiciels informatiques disponibles, permet de faciliter l'utilisation du programme, cependant l'option connexion qui est réservé à quelques logiciels comme « DSA laitier » permet d'échange l'information et les données (fig. 6.33).

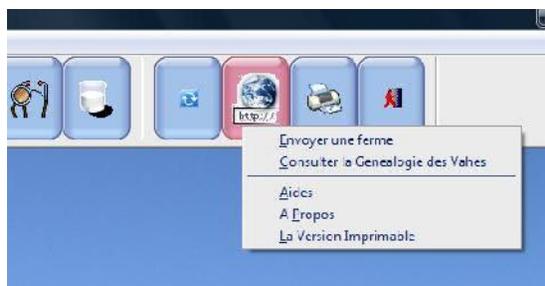


Figure 6.33 : les sous commandes du bouton connexion et d'aides.

#### 3.6.14. Le bouton impressions :

Il regroupe l'option impression de toutes les commandes du logiciel en trois types (fig. 6.34) :

- La fiche animal.
- Le programme de ce jour.
- La fiche ferme.

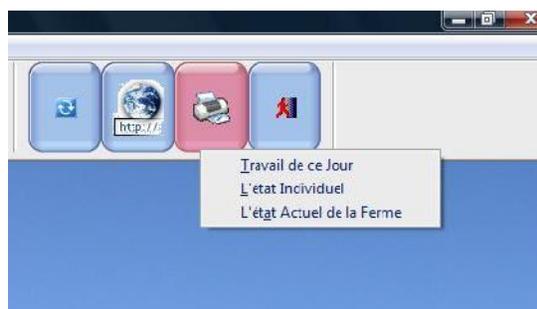


Figure 6.34 : les commandes du bouton impression.

#### 3.6.15. Le bouton de quitter l'application :

Le bouton « quitter l'application » sert à quitter totalement le logiciel (fig. 6.32).

Cette option est simulable à ceux de tous les logiciels informatiques disponibles.

### 3.7. L'utilisation de logiciel pour l'enregistrement :

Après l'introduction d'un animal dans la liste des animaux d'une ferme manuellement ou automatiquement et à l'aide d'un menu contextuel nous pouvons accéder à des exécutions qui sont : les données de reproduction, les données production laitière, les données de santé.

Ce résultat est similaire à l'enregistrement des données événementielles du module « contact » du logiciel « Agri-lacta » [136], quoique ce résultat est plus simplifié (7 exécutions versus 13 exécutions).

#### 3.7.1. L'utilisation de logiciel pour l'enregistrement de la reproduction :

Nous avons élaboré une fenêtre pour enregistrer et de garder l'historique des dates et les données individuelles liées à la reproduction (dossier), et nous avons utilisé d'autres fiches pour enrichir le dossier précédent (la fiche d'enregistrement des données de chaleurs et d'inséminations) (fig. 6.35, 6.40).

En même temps le logiciel considère cette dernière fiche comme un sous dossier qui doit être compléter par d'autres fiches (les fiches d'enregistrement des méthodes d'inductions de chaleurs) (fig. 6.36).

##### 3.7.1.1. L'enregistrement des chaleurs et d'inséminations :

A l'aide d'une petite fiche (fig. 6.35), nous pouvons enregistrer les dates de chaleur, la méthode d'induction de chaleur, les dates inséminations, le taureau inséminateur ou la référence de la paillète utilisée, le résultat et la méthode et de diagnostic de gestation utilisés.

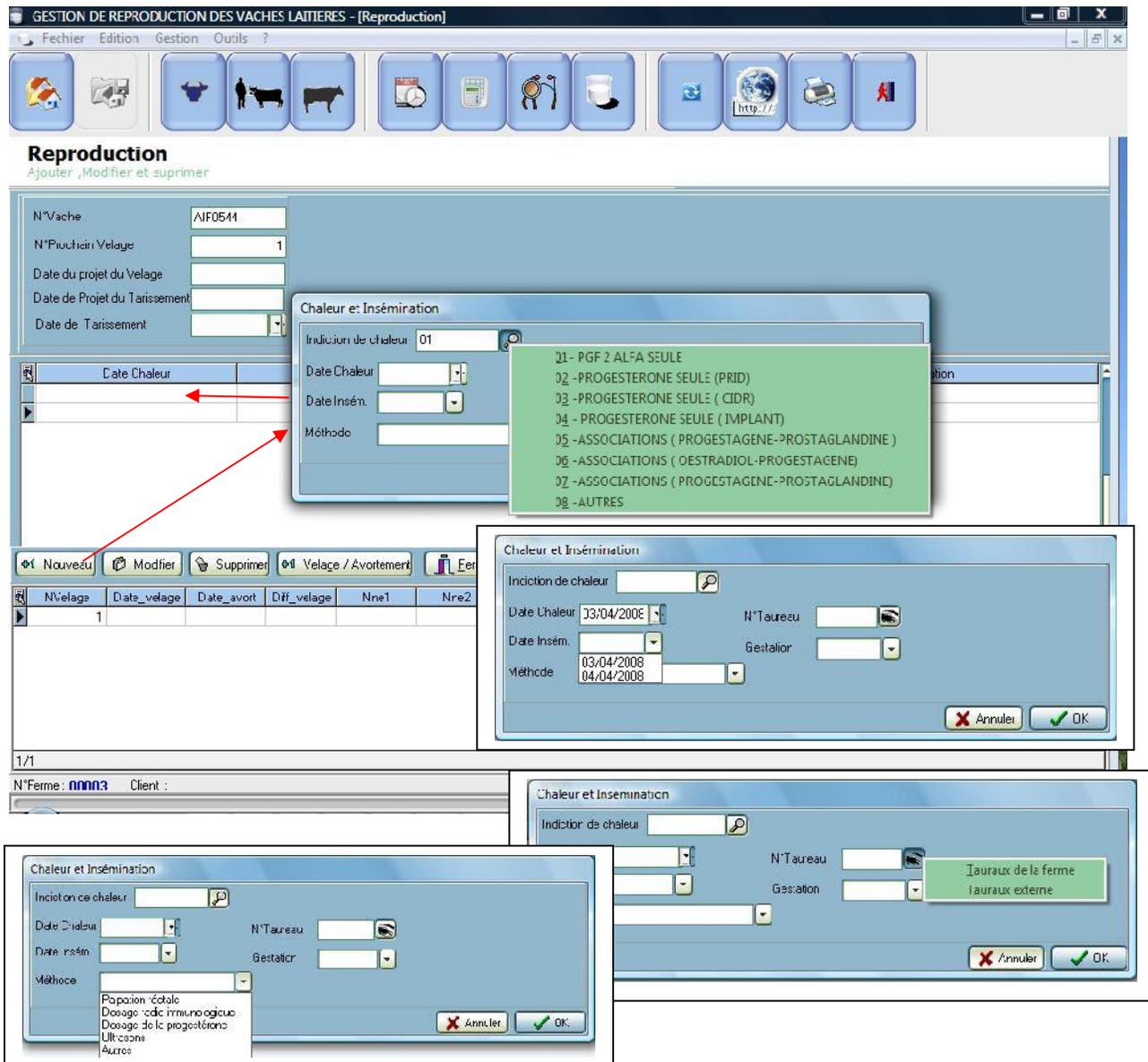


Figure 6.35 : présentation détaillée de la fiche d'insémination et de gestation de notre logiciel.

Un clic sur le bouton « choisir la méthode d'induction de chaleur » fait apparaître une autre fenêtre dans le but d'enregistrer la date d'induction de chaleur dont l'objectif est de calculer la prévision de chaleur et de garder l'historique en même temps.

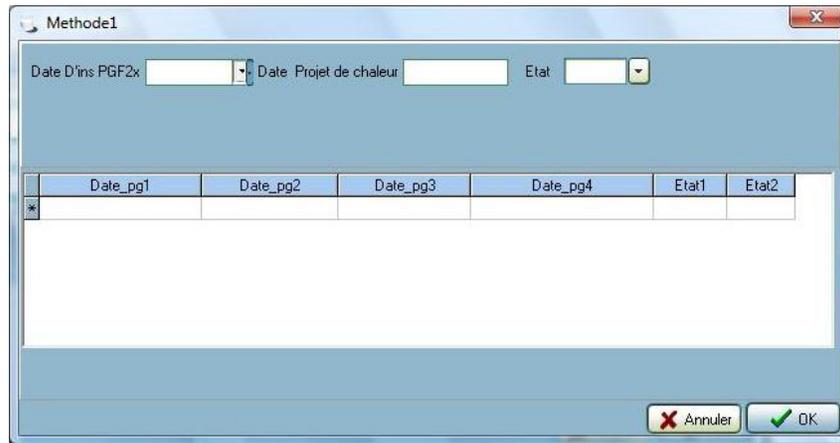


Figure 6.36 : Fiche pour enregistrer les inductions de chaleur par la première méthode de la liste de notre logiciel.

L'insémination devrait se produire lorsque la génisse atteint 50 à 60% de son poids adulte [54] et après l'âge de 12 mois nous pouvons accélérer la croissance pour arriver à un poids maximum à la saillie (fonction des races) [21]. Le premier cycle d'une génisse n'est pas souvent fertile [77]. Pour cela Nous avons donné au programme des instructions pour assurer un bon fonctionnement :

Après la sélection d'un animal de la liste et le clic sur le bouton droit de la souris, nous remarquerons que l'option reproduction du menu contextuelle apparu est inactive pour tous les animaux sauf pour les femelles de plus de 12 mois (fig. 6.37, 6.38) (Si nous somme par exemple le 17 mai 2008).

Pour les femelles entre 12 et 14 mois, nous pouvons seulement accéder pour l'enregistrement des dates de chaleurs sans inséminations (fig. 6.37).

Pour les femelles âgées plus de 14 mois et les vaches, nous pouvons librement utiliser l'option reproduction (fig. 6.38, 6.39).

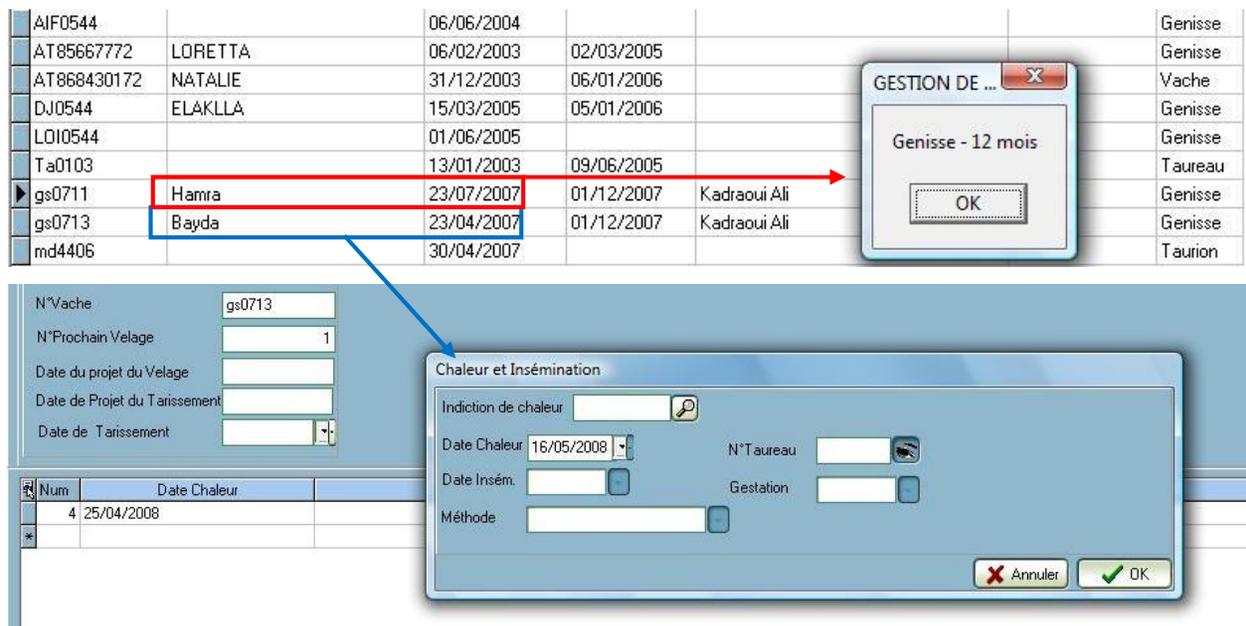


Figure 6.37: L'option reproduction des femelles entre 6 et 14 mois d'âge.

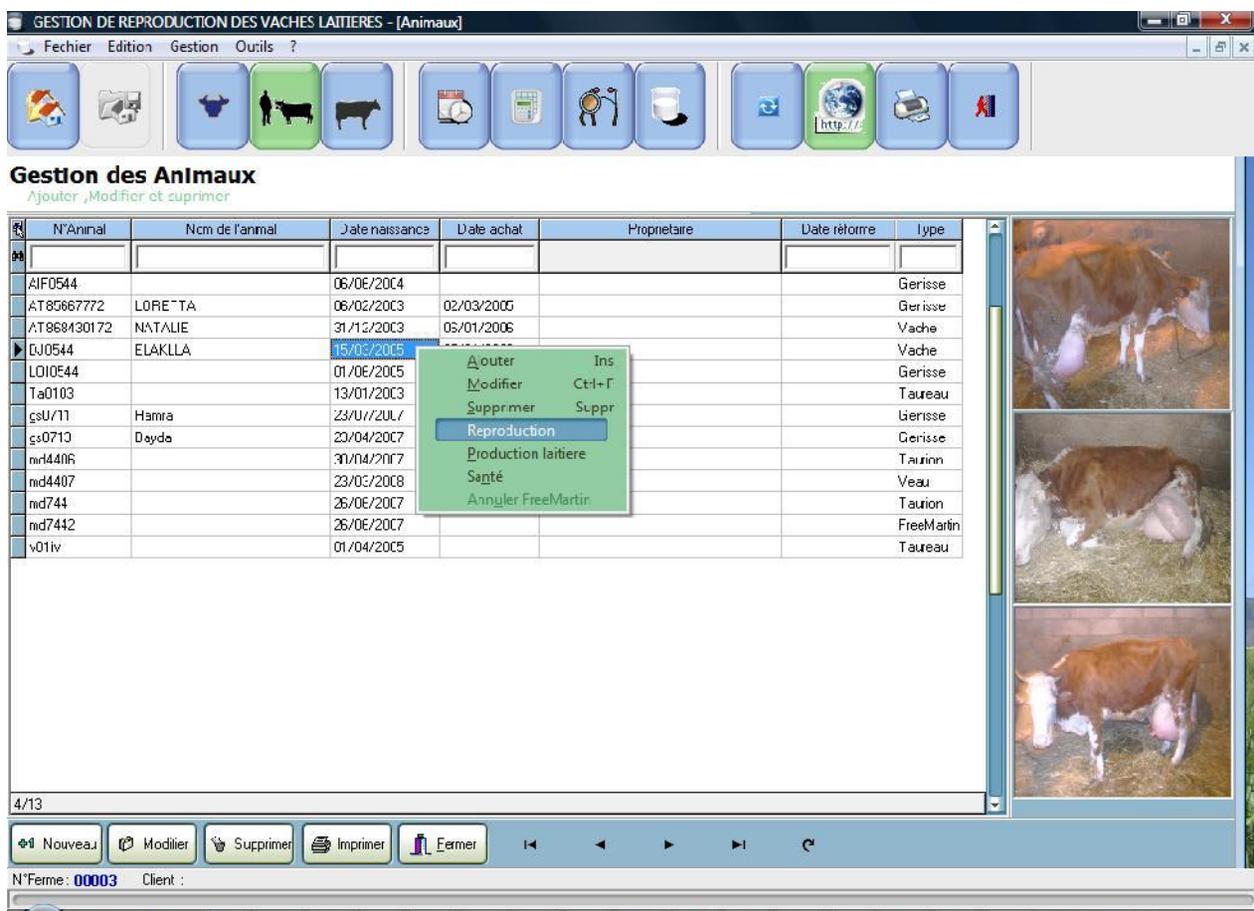


Figure 6.38 : l'accès libre pour enregistrer les données de reproduction de la femelle ELAKLLA.

L'action libre de l'option reproduction nous permet dans un premier temps : d'enregistrer la méthode d'induction de chaleur utilisée, les dates de chaleurs, la date d'insémination et le taureau ou la paillette utilisée, la méthode de diagnostic de gestation utilisée et le résultat.

Num	Date Chaleur	Date insémination
1	25/07/2006	

Chaleur et Insémination

Indiction de chaleur: 0

Date Chaleur: 25/07/2006

Date Insém: 25/07/2006

N°Taureau: Ta0103

Gestation: True

Méthode: Palpation rectale

Annuler OK

Figure 6.39 : la saisie des données de chaleurs et d'inséminations pour les femelles de plus de 14 mois.

L'enregistrement des données précédentes ce fait dans le temps de l'événement par exemple si une vache a une chaleur aujourd'hui, le logiciel ne me permettra de valider l'insémination (la date et le taureau) que dans le même jour ou le jour après, il m'oblige par la suite de recommencer de nouveau après qu'il garde toujours l'historique (date de chaleur).

La saisie des dates des chaleurs n'est pas obligatoire mais le choix de taureau d'insémination doit se faire entre deux listes est obligatoire après la validation de la date d'insémination.

Nous avons mis la saisie du résultat de diagnostic de gestation obligatoire dans le but de passer à une étape suivante, mais le choix de la méthode de diagnostic de gestation est facultatif. Par la suite le résultat négatif nous permis de recommencer de nouveau avec la sauvegarde de l'historique. Le résultat positif du diagnostic de gestation bloc tout ajout ou modification des données, en même temps, il nous libère l'option d'enregistrement des données de vêlage ou d'avortement.

En plus de ça, nous n'avons pas permis au logiciel d'enregistrer les dates de deux inséminations successives sans confirmer le résultat négatif de diagnostic de gestation afin d'avoir facilement la date de l'insémination fécondante. Dans le cas contraire on fait recours à la méthode de diagramme (Fig. 1.13) pour reconnaître le père dans le cas de deux pères supposés [45].

La fenêtre précédente résume ce que les chercheurs [24,25] souhaitent ; les bonnes notations de reproduction, en particulier les dates d'insémination fécondantes sont essentielles pour décider le choix de la période de tarissement et cela en prenant en considération ; l'âge, la longueur de l'intervalle vêlage et le taux de production pendant la lactation précédente.

En plus de ça, il est claire que l'enregistrement des données précédentes ce fait dans la parties d'enregistrement des données événementielles du module contact du logiciel « Agri-lacta » [136].

#### 3.7.1.2. L'enregistrement des données de vêlage:

Dans un deuxième temps, après que l'insémination devient fécondante, nous pouvons enregistrer la date de vêlage ou d'avortement, la difficulté de vêlage dans une échelle entre 1 à 5, le numéro du ou des nouveaux nés et les complications éventuelles liées au vêlage (fig. 6.40).

Il est possible, sur la même fenêtre, de consulter les dates de vêlage et de tarissement prévus et l'historique individuel détaillé de reproduction (chaleurs, inséminations, de vêlages) (fig. 6.40).

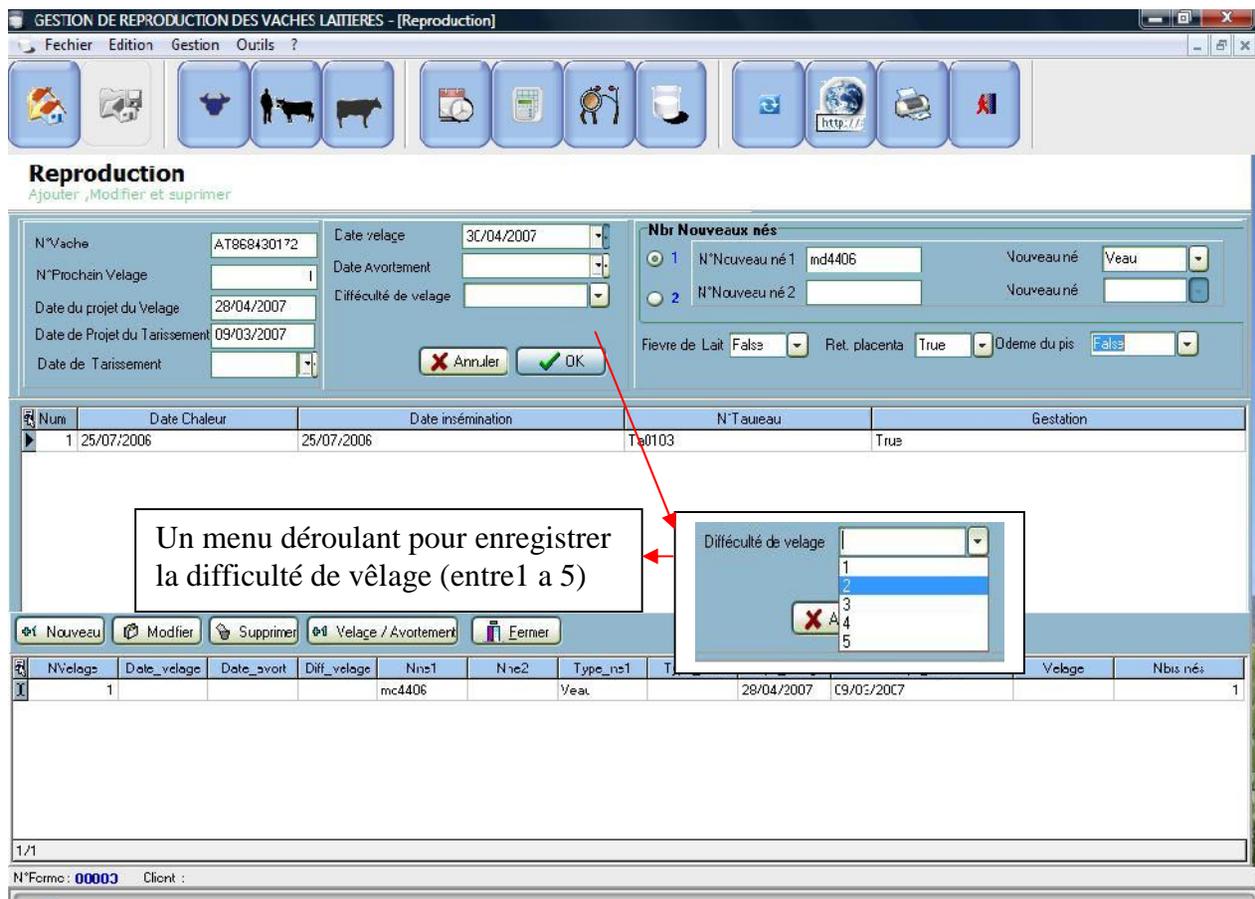


Figure 6.40 : La saisie des données de vélage avec notre logiciel.

Par exemple la vache « Natalie » a vêlé le 30-04-2007, son nouveau né « n° md4406 » s'ajoute automatiquement sur la liste des animaux. Le 17-05-2008, jour d'évaluation du travail dans la ferme, le veau n° md4406 est considéré par notre programme comme taurillon (fig. 6.41).

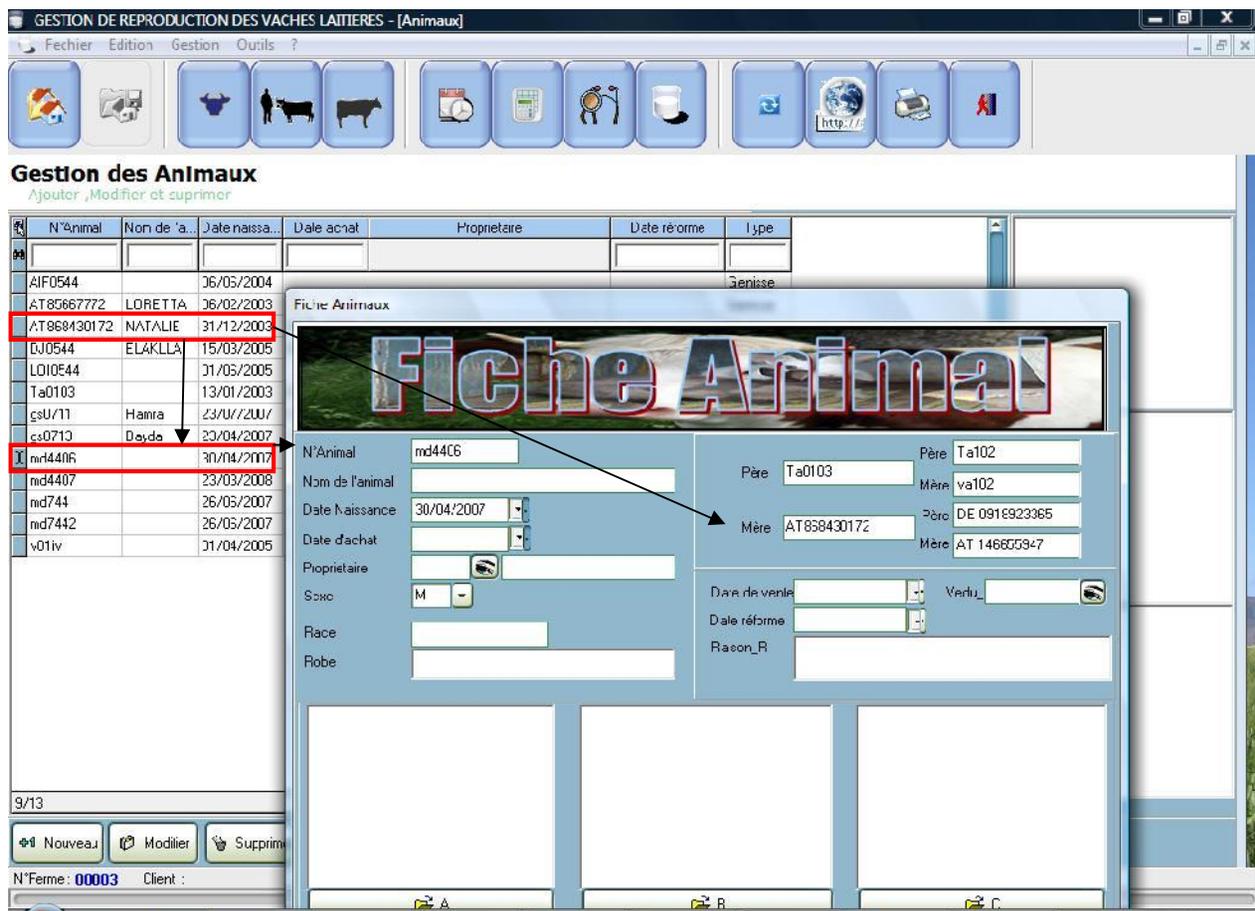


Figure 6.41 : la propriété ajoutée automatiquement des nouveaux nés avec ses origines a la liste des animaux.

Chez les bovidés l'existence des anastomoses vasculaires entre deux jumeaux de sexe déférent entraine, neuf fois sur dix, un trouble du développement génital chez la femelle rendant celle-ci stérile (free-martinisme) [168]. Pour cela, nous avons ajouté la propriété « annuler free-martin » si cette dernière est devenue fertile (fig. 6.42).

DJ0544	ELAKLLA	15/03/2005	05/01/2006			Vache
LQI0544		01/06/2005				Genisse
Ta0103		13/01/2003	09/06/2005			Taureau
gs0711	Hamra	23/07/2007	01/12/2007	Kadraoui Ali		Genisse
gs0713	Bayda	23/04/2007	01/12/2007	Kadraoui Ali		Genisse
md4406		30/04/2007				Taurion
md744		26/06/2007				Taurion
md7442		26/06/2007				FreeMartin

- Ajouter
- Modifier
- Supprimer
- Reproduction
- Production laitière
- Santé
- Annuler FreeMartin

Figure 6.42: la propriété annuler free-martin du notre logiciel.

La fiche d'enregistrement de vêlage du logiciel « DSA Bovin version 7.0 » correspond à la partie activée par le bouton « vêlage » de la fenêtre d'enregistrement des données de reproduction de notre logiciel (fig. 6.43).

L'option garder l'information sur le mode « Assistance au vêlage » est semblable à l'option choisir d'un degré entre 1 à 5 de difficulté de vêlage dans notre logiciel (fig. 6.43).

L'enregistrement du père d'un ou des naissances sur « DSA Bovin version 7.0 » ne se fait pas automatiquement mais manuellement par le choix d'un père entre une liste de pères possibles. Il est possible aussi d'identifier la mère bio. Il permet aussi l'enregistrement jusqu'à trois veaux au lieu de deux veaux, avec la permission d'enregistrement du poids du veau à la naissance (fig. 6.43).

Nous n'avons pas introduit la mère bio de faite que le transfert embryonnaire est limité et nous avons permis au logiciel d'enregistrer deux veau au lieu de trois.

Figure 6.43: Fiche d'enregistrement les vêlages et naissances du logiciel DSA Bovin version 7.0 [169].

### 3.7.2. L'utilisation du logiciel pour les enregistrements des données de santé :

L'enregistrement des données de santé est individuel. Sur la liste des animaux, nous sélectionnons un animal puis nous utilisons la propriété santé qui se trouve sur le menu contextuelle. Cette propriété nous permet d'enregistrer tous les détails de santé de l'animale.

Nous avons différencié entre la fiche santé pour les vaches et la fiche santé pour les autres animaux (fig. 6.44, 6.45).

La première fiche (fig. 6.44) complète la fiche d'enregistrement de données de vêlage et l'ensemble permet l'enregistrement tous données (événements, noms des maladies, troubles de la reproduction qui peuvent rencontrer chez la vache durant la période de la lactation et tarissement).

La fiche santé pour vache (fig. 6.44) comporte l'enregistrement obligatoire du poids, le BCS, la hauteur au garrot de la vache, et l'enregistrement facultatif des noms des pathologies observées (type de mammites, métrites, kystes ovariens,...etc.) et le traitement proposé. Elle comporte aussi l'enregistrement des dates de dépistage effectué et de calculer la date de prochain dépistage qui devra effectuer (brucellose et tuberculose).

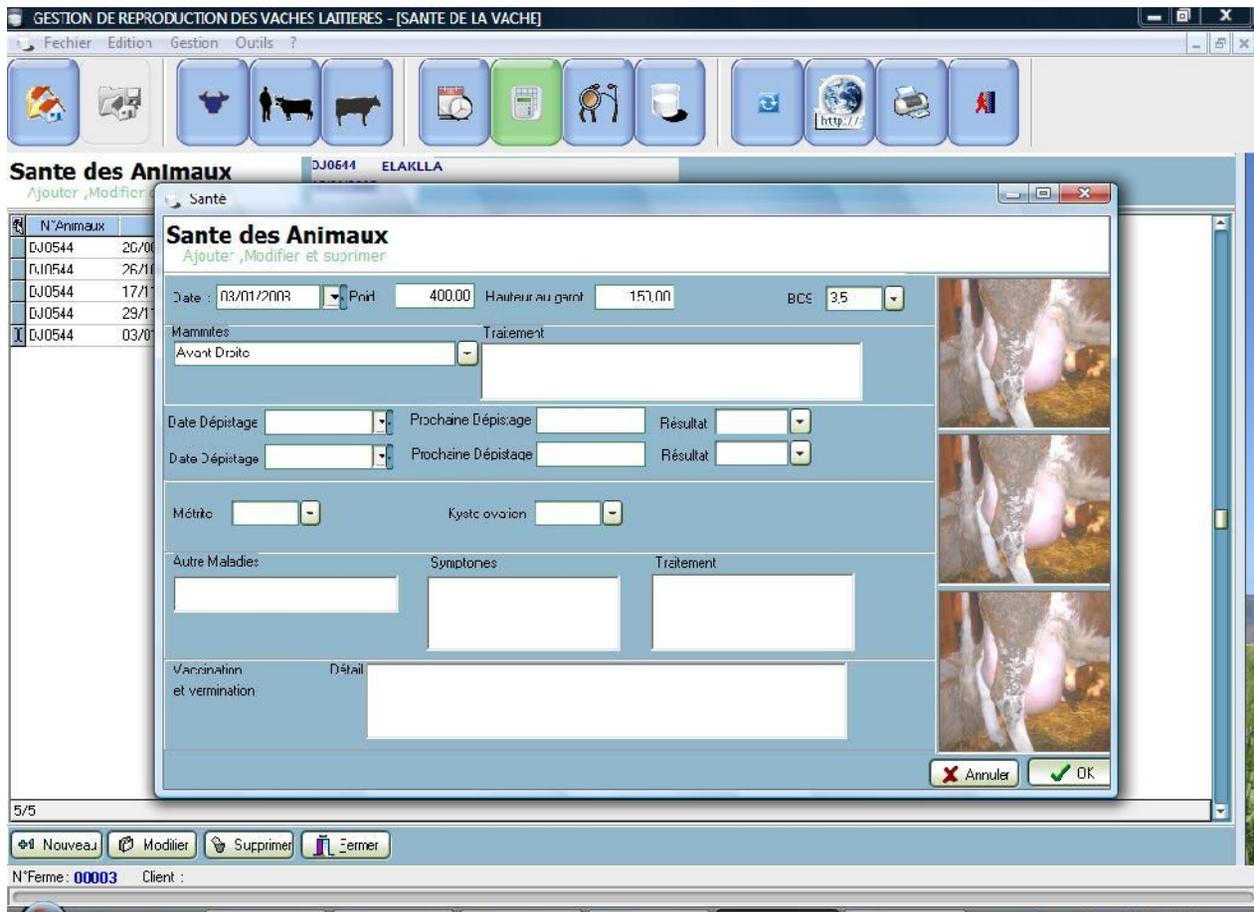


Figure 6.44 : la fiche santé de chaque visite réservée aux vaches de notre logiciel.



Figure 6.45 : la fiche santé de notre logiciel de chaque visite réservée aux bovins de la ferme excepté les vaches.

L'objectif de nos résultats est semblable aux objectifs du logiciel « Alpro de DeLaval », le logiciel « DSA bovin Windows version 7.0 » et le logiciel « Garbo-veto version 2003 ». Le premier présente un historique détaillé et individuel des maladies, des traitements et des causes de réforme qui aide à évaluer les pratiques de gestion avec la possibilité de saisir les maladies, définir les propositions de traitement et rendre la gestion des données plus facile et plus rapide [140] (fig. 6.46). Le « DSA » se concentrera d'abord sur l'enregistrement de huit maladies spécifiques qui affecte la rentabilité du troupeau [170], notamment la mammite, la boiterie, le kyste ovarien, le déplacement de la caillète, l'acétonémie, métrite, fièvre vitulaire, rétention placentaire [170], il permet d'intégrer les données de du CCS, les résultats des analyses bactériologiques ainsi que les données de santé dans le dossier de chacune des vaches du troupeau [32], il garde un historique détaillé et individuel des maladies, des traitements et des causes de réforme qui aide à évaluer les pratiques de gestion [140] (fig. 6.47). Le module « Garbo-croissance » du « Garbo » permet d'introduire rapidement une série de pesées effectuées à une date déterminée. Une liste apparaît à l'écran avec les différents animaux pesés à une date précise (fig. 6.48), et le module « Garbo-reproduction » permet d'introduire les résultats d'une analyse sanguine (fig. 6.49) [120].



Figure 6.46 : la liste des fiches santé du logiciel « Alpro de DeLaval » [140].

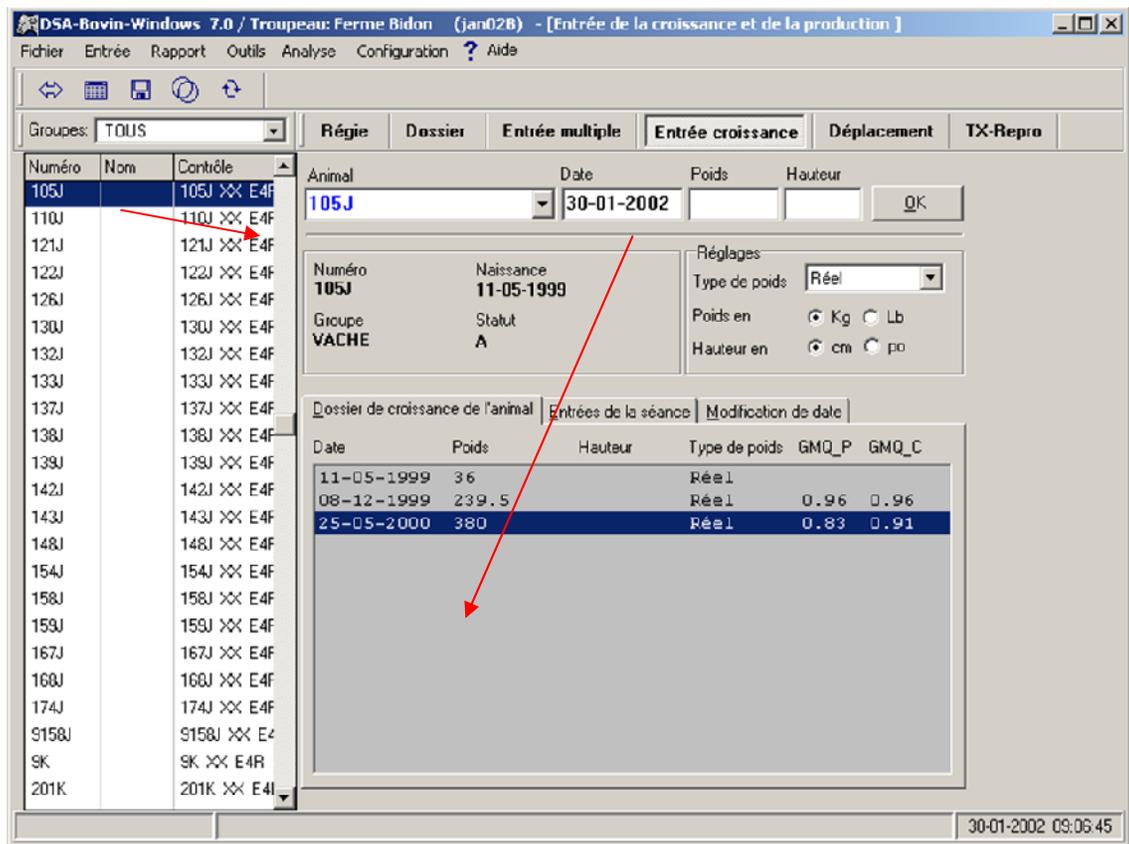


Figure 6.47: l'entrée des données de croissance par le logiciel « DSA bovin Windows version 7.0 » [169].

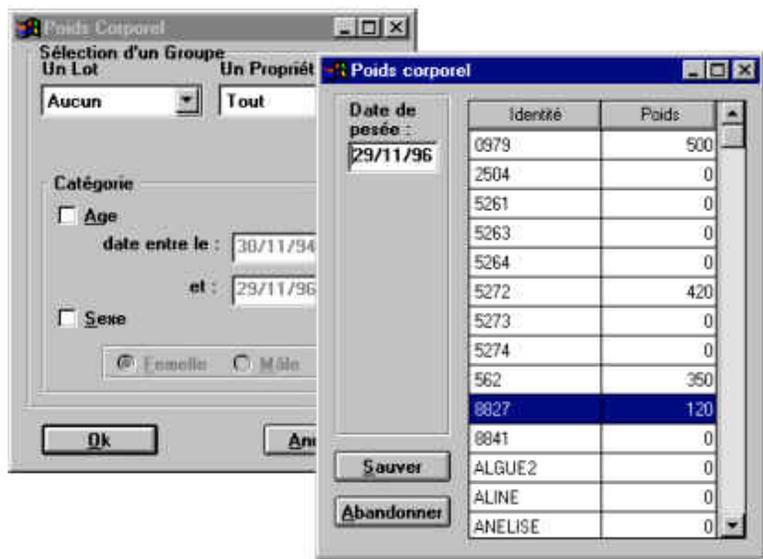


Figure 6.48 : l'introduction de pesées effectuées à une date déterminée par le module « Garbo-croissance » du logiciel « Garbo-veto version ».

Résultats Sérologiques		Degré			Degré
IBR	Non réalisé	0	LEPTOSPIROSIS	Non réalisé	0
BHV4	Non réalisé	0	PI3	Non réalisé	0
BVD	Non réalisé	0	ADENO	Non réalisé	0
CHLAMYDIA	Non réalisé	0	RSB	Non réalisé	0
F.Q.	Non réalisé	0	BVD Antigène	Non réalisé	0
DISTOMATOS	Non réalisé	0	DISTO. AG.	Non réalisé	0

Figure 6.49 : l'introduction des résultats d'une analyse sanguine par le menu « données » du module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto, version 2003» [120].

Dans notre logiciel, nous avons assemblé les données de croissance et de pathologies en une seule fenêtre cependant le « Garbo-veto version 2003 » et « DSA bovin version 7.0 » permettent d'aborder l'introduction par fenêtre spécifier (croissance, pathologies,...etc.) (Fig. 6.44, 6.45).

### 3.7.3. L'utilisation du logiciel pour les enregistrements de la production laitière :

Pour l'enregistrement des données liée la production laitière, nous sélectionnons une vache puis nous cliquons sur le bouton droit de la souris et nous utilisons par la suite la propriété « production laitière » réservée aux vaches :

Avec cette dernière propriété nous pouvons saisir les données de composition du lait (fig. 6.51), la quantité du lait individuelle et journalière produite jusqu'à la saisi du date de tarissement (fig. 6.50).

En plus de ça, nous avons données au logiciel les instructions suivantes :

La saisie de la quantité de lait produite doit être obligatoirement journalière c'est-à-dire que nous ne pouvons pas dépasser une journée sans effectuer des enregistrements et après la validation de la date tarissement (propriété trouver sur la fiche du « petit bilan de la production laitière » (fig. 6.52) nous ne pouvons pas effectuer des enregistrent, seulement le vêlage ou l'avortement qui nous permis de saisir des données.

Dans notre exemple la vache « NATALIE » a vêlé le 23-03-2008 (fig. 6.50), cela correspond à la date du début de lactation, ce qui nous permet de saisir toutes les données liées à la production laitière.

**Production laitière**  
Ajouter, Modifier et supprimer

Date début Lactation	Date_projet	Date_tariss	Jour_lait	Qte_lait	Ph
30/04/2007	09/03/2007				
23/03/2008	04/02/2008			52,00	

Production Journalière  
Composition du lait

Date_journee	Qte_Matin	Qte_Soir	Total
23/03/2008	5,00		5
24/03/2008	7,00		7
25/03/2008	8,00		8
26/03/2008	5,00	6,00	11
27/03/2008	7,00	7,00	14
28/03/2008	8,00	9,00	17
* 29/03/2008	10,00		10

Journée: 29/03/2008  
Matin: 10,00  
Soir: 8  
Annuler OK

Figure 6.50 : L'enregistrement journalière de la production laitière par notre logiciel.

COMPOSITION DU LAIT

Date d'analyse 27/03/2008

**PROPRIETES PHYSIQUES DU LAIT**

PH à 20°C 7,00

Point Conglation

Densite matière grasse

**COMPOSITION CHIMIQUES**

Eau 80,00

Glucides

Les lipides

Les proteines

Les minéraux

**COMPOSITION CELLILAIRES**

Les Cellules 350000,00

Les Bacteries 5000

Les vures et Moisissures

Annuler OK

Figure 6.51 : l'enregistrement des paramètres de la composition du lait par notre logiciel.

Production Laitière

**Production laitière**  
Ajouter ,Modifier et supprimer

Date Projet du Tarrissement 09/03/2007 Date Tarrissement Jour en lactation

Quantité de lait produite

Date Début de lactation 30/04/2007

**PROPRIETES PHYSIQUES DU LAIT**

PH à 20°C 7,00

Point Conglation 0,00

Densite matière grasse 0,00

**COMPOSITION CHIMIQUES**

Eau 81,00

Glucides 0,00

Les lipides 0,00

Les proteines 0,00

Les minéraux 0,00

**COMPOSITION CELLILAIRES**

Les Cellules 225000,00

Les Bacteries 5000,00

Les vures et Moisissures 0,00

Annuler OK

Figure 6.52: la fenêtre du « petit bilan » dans la production laitière.

La méthode d'enregistrement de la production laitière de notre logiciel est un peu déferente de celle du « Agri-lacta » et du « Garbo version 2003 ». Avec « Agri-lacta », l'enregistrement ce fait par l'utilisation de la propriété « production2p » de la partie « événementielles » du module « contact » puis la sélection de la vache concernée, donc la sélection de la propriété « production » se fait avants la sélection de la vache (fig. 6.54). Avec module « Garbo-lait » du logiciel « Garbo-veto », il est possible d'introduire dans une liste spécifique les productions individuelles des animaux (fig. 6.53) [120]. Le logiciel « DSA », permet d'intégrer les données de du CCS, les résultats des analyses bactériologiques ainsi que les données de santé dans le dossier de chacune des vaches du troupeau [32].

Notre logiciel garde l'historique détaillé et permet de présenter les données récentes de la production laitière (Quantité, compositions, résultats d'analyses,) c'est le cas du logiciel « Alpro de DeLaval » par exemple. Il est possible avec ce dernier d'accéder aux taux en matières grasses et protéiques du lait ainsi que la valeur du taux cellulaire (leucocytes) des animaux [140].

The screenshot shows a software window titled "Production de Lait Individuelle". On the left, there is a "Date" field with the value "23/01/01". Below it are two buttons: "Sauver" and "Abandonner". The main part of the window is a table with three columns: "Identité", "Matin", and "Soir". The table contains 15 rows of data, with the first row highlighted in blue.

Identité	Matin	Soir
01347762	25.5	0.0
01459873	25.0	0.0
01657124	17.4	0.0
02145875	22.8	0.0
0695	27.1	0.0
0696	28.0	0.0
0901	0.0	0.0
1485	33.8	0.0
1637	12.1	0.0
1640	0.0	0.0
3042	18.1	0.0
3453	28.2	0.0
3456	36.0	0.0
3493	42.4	0.0

Figure 6.53 : l'introduction de la production laitière individuelle par le menu « données » du module « Garbo lait » du logiciel « Garbo-veto version 2003 ».

Événementielles			Production		Traite 1		Traite 2	
Type	Date		Unité de	Début préc.	Début	Fin	Début	Fin
Composition du lait	05/06/01		1-kg	06:22	17:31	18:55	06:22	07:59
Poids	05/06/01							
Production 2P	05/06/01							
Quantités servies	05/06/01							
Test	05/06/01							
Vérification lactomètre	05/06/01							

Vache			Nb traite/jr	Traite 1		Traite 2	
No. cou	Nom	Ident.	#	Quantité	Codes	Quantité	Co
5	NANOU5	<input type="checkbox"/>	2	21.0		24.0	
6	MIM06	<input type="checkbox"/>	2	28.0		31.3	
8	CLACA8	<input type="checkbox"/>	2	20.4		23.8	
10	MARA10	<input type="checkbox"/>	2	22.4		23.8	
13	CAPI13	<input type="checkbox"/>	2	11.0	*	13.6	*
16	BAGHI16	<input type="checkbox"/>	2	11.3		12.8	
18	MANI18	<input type="checkbox"/>	2		*	19.4	
52	GAUC52	<input type="checkbox"/>	2	17.6		22.2	
53	FURI53	<input type="checkbox"/>	2	13.0		13.2	
54	GOUR54	<input type="checkbox"/>	2	18.8		19.0	
65	MIM065	<input type="checkbox"/>	2	16.3	*	18.0	*
87	YLDA87	<input type="checkbox"/>	2	21.2		19.4	
99	LIME99	<input type="checkbox"/>	2	22.7		26.0	
224	PAQ224	<input type="checkbox"/>	2	13.9		15.0	
229	ALI229	<input type="checkbox"/>	2	14.8		17.4	
230	ANA230	<input type="checkbox"/>	2	18.7		22.0	
233	NAN233	<input type="checkbox"/>	2	14.6		17.6	
234	LAU234	<input type="checkbox"/>	2	17.0		19.3	
235	COT235	<input type="checkbox"/>	2	15.0		13.2	
241	NI0241	<input type="checkbox"/>	2	11.2		14.2	

Figure 6.54 : l'enregistrement de la production laitière par le module « contact » du logiciel « Agri-lacta » [136].

### 3.8. Utilisation de logiciel pour planifier les visites et calculer des prévisions :

Grace à la commande « calendrier » de la barre d'outils standard, nous pouvons avoir un menu qui nous permis de visualiser les animaux selon des critères déferents sous forme de listes.

Nous avons remarqué que le « DSA-Laitier producteur » utilise la roulette de régie comme système de visualisation du troupeau (fig. 5.14).

#### 3.8.1. Cellules et bactéries de lait :

Cette sous commande (fig. 6.55) classifie les vaches en quatre types selon le nombre de cellules et bactéries du lais (le logiciel prend seulement en considération les résultats d'analyse enregistrés sur la dernière fiche individuelle de santé de la vache). Ce qui nous facilite la détection des mammites et d'intervenir le plus tôt possible.

- La première classe c'est la classe des vaches non infectées qui ont un taux cellulaire moins de 300 000 cellules/ml.
- La deuxième classe c'est la classe des vaches suspectes infectées qui ont un taux cellulaire entre 300 000 et 800 000 cellules/ml.
- La troisième classe c'est la classe des vaches infectées qui ont un taux cellulaire plus 800 000 cellules/ml.
- Une classe particulière c'est la classe des vaches qui ont un nombre de bactéries de lait anormal : plus de 100 000 bactéries/ ml.

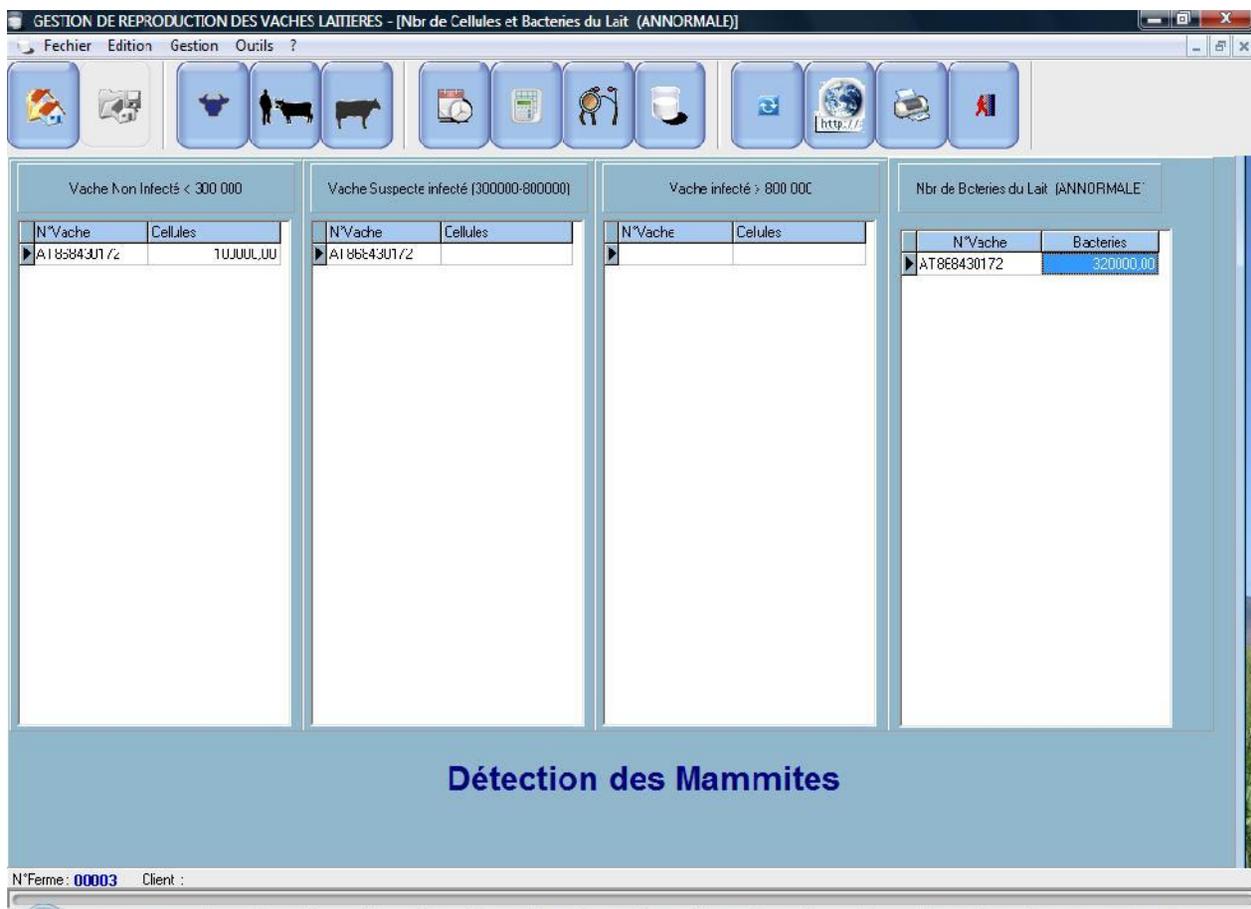


Figure 6.55 : la fiche de détection de mammites de notre logiciel.

Notre logiciel présente seulement les détections récentes des mammites et classifie les vaches selon le degré d'infection. Le module « Garbo-lait » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » présente, dans une liste contenant des vaches (une classe), le taux cellulaire individuel

pour les 12 derniers mois ainsi que le nombre des mammites cliniques enregistré pour chaque animal (fig. 6.56).

Identité	NL	JPF	M	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan
4372	2	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1520
4373	1	34	1	0	0	20	0	47	59	0	100	40	40	50	70
4374	1	34	0	0	80	150	193	380	0	230	1030	3400	20	570	0
4375	1	299	0	0	0	90	219	166	0	90	2920	120	0	110	840
4384	1	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4385	1	331	0	0	180	40	233	196	0	120	130	3670	0	90	120
4400	1	328	0	0	60	40	63	83	0	70	1200	40	0	50	110
5510	1	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5873	2	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130
5877	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6102	3	150	0	0	0	0	0	0	0	0	410	170	0	120	180
6106	3	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1970	140
8204	3	254	0	0	0	0	287	355	0	0	120	60	70	100	220

Figure 6.56 : le taux cellulaire et le nombre des mammites cliniques individuel enregistrés par le logiciel « Garbo ».

### 3.8.2. Les visites:

Pour aider à programmer des visites, la fenêtre « visites » renferme deux listes, sur la première s’affiche la dernière date des visites individuelles de toutes les vaches de la ferme et sur la deuxième s’affiche la liste des vaches récemment avortées (fig. 6.57).

Cette propriété nous donne l’avantage de maitre a jour le vétérinaire des évènements passés au préalable.

N°vache	Nom_vache	Date_sante
0J0544	ELAKLLA	03/01/2008
md744		14/11/2007

La liste des animaux récemment visités

N°vache	Nom	Date_avortement
---------	-----	-----------------

La liste des animaux qui ont récemment avorté.

Figure 6.57 : la liste des animaux récemment visités.

### 3.8.3. La commande « projet de dépistage dans ce jour » :

Sur cette fiche, s'affiche une liste de vaches qui doivent être présentées dans le jour de visite pour réaliser le dépistage de la tuberculose ou de la brucellose (fig. 6.58).

Cette propriété nous donne l'avantage de savoir le programme journalier du travail dans la ferme, ce qui facilite la tâche pour le praticien ou le vétérinaire.

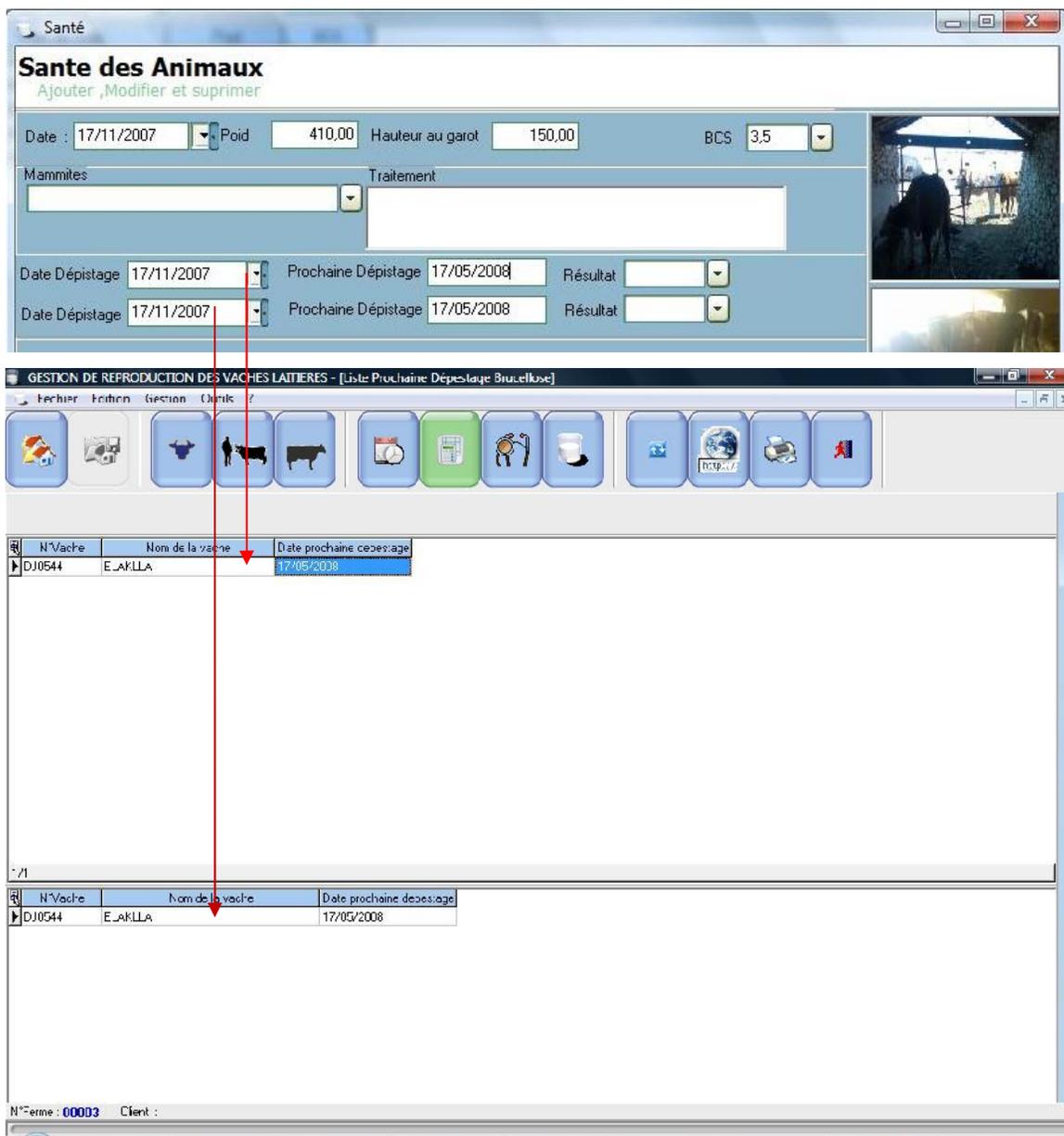


Figure 6.58 : la fiche de Le projet de dépistage (tuberculose et brucellose) dans le jour de visite de notre logiciel.

### 3.8.4. Historique:

Il est possible de garder l'historique de la ferme (fig. 6.59) car il ya une grande différence entre « supprimer un animal » de la liste d'animaux et « envoyer cet animal a l'historique ». La suppression d'un animal entraine la suppression totale de toutes les informations liées à cet animal de la base de données. Dans la plus part des cas il est recommandé d'envoyer un animal a l'historique et sa ce fait automatiquement par:

- la réforme de l'animal par décision du vétérinaire, La vente et la mort, (options trouvées dans la commande « modifier un animal »).
- les résultats positifs du dépistage de la brucellose ou de la tuberculose (option dans la commande « santé »).

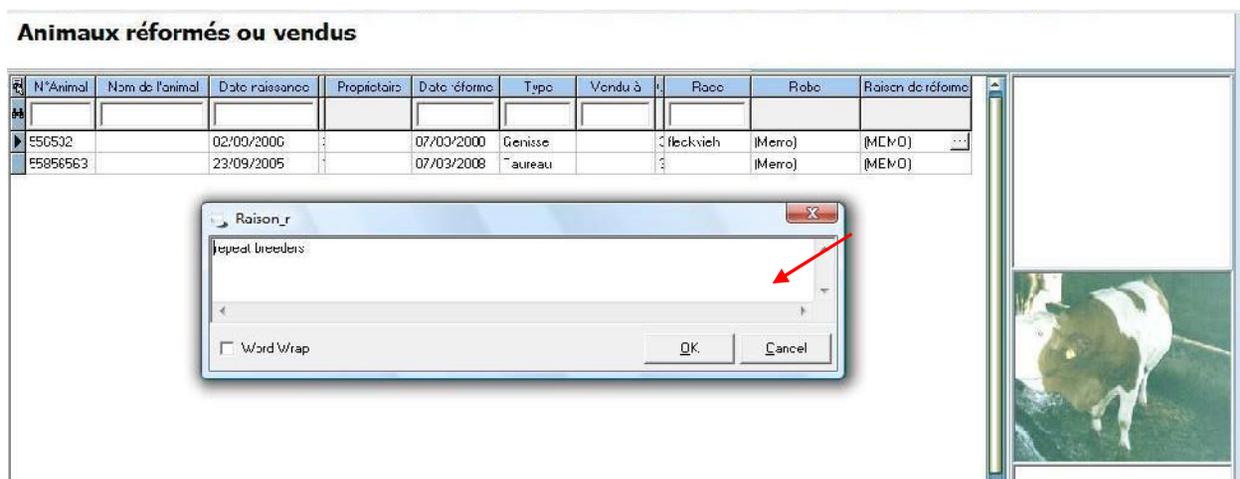


Figure 6.59: La liste des animaux envoyés à l'historique dans notre logiciel.

L'avantage de notre logiciel est de différencier entre les animaux de la ferme qui existent actuellement et les animaux réformés ou morts en deux listes séparées dans l'historique des animaux de la ferme, ce qui nous permet de garder les paramètres zootechnique et génétique.

### 3.8.5. Les génisses :

Cette sous commande est utile pour préparer les génisses à la reproduction, elle permet de classifier automatiquement toutes les génisses après 6 mois jusqu'au vêlage, la réforme, la vente, ou la mort sur ces listes:

- Les génisses qui ont l'âge entre 6 et 12 mois (fig. 6.62).
- Les génisses qui ont l'âge entre 12 et 14 mois (fig. 6.61).
- Les génisses qui ont plus de 14 mois d'âge (fig. 6.60).

N°Animal	Nom de l'animal	Date naissance	Date achat	Propriétaire	Date réforme	Type
55856563		23/09/2005				Taureau
AIF0544		11/06/2004				Génisse
AT185667772	LORETTA	06/02/2003	02/03/2005			Vache
AT868430172	Natalie	23/12/2003	16/01/2006			Vache
DJ0544	elakla	15/03/2005	05/01/2006			Vache
LOI0544		01/06/2005				Génisse
gs0711	hamra	23/07/2007	01/12/2007			Génisse
gs0713	bayda	23/04/2007	01/12/2007			Génisse
md0744		26/10/2007				Taurion
md07442		26/10/2007				FreeMartin

N°	Nom	Date
AIF0544		11/06/2004
LOI0544		01/06/2005

Figure 6.60 : la liste des génisses qui ont plus de 14 mois d'âge par notre logiciel.

N°Animal	Nom de l'animal	Date naissance	Date achat	Propriétaire	Date réforme	Type
55856563		23/09/2005				Taureau
AIF0544		11/06/2004				Génisse
AT185667772	LORETTA	06/02/2003	02/03/2005			Vache
AT868430172	Natalie	23/12/2003	16/01/2006			Vache
DJ0544	elakla	15/03/2005	05/01/2006			Vache
LOI0544		01/06/2005				Génisse
gs0711	hamra	23/07/2007	01/12/2007			Génisse
gs0713	bayda	23/04/2007	01/12/2007			Génisse
md0744		26/10/2007				Taurion
md07442		26/10/2007				FreeMartin

N°	Nom	Date
gs0713	bayda	23/04/2007

Figure 6.61 : la liste des génisses qui ont un âge entre 12 et 14 mois.

N°Animal	Nom de l'animal	Date naissance	Date achat	Propriétaire	Date réforme	Type
55856563		23/09/2005				Taureau
AIF0544		11/06/2004				Génisse
AT185667772	LORETTA	06/02/2003	02/03/2005			Vache
AT868430172	Natalie	23/12/2003	16/01/2006			Vache
DJ0544	elakla	15/03/2005	05/01/2006			Vache
LOI0544		01/06/2005				Génisse
gs0711	hamra	23/07/2007	01/12/2007			Génisse
gs0713	bayda	23/04/2007	01/12/2007			Génisse
md0744		26/10/2007				Taurion
md07442		26/10/2007				FreeMartin

N°	Nom	Date
gs0711	hamra	23/07/2007

Figure 6.62 : la liste des génisses qui ont un âge entre 6 et 12 mois.

Le module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » permet d'obtenir une liste des génisses en y spécifiant l'âge, les origines, la date théorique de première insémination fixée en fonction des objectifs, le retard pris, le statut actuel, l'âge au premier vêlage prévu si la génisse est gestante (fig. 6.63) [120]. Dans notre travail, nous n'avons pas pris en considération la déférence entre les génisses gestantes et non gestantes.

Identité	Identit	Dte-naiss	Age	RACE	Pere	Mere	Date thm	JB	ST	AV
0026		13/04/98	26	FN	FLINDY	8045	07/06/99	385	C	0
0029		09/05/98	26	FN	ARPAGONE	7459	03/07/99	138	I	0
0032	IRISSE	04/07/98	24	FN	LEE	0557	28/08/99	303	C	0
0033		07/07/98	24	FN	LEE	8720	31/08/99	300	C	0
0037		12/08/98	23	FN	ARPAGON	7482	06/10/99	264	C	0
0036		12/08/98	23	FN	7498*ST	6622	06/10/99	264		0
0043		21/08/98	22	FN	FLINDY	4200	15/10/99	255	C	0
0042		21/08/98	22	FN	ARPAGON	6612	15/10/99	255	C	0
0045	IDOLYN	23/08/98	22	FN	9997*BU	7866	17/10/99	-30	I	0
0049		16/09/98	21	FN	LEAED	8049	10/11/99	229	C	0
0053	IRISSE	05/10/98	21	FN	STOBE	7497	29/11/99	210		0
0056	ISTARLE	10/10/98	21	FN	LEE	6632	04/12/99	205	C	0
0060	IPARLEX	04/11/98	20	FN	LEE	8970	29/12/99	180	C	0

Figure 6.63 : Planning d'insémination des génisses.

### 3.8.6. La commande « La date de projet de chaleur dans ce jour »:

Sur cette fiche, s'affiche une liste des vaches qui peuvent avoir les chaleurs dans le jour du travail (fig. 6.64).

Dans le « DSA Bovin version 7.0 », il est possible de consulter dans un calendrier (une seule fenêtre) les dates d'inductions de chaleurs avec les dates de chaleurs prévues et les dates de saillies (fig. 6.65). Nous avons, dans notre travail, donné l'avantage d'afficher les vaches venues en chaleur le jour du travail sans les chercher dans la liste du planning d'induction de chaleur.

N°Vache	Nom de la Vache

Figure 6.64 : la fiche qui présente la liste des femelles qui peuvent avoir les chaleurs dans le jour du travail.

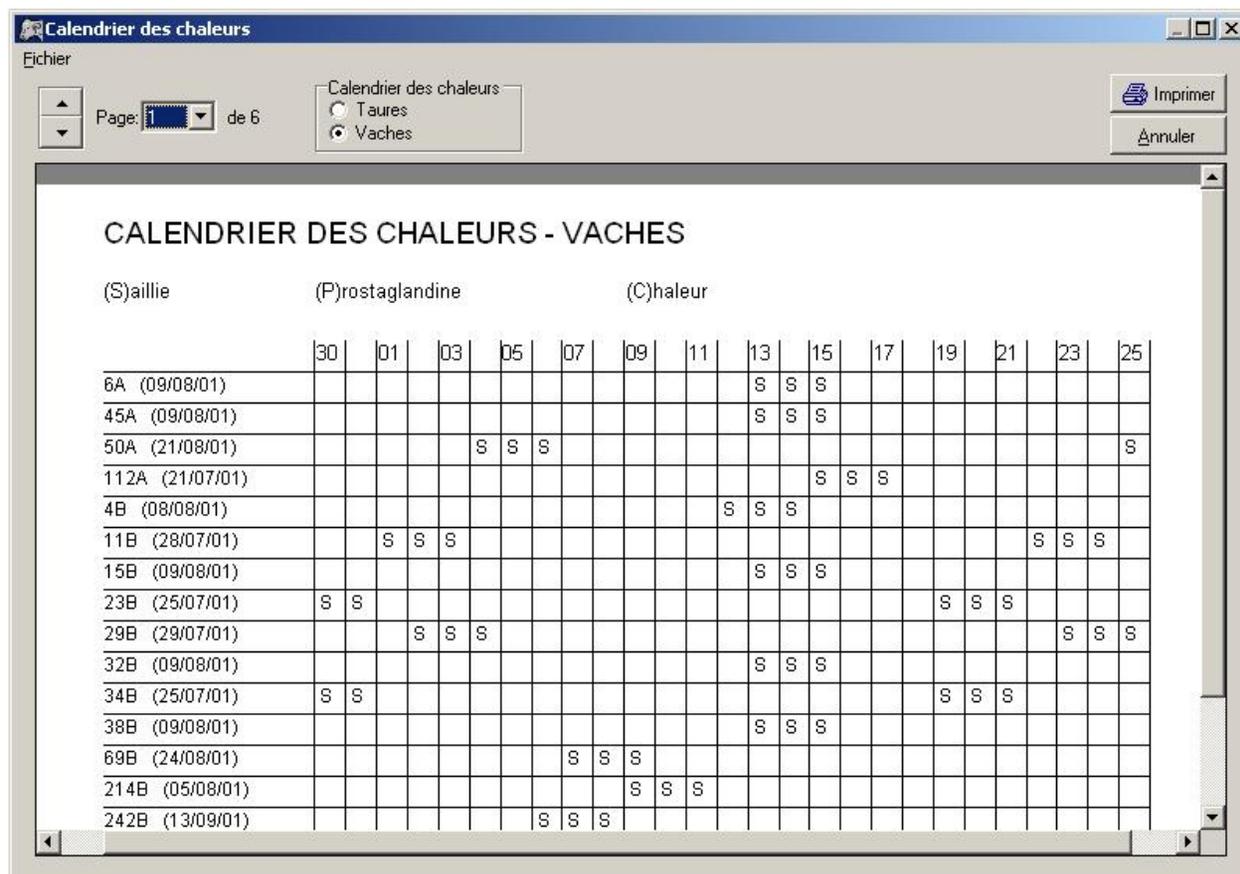


Figure 6.65 : calendrier des chaleurs des vaches dans le logiciel « DSA Bovin version 7.0 » [169].

### 3.8.7. Projets de vêlage et tarissements :

Sur cette fiche s'affiche deux listes ; la première c'est la liste des vaches qui peuvent vêler dans le jour de consultation du logiciel et la deuxième c'est la liste des vaches qui sont prêtes pour être tarées (fig. 6.66).

Les instructions données au logiciel sont les suivantes :

- La date de projets de vêlage c'est le jour de l'insémination fécondante + 275 jours. Seulement qu'après le vêlage ou l'avortement que la vache sera effacé de cette liste.
- La date de projets de tarissement c'est le jour de l'insémination fécondante + 215 jours. Seulement l'entrée ou la validation de la date de tarissement qui effacera la vache de cette liste.

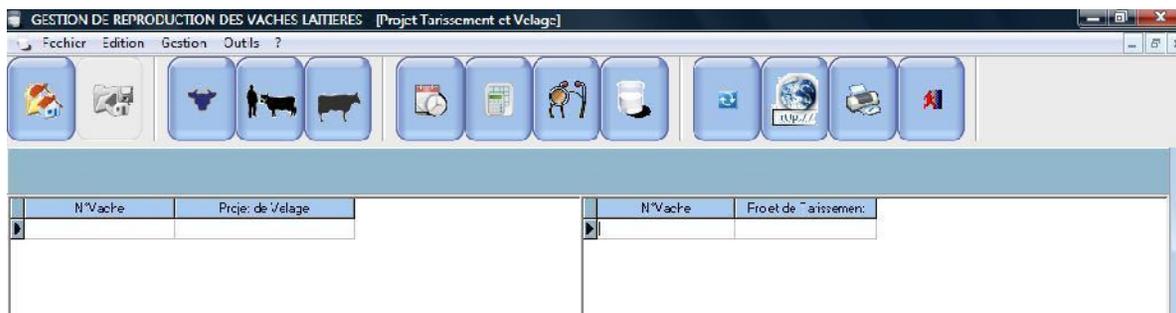


Figure 6.66: la liste des vêlages et tarissements dans le jour de consultation de notre logiciel.

La liste des dates de projet de vêlage des vaches dans notre logiciel est semblable à celle du logiciel « DSA Bovin version 7.0 » et celle du module « Garbo-base » du logiciel « Garbo-veto version 2003 ». Le premier présente dans une liste des vêlages prévus avec d'autres informations liées (fig. 6.67) [169]. Le deuxième présente dans une liste des renseignements sur le nom de l'animal, la date de l'insémination fécondante, la durée de la gestation, le nombre d'inséminations nécessaires, le nom du taureau, la date de tarissement programmé et la date de vêlage prévu [120].

Numéro	ATQ	Dernier vêlage	Début de période	Fin de période	Date VELAP	Type	Père(s) possible(s)
5 1112A	132	10-06-2001	09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	201G (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
5 201K	1567058		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
5 203K	1567009		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 206K	1567029		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 207K	1566914		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 208K	1567033		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 210K	1567053		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 211K	1567013		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 215K	1567023		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 216K	1567056		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 221K	1567035		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 224K	1567008		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 227K	1567050		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 228K	1567061		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 229K	1567024		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 230K	1567047		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 231K	1567015		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;
6 232K	1567018		09-05-2002	11-11-2002	09-05-2002	M	23D (09/05/2002 à 11/11/2002) ;

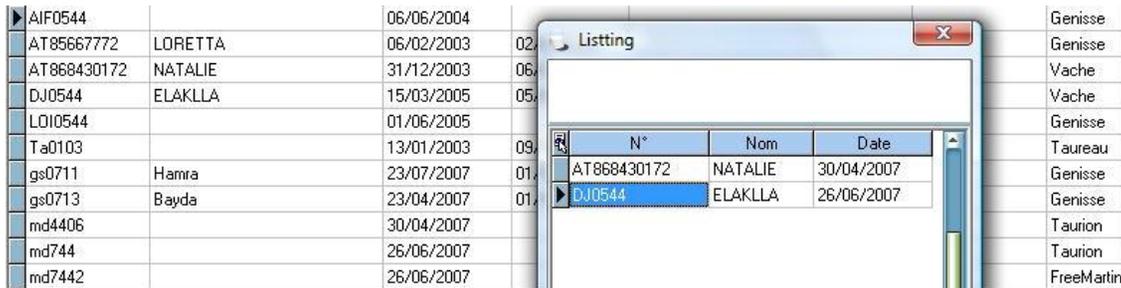
Texte de la cellule sélectionnée :  
1112A

Troupeau: Ferme Bidon (jan02B)

Figure 6.67 : la liste des vêlages prévus sur « DSA Bovin version 7.0 » [169].

### 3.8.8. Liste des dernières dates de vêlages :

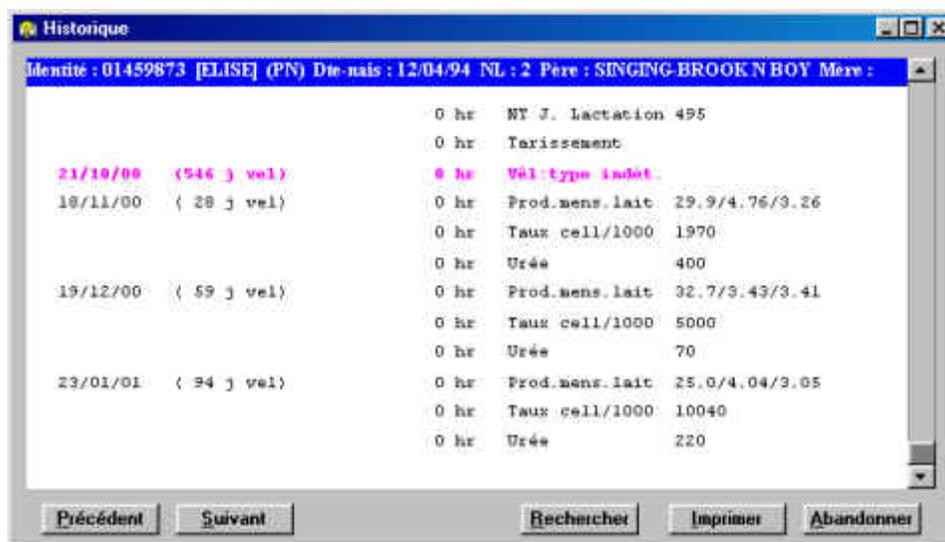
Sur cette fiche s'affiche une listes vaches récemment vêlées (fig. 6.68).



N°	Nom	Date	Race
AT85667772	LORETTA	06/02/2003	Genisse
AT868430172	NATALIE	31/12/2003	Genisse
DJ0544	ELAKLLA	15/03/2005	Vache
LOI0544		01/06/2005	Vache
Ta0103		13/01/2003	Genisse
gs0711	Hamra	23/07/2007	Taureau
gs0713	Bayda	23/04/2007	Genisse
md4406		30/04/2007	Genisse
md744		26/06/2007	Taurion
md7442		26/06/2007	Taurion
AIF0544		06/06/2004	FreeMartin

Figure 6.68: la liste des animaux ressèment vêlé par notre logiciel.

Le module « Garbo-base » du logiciel « Garbo-veto version 2003» présente dans son menu « liste » une liste des animaux ayant vêlés depuis une date fixe. La liste indique la date de vêlage, l'identité de l'animal, le numéro Sanitel complet de la mère, la race, le sexe du veau, l'identité du veau, l'identité du père, du veau et éventuellement la date de réforme de la mère (fig. 6.69) [120]. Donc il suffit de choisir une date fixe pour avoir la liste des vêlages tandis que le notre base sur la date de dernier vêlage de chaque vache dans la liste « listes des dernières vêlages ».



Date	Identité	Paramètres
21/10/00	(546 j vel)	0 hr NY J. Lactation 495 0 hr Tarissement 0 hr Vêl: type indét.
18/11/00	( 28 j vel)	0 hr Prod.mens.lait 29.9/4.76/3.26 0 hr Taux cell/1000 1970 0 hr Urée 400
19/12/00	( 59 j vel)	0 hr Prod.mens.lait 32.7/3.43/3.41 0 hr Taux cell/1000 5000 0 hr Urée 70
23/01/01	( 94 j vel)	0 hr Prod.mens.lait 25.0/4.04/3.05 0 hr Taux cell/1000 10040 0 hr Urée 220

Figure 6.69 : la liste des animaux ayant vêlés depuis une date fixe par le module « Garbo-base » du logiciel « Garbo-veto version 2003 ».

### 3.8.9. Listes des vaches après vêlage:

Il est très important aussi de classer les animaux pour faciliter les examens de reproduction par le vétérinaire et ce classement se fera de la manière suivante [27] (fig. 6.70):

- La liste des vaches ayant 20 à 40 jours après vêlage.
- La liste des vaches ayant 50 à 70 jours après vêlage.
- La liste des vaches non inséminés entre 50 et 70 jours.
- La liste des vaches entre 21 et 24 jours après insémination.

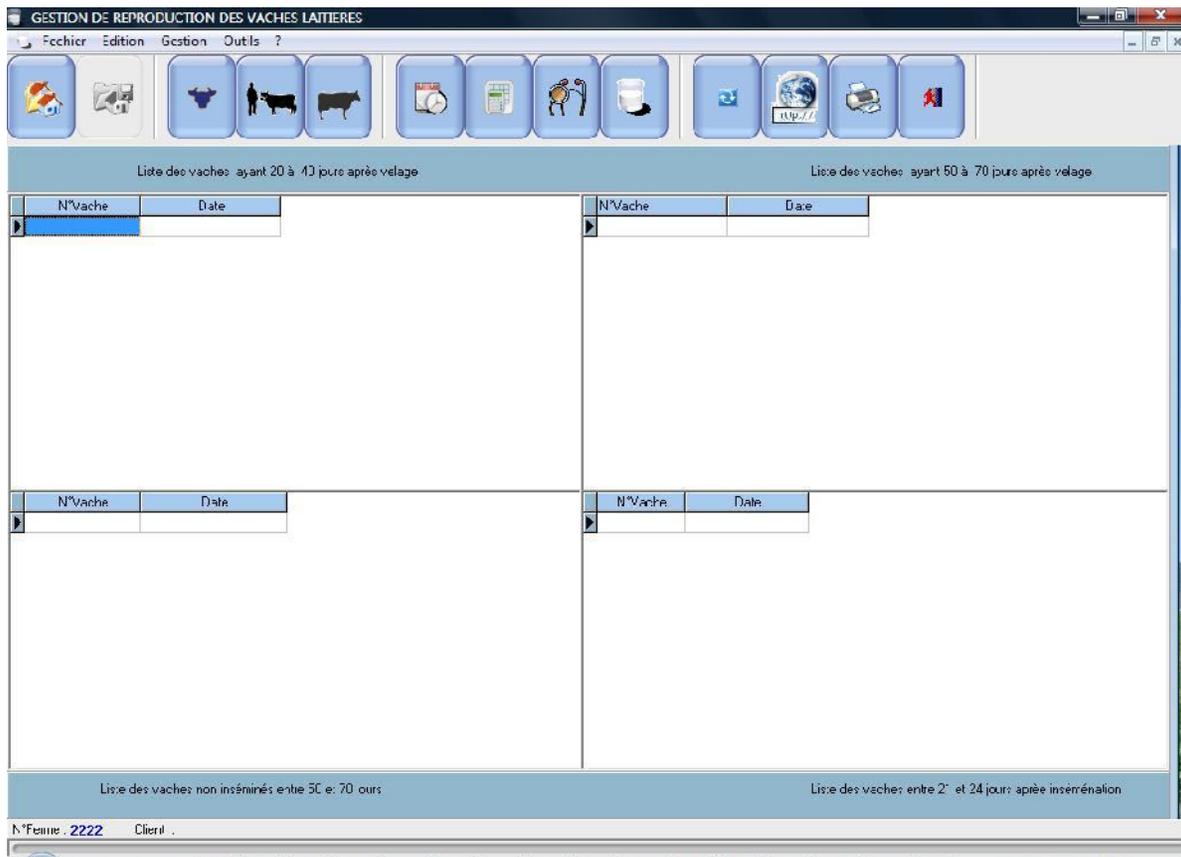


Figure 6.70 : Listes pour classer les vaches après vêlages.

Par comparaison entre les deux programmes, nous pouvons dire que l'abondement de la classification et des examens en post-partum sont plus détaillés dans le Garbo (fig. 6.71, 6.72) que dans notre travail qui se base uniquement sur une classification chronologique sans aborder les différents types d'examen réalisés durant cette phase (postpartum).

Planning de notation de la visite du 16/05/00

Identité	Identité	Observation	IN	INEL	IR	IN' d'attribution
<b>ANOESTRUS DE DÉTECTION</b>						
270	EMILCU			IC	96	01 01
<b>ANOESTRUS DU POSTPARTUM</b>						
254	EADDAI			II	95	01 01
176	SMETA			IC	51	01 01
<b>ANOESTRUS PLURIFAIRS</b>						
271	CEOUCHU			IC	96	01 01
<b>CONTRÔLE D'INVOLUTION UTÉRINE</b>						
256	BADBEI			II	31	01 01
248	EISCOU			II	42	01 01
243	IBLILKE			II	47	01 01
254	ECLIPSE			II	35	01 01
214	KIMIZ			II	27	01 01
<b>DIAGNOSTIC DE GESTATION PAR PALPATION</b>						
3222				IC	30C	152  0 DANKI
3241				IC	724	152  1 DANKI
3207				IC	255	152  1 DANKI
3209				IC	56C	155  2 ???
3211				IC	296	152  1 DANKI
3217				IC	37C	151  0 LERTINE
3218				IC	37C	151  2 LERTINE
1463				IC	845	90  3 BELLO
1448				II	665	151  2 KSLIUMA
2717				IC	295	152  1 DANKI
2718				IC	347	152  1 DANKI
1408	28			II	337	93  8 CHARLY

Figure 6.71 : planning de notation de visite par Garbo [171].

GARBO V - [TASIAIX Fernand] - [Planning d'examen clinique du 23/10/00]

Fichier Données Liste Historique Bloc Outils Fenêtrer Aide

Identité	IN	VEL	RIE	IC	DET	KYST	EX	J	1	2	CHR	INI	IA	Remarque			
3734	12	73				0	0	ICJ	34	0	0	0	0	ANC PP			
3740	12	106				90	0	IO	90	0	0	61	1	1	61	1	EC PALPATION
														Echo (+) 34J			
														Inj uter 88J			
4584	16	1264				188	0	ICJ	90	8	82	60	1	4	60	1	EG PALPATION
														Echo (-) 24J			
														EG 30J			
														Inj uter 188J			
4701	14	1233				222	0	ICJ	90	29	66	68	1	3	68	1	EG PALPATION
														EGF 80J			
														Inj uter 77J			
4780	14	1209				0	0	ICJ	90	24	66	60	1	3	60	1	EG PALPATION
														Eclw (+) 34J			

Imprimer Annuler

16:50:06

Démarrer Microsoft PowerPoint [m... GARBO V - [TASIA...

16:50

Figure 6.72: le planning d'examen Clinique d'une journée par Garbo [171].

### 3.8.10. Les vaches ayant 3 à 4 inséminations :

Cette fiche affiche la listes des vaches qui présentent 3 inséminations et plus « Repeat-breeder » (fig. 6.73).

**Reproduction**  
Ajouter, Modifier et supprimer

N°Vache: 55532  
N°Pouchon Velage: 1  
Date du projet du Velage:   
Date de Projet du Tarissement:   
Date de Tarissement:

Num	Date Chaeur	Date insémination	N°Taureau	Gestation
3	14/01/2005	14/01/2005	Ta0103	False
4	04/02/2005	05/02/2005	Ta0103	False
5	24/02/2005	25/02/2005	To0103	False

N°Velage: 1

N°Velage	Date_velage	Date_avort	Dif_velage	Nne1	Nne2	Type_ne1	Type_ne2	Projet_velage	Prjet_tariss	Velage	Nbrs nés
1											

1/1  
N°Ferme: 00003 Client :

**Les Vaches Ayant 3 à 4 inséminations**

N°Vache	Nombre Insémination
55532	3,00

Figure 6.73 : une génisse « Repeat-breeder » qui a été reformé par la suite.

Le module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » permet avec une liste la surveillance de retour en chaleur des animaux. Elle se présente sous forme de calendrier et indique le nombre d'inséminations déjà réalisées, le statut et l'identité de l'animal (fig. 6.74) [120].

Dans cette tâche nous avons donnée l'instruction de présenté dans une seul liste toute les vaches ayant de 3 inséminations et plus tandis que le « Garbo-veto » classe en une seule liste avec le nombre d'inséminations.

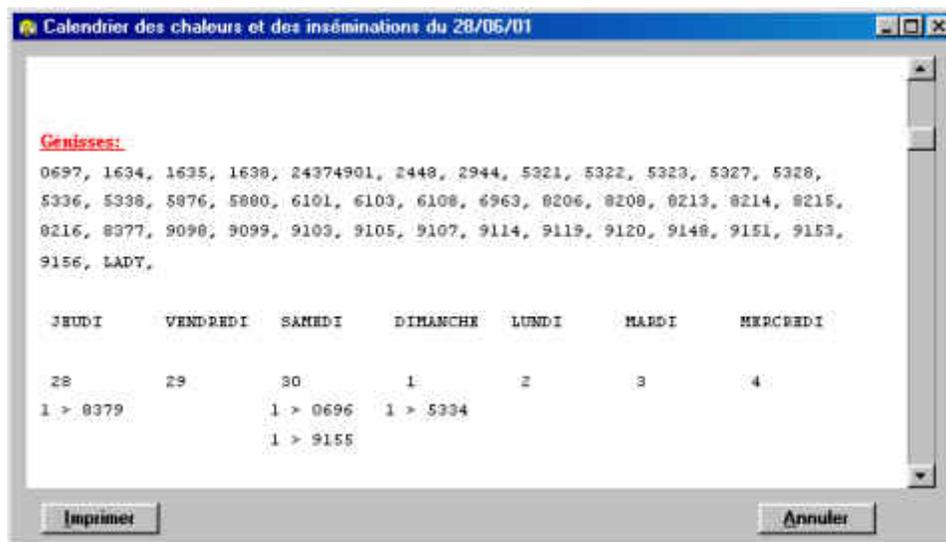


Figure 6.74 : Calendrier des chaleurs par « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » [120].

### 3.9. Utilisation du logiciel pour le calcul de bilan de reproduction :

Le programme évalue automatiquement une série de paramètres d'évaluation de la situation du troupeau. Ceci permet de suivre l'animal dans le temps.

### 3.9.1. Les paramètres généraux et paramètres structuraux :

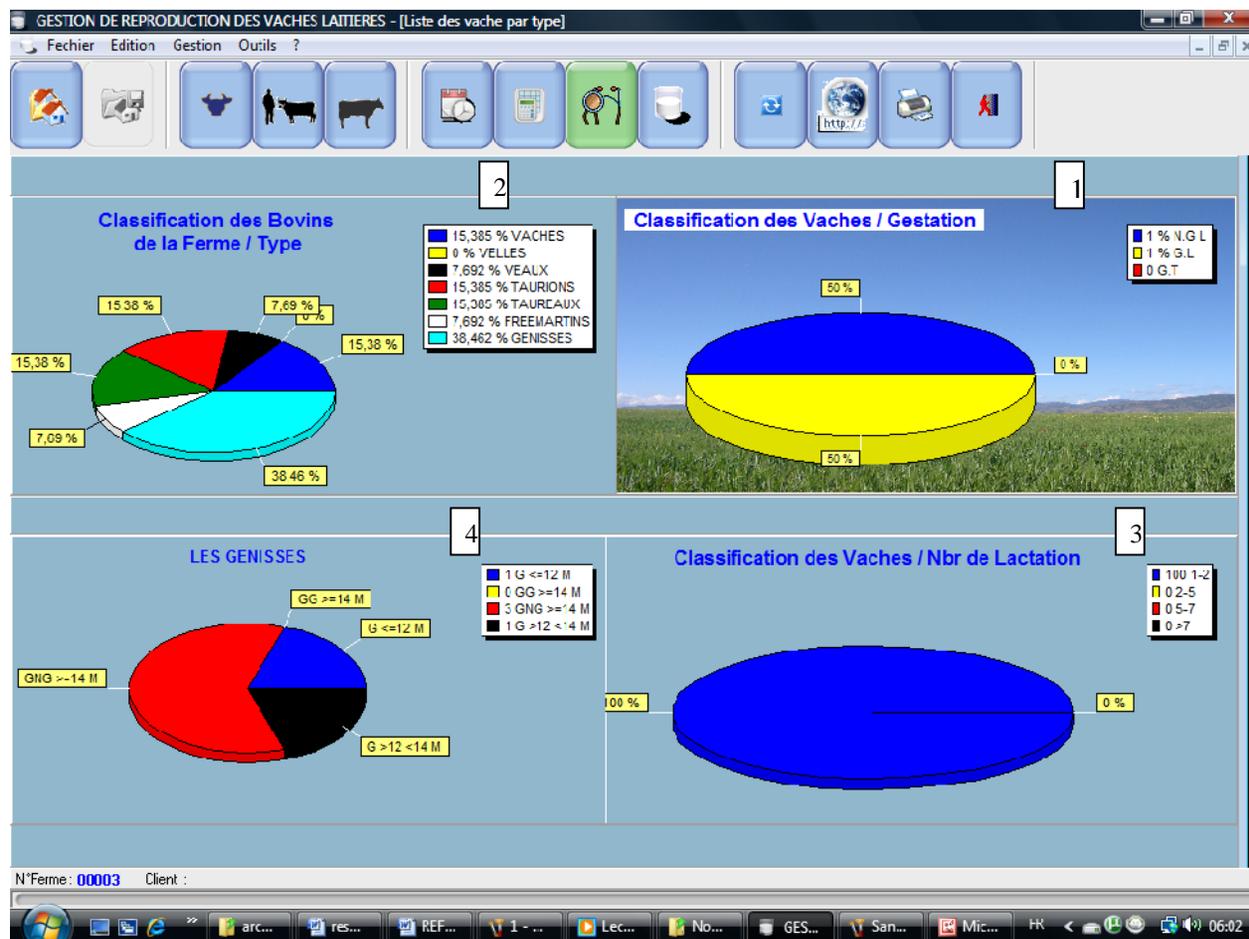


Figure 6.75: Les paramètres généraux et paramètres structuraux.

#### Le graphe en haut à droite (1) :

Le graphe présente le pourcentage des vaches gestantes en lactation, les vaches gestantes taries, les vaches en lactation non gestante. Ces pourcentages se calculent par apport aux nombres totaux des vaches de la ferme (fig. 6.75).

Nous avons dans notre ferme 50% des vaches qui sont gestantes en lactation (Natalie), 50% des vaches qui sont en lactation mais pas gestante « Elakla » et 0% Des vaches taries (fig. 6.75).

### Le graphe en haut à gauche (2):

Le graphe présente le pourcentage de chaque type de bovin par apport au nombre total des bovins de troupeau (fig. 6.75).

Dans notre exemple la ferme précédente est composée de 15.385 % vaches, 0 % velles, 7.692 % veaux, 15.385 % taurillons, 15.385 % taureaux, 7.692 % free-martins, 38.462 % génisses (fig. 6.75).

### Le graphe en bas à droite (3):

Le graphe classe les vaches selon le nombre de lactation, dans notre exemple toutes les vaches de la ferme n'ont pas vêlé plus de deux fois (fig. 6.75).

Ce résultat est semblable au graphe qui résulte après le choix de l'instruction « classification de vêlages par apport au nombre de lactation » du logiciel « Garbo-Stétho » (fig. 6.76) [120].

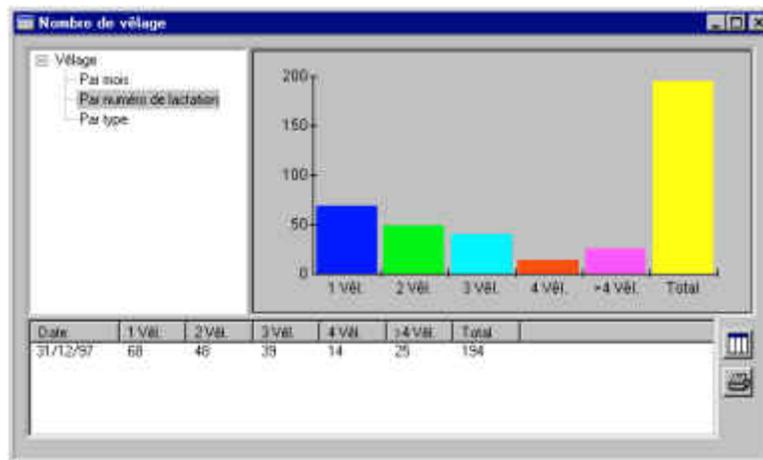


Figure 6.76 : vêlages par apport au nombre de lactation du logiciel « Garbo-Stétho » [120].

### Le graphe en bas à gauche (4) :

Le graphe présente la distribution des génisses du troupeau selon l'âge le premier groupe se sont les génisses âgées entre 6 et 12 mois, le deuxième groupe se sont les génisses âgées entre 12 et 14 mois, les autres ont l'âge plus de 14 mois (fig. 6.75).

Dans notre exemple nous avons une génisse qui a moins de 12 mois d'âge, une génisse qui a un âge entre 12 et 14 mois et trois génisses qui ont plus de 14 mois d'âge dans notre ferme (fig. 6.75).

Le logiciel « Garbo Stétho » classe le jeune bétail selon ces différentes tranches d'âge : Moins de 15 jours, entre 15 jours et 3 mois, 3 et 14 mois, plus de 14 mois (fig. 6.77).

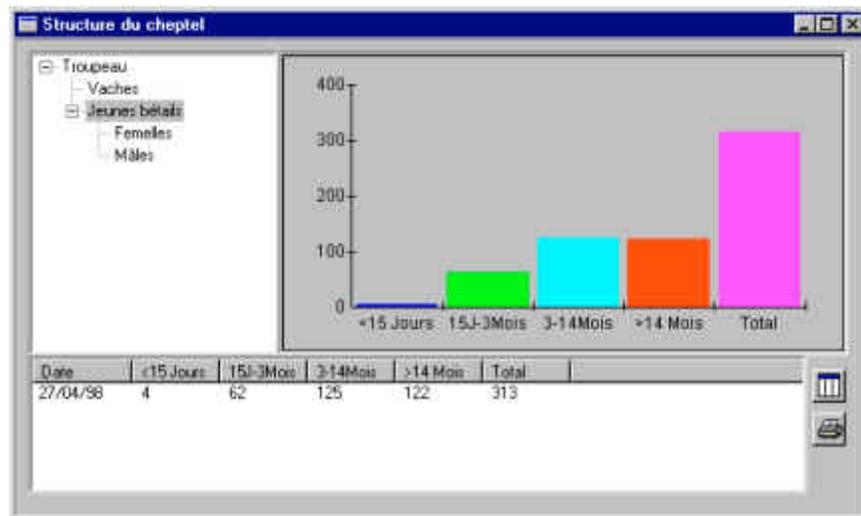


Figure 6.77 : la distribution des jeunes bétails selon l'âge [120].

Nous avons entamé dans notre logiciel la structure du cheptel en se basant sur plusieurs critères (critère production laitière, critère troupeaux, critère nombre de lactation, critère génisse) dont la présentation graphique assemblée dans une seule fenêtre, ce qui donne l'avantage de superviser tous les paramètres concernant la production du troupeau en une seule tâche. Cependant « Garbo stetho » classe les bovins selon le critère « type » et le renforce par un sous critère « l'âge » et il a entamé le critère production laitière dans une autre fenêtre.

### 3.9.2. Distribution mensuelle des vêlages :

Cette sous commande nous permet d'avoir par défaut la distribution mensuelle du vêlage pour l'année actuelle mais il est possible de consulter la distribution mensuelle des vêlages des années précédentes ; nous utilisons pour cela la casse qui se trouve au dessous du graphe pour saisir une année.

Par exemple dans l'année 2008, nous avons un seul vêlage dans le mois de mars (fig. 6.78) (la vache Natalie) et dans l'année 2007 nous avons deux vêlages le premier en avril (la vache Natalie) et le deuxième en juin (la vache Elakla) (fig. 6.79).

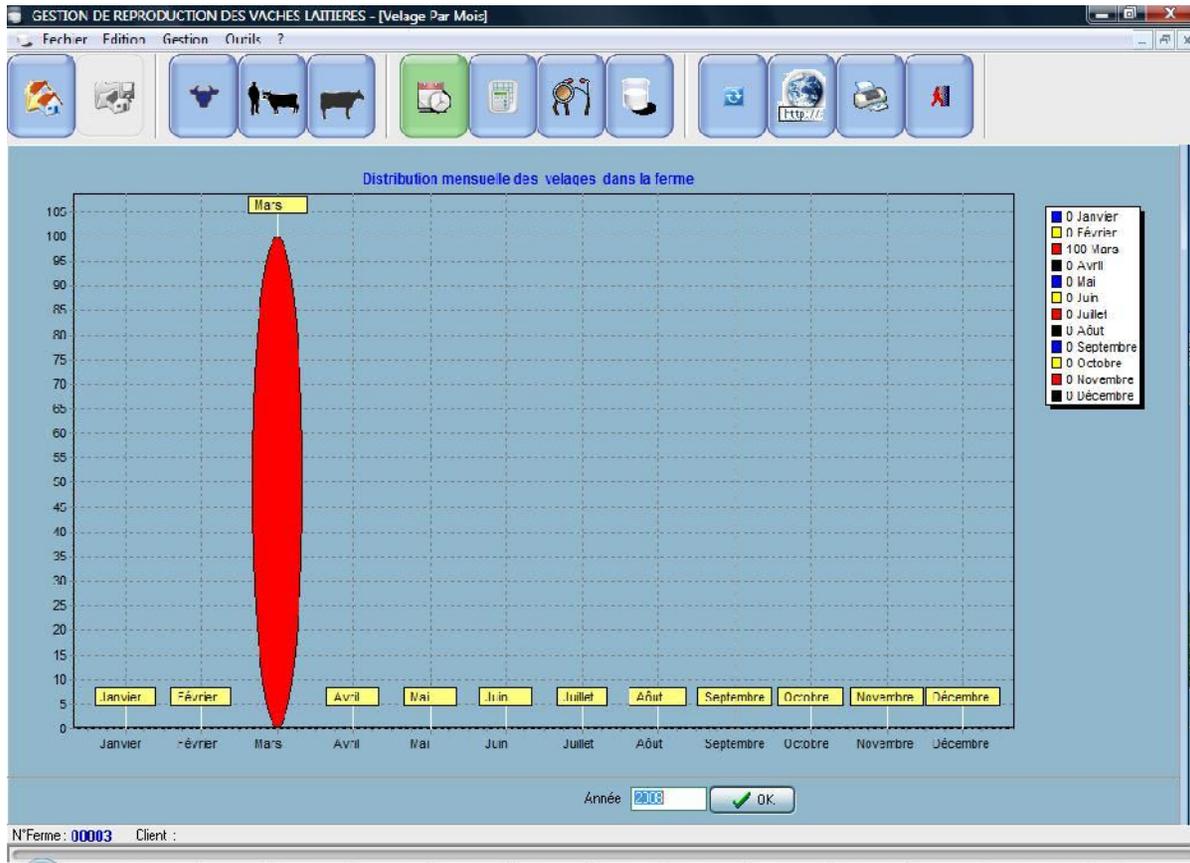


Figure 6.78 : la distribution mensuelle des vêlages pour l'année actuelle (2008).

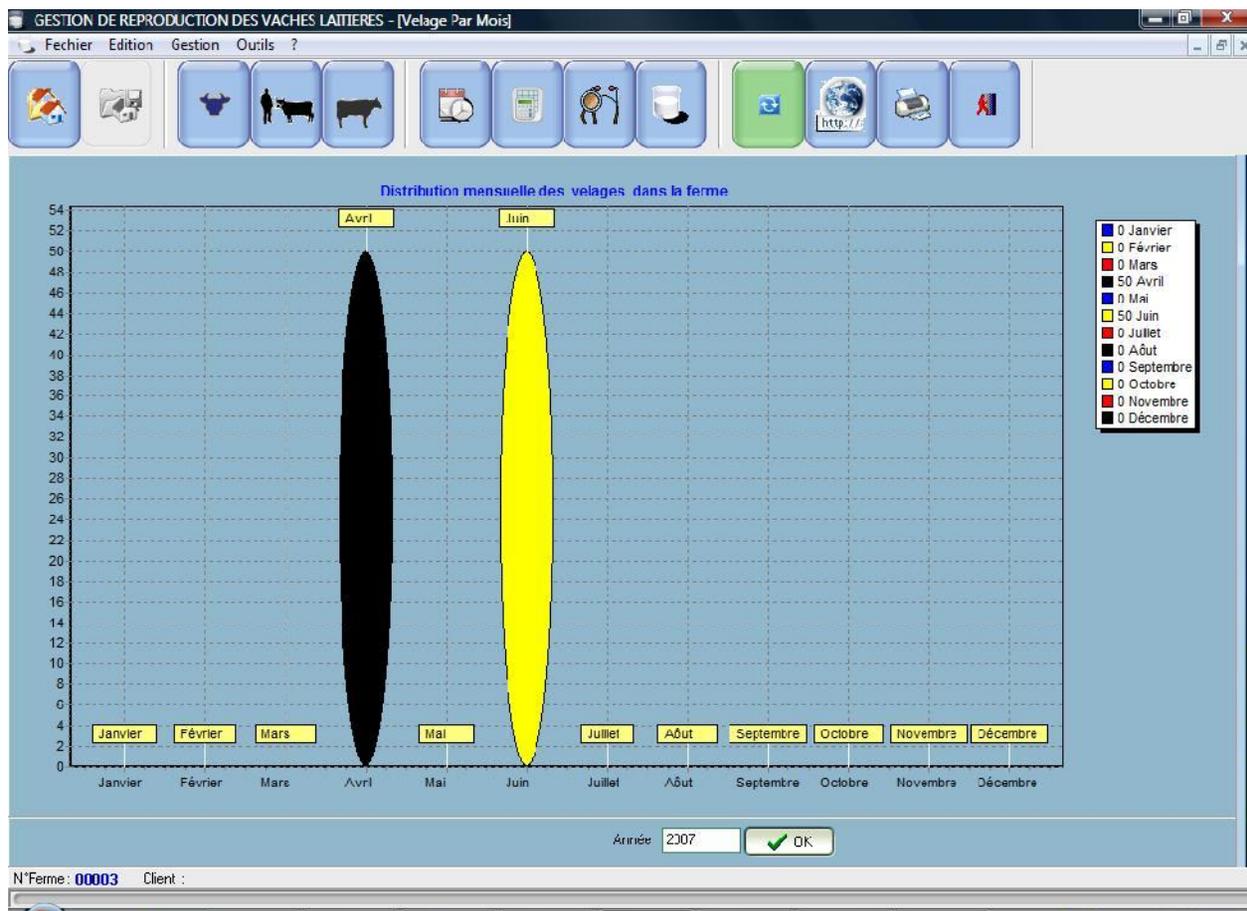


Figure 6.79: la distribution mensuelle des vêlages pour l'année 2007 de la ferme.

Ce résultat est semblable au graphe qui apparaît après le choix de l'instruction « classification de vêlages par mois » du logiciel « Garbo Stétho » (fig. 6.76) [120].

Dans notre travail, la distribution des vêlages est présentée en une seule fenêtre par un graphique donnant le pourcentage des vêlages en fonction du temps (mois de l'année) (fig. 6.78, 6.79) ce qui facilite de visualiser rapidement ce paramètre et de donner les différentes analyses. Dans le logiciel « garbo-stetho » ce paramètre est présenté en fonction de trois critères (mois, type et numéro de lactations) et le superviseur doit choisir le critère pour accéder à la distribution de ce paramètre qui est représenté sous forme de graphe (fig. 6.76). Cette idée donne l'avantage de choisir le critère voulu cependant dans notre travail nous avons un seul critère « le mois », d'autre côté, la tâche est courte est plus facile par rapport au « Garbo-stetho ».

### 3.9.3. Les paramètres individuels de fécondité :

Notre logiciel conserve tous l'historique détaillé d'une vache, par exemple dans les résultats ci dessous (fig. 6.80) il ya toutes les dates de chaleurs, inséminations, vêlages,...etc. de la vache Natalie. Le logiciel base sur cet historique pour calculer le bilan individuel récent d'une vache (la vache Natalie par exemple).

Num	Date Chaleur	Date insémination	N°Taureau	Gestation
14	06/07/2006	06/07/2006	Ta0103	False
15	25/07/2006	25/07/2006	Ta0103	True

Les dates de chaleurs et inséminations avants le premier vêlage

NVelage	Date_velage	Date_avort	Dif_velage	Nne1	Nne2	Type_ne1	Type_ne2	Projet_velage	Projet_taris	Velage	Nbr: nés
1	30/04/2007			md4406		Veau		28/04/2007	09/03/2007	0	1
2	23/03/2008		2	md4407		Veau		25/03/2008	04/02/2008	0	1
3								11/02/2009	23/12/2008		

Num	Date Chaleur	Date insémination	N°Taureau	Gestation
16	22/06/2007	22/06/2007	Ta0103	True

Les dates de chaleurs et inséminations avants le deuxième vêlage

NVelage	Date_velage	Date_avort	Dif_velage	Nne1	Nne2	Type_ne1	Type_ne2	Projet_velage	Projet_taris	Velage	Nbr: nés
1	30/04/2007			md4406		Veau		28/04/2007	09/03/2007	0	1
2	23/03/2008		2	md4407		Veau		25/03/2008	04/02/2008	0	1
3								11/02/2009	23/12/2008		

Num	Date Chaleur	Date insémination	N°Taureau	Gestation
17	10/05/2008	10/05/2008	Ta0103	True

Les dates de chaleurs et inséminations après le deuxième vêlage

NVelage	Date_velage	Date_avort	Dif_velage	Nne1	Nne2	Type_ne1	Type_ne2	Projet_velage	Projet_taris	Velage	Nbr: nés
1	30/04/2007			md4406		Veau		28/04/2007	09/03/2007	0	1
2	23/03/2008		2	md4407		Veau		25/03/2008	04/02/2008	0	1
3								11/02/2009	23/12/2008		

Figure 6.80 : l'historique de tous les dates chaleurs inséminations, vêlages da la vache « Natalie » qui a été né le 13-12-2003 (fig. 6.24).

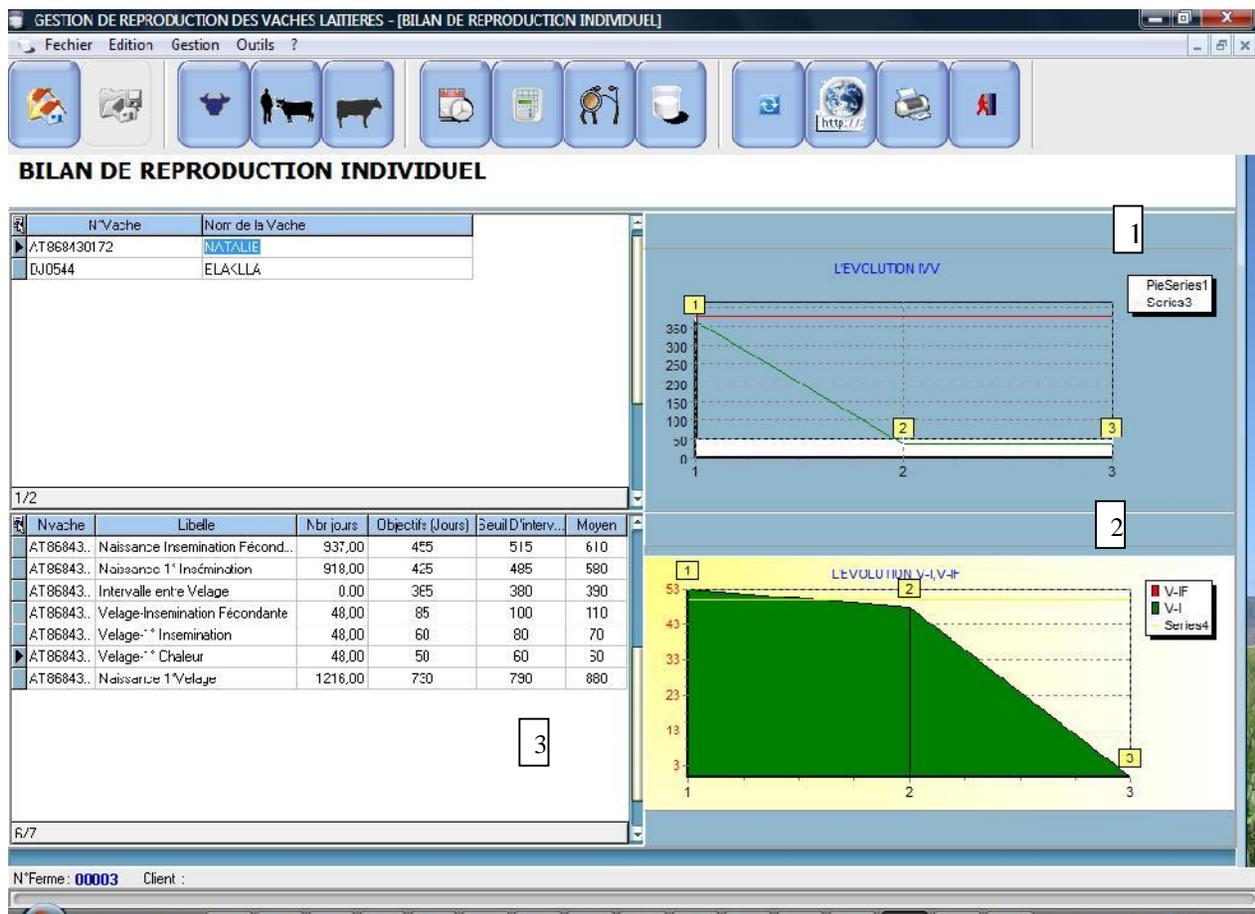


Figure 6.81 : le bilan individuel de fécondité.

Le graphe en haut (1) (fig. 6.81) présente l'évolution de l'intervalle vêlage-vêlage de la vache durant toute sa carrière et comme elle a un seul intervalle ( la vaches Natalie) qui donne sur le graphe un seul point avec une valeur proximale de 350 jours et qu'elle na pas dépassé la ligne rouge (objectif).

Le graphe en bas (2) (fig. 6.81) présente l'évolution de l'intervalle vêlage première insémination et l'intervalle vêlage insémination fécondante.

Après le premier vêlage l'intervalle V-I égale a l intervalle V-IF et égale a 53 jours et Après le deuxième vêlage l'intervalle V-I égale a l intervalle V-IF et égale a 48 jours, pour cela nous avons obtenue un graphe totalement vert. C'est ce n'est pas le cas (V-IF supérieur a V-I) nous obtiendrons une couche en rouge au dessus du graphe vert.

La ligne jaune n'est pas changeable elle correspond a la valeur optimale de l'intervalle vêlage première chaleur. Quelque soit le graphe le vert ou le rouge ne doit pas dépasser 35 jour au dessus de cette dernière ligne (l'intervalle en jours entre les l'objectifs : première chaleur et l'IF).

Cette option permet de suivre les paramètres de la gestion de reproduction de l'animal, de faire les analyses de ces résultats et prendre les mesures nécessaires pour mettre fin aux facteurs responsables.

### 3.9.4. Historique du bilan individuel de fécondité:

La sélection d'une vache dans « Historique du bilan » donne la possibilité de la sélection d'une date de vêlage entrainant l'apparition automatique de l'indice de reproduction passé ou récent (fig. 6.82).

Notre logiciel se base sur l'historique des chaleurs, inséminations, velages pour le calculer le bilan individuel d'une vache (la vache Natalie par exemple) ce qui constitue un repère a partir du quel nous pouvons le suivi de la fécondité.

N°vache	Nom de la vache
AT868430172	NATALIE
DJ0544	ELAKILLA

N°Velage	Date Velage
1	30/04/2007
2	23/03/2008

N°vache	Libells	Nbr jours	Objectifs (Jours)	Seuil D'intervention (Jours)	Moyen
AT868430172	Naissance 1°velage	216,30	730	790	830
AT868430172	Naissance/Insémination Fécondante	97,30	45E	515	610
AT000430172	Naissance 1° insémination	110,30	42E	405	530
AT868430172	Intervalle entre Velage	228,30	36E	380	330
AT868430172	Velage/Insémination Fécondante	53,30	60	1111	1111
AT868430172	Velage 1° insémination	53,30	60	80	70
AT868430172	Velage 1° Chaleur	53,30	60	63	60

Figure 6.82 : l'historique de l'indice de reproduction individuel.

### 3.9.5. Les paramètres de fécondité chez les vaches :

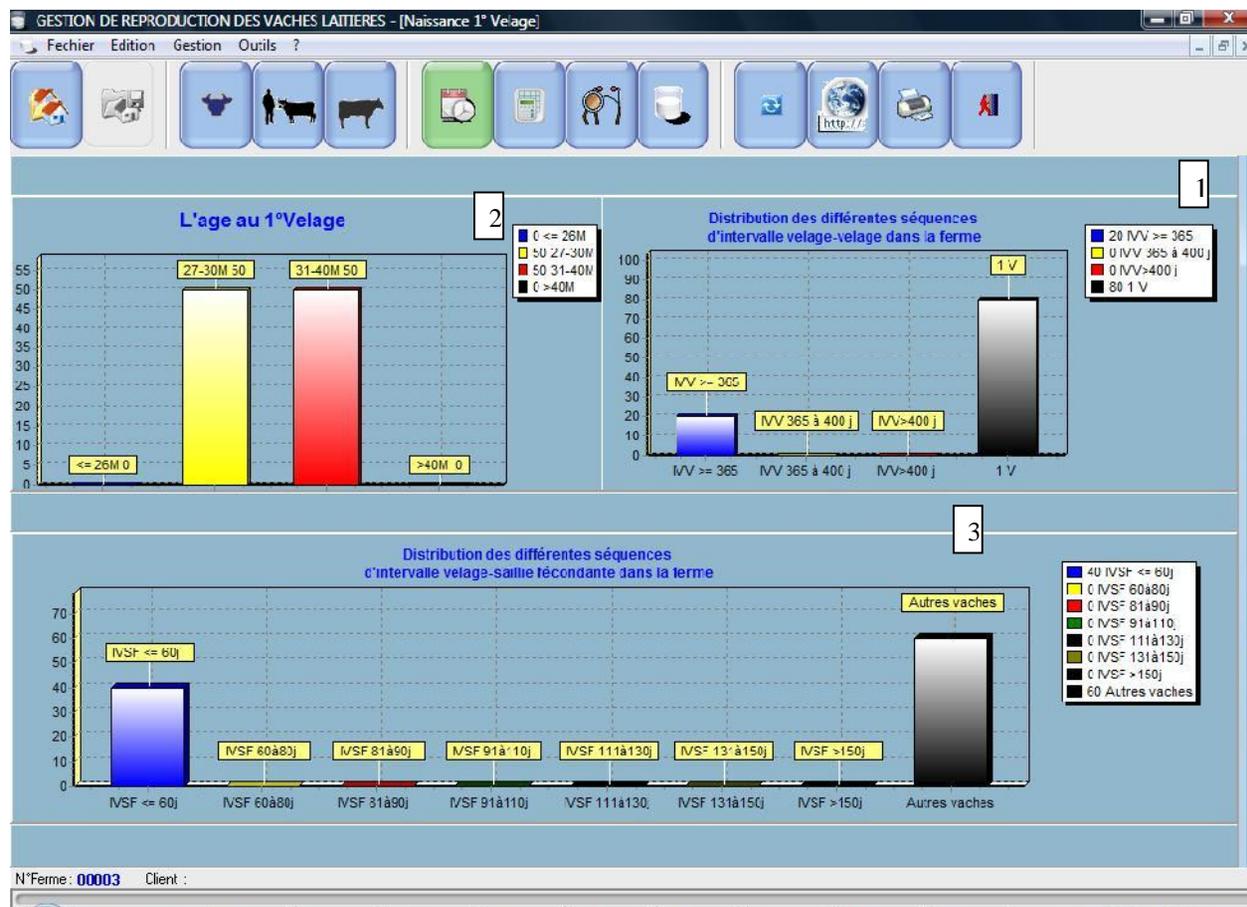


Figure 6.83 : Graphes présentent les paramètres de fécondité chez les vaches.

La fenêtre présente les graphes suivant :

Graph 1 (fig. 6.83): présente la distribution des vaches selon l'intervalle vêlage – vêlage, en 4 groupes :

- Les vaches ayant IV-V égal ou moins de 365 jours (objectif).
- Les vaches ayant IV-V entre 365 et 400 jours (près de normale).
- Les vaches ayant IV-V plus ou égal 400 jours (anormale).
- Les vaches ayant un seule vêlage.

Dans notre exemple nous avons une vache qui a un intervalle vêlage-vêlage plus de 365 jours « Natalie » et une vache qui a un seule vêlage « Elakla ».

Graphe 2 (fig. 6.83): présente la distribution des vaches selon l'âge au premier vêlage en 4 groupes :

- Les vaches ayant l'âge au premier vêlage égal ou moins de 26 mois.
- Les vaches ayant l'âge au premier vêlage entre 27 et 30 mois.
- Les vaches ayant l'âge au premier vêlage entre 31 et 40 mois.
- Les vaches ayant l'âge au premier vêlage égal ou plus de 40

Dans notre exemple l'élevage présente 50% des vaches qui ont vêlés à l'âge entre 27 et 30 mois et 50 % des vaches qui ont vêlé à l'âge entre 31 et 40 mois.

Graphe 3 (fig. 6.83): présente la distribution des vaches selon l'intervalle velage - insémination fécondante en 8 groupes :

- Vaches ayant un intervalle V-IF entre 60 et 80 jours (objectif).
- Vaches ayant un intervalle V-IF entre 81 et 90 jours.
- Vaches ayant un intervalle V-IF entre 91 et 110 jours.
- Vaches ayant un intervalle V-IF entre 111 et 130 jours.
- Vaches ayant un intervalle V-IF entre 131 et 150 jours.
- Vaches ayant un intervalle V-IF égal ou plus 150 jours.
- Autres vaches.

Dans notre exemple l'élevage présente une vache qui a l'intervalle vêlage insémination fécondante moins de 60 jours et une vache qui a un vêlage, mais elle n'est pas encore soit inséminée, soit le diagnostic de gestation n'est pas encore confirmé (la vache n'a pas une date d'une insémination fécondante).

Cette tache permet de visualiser les différents éléments de la gestion de la fécondité d'un troupeau de bovin et la prise des mesures nécessaires pour la bonne gestion de la reproduction.

### 3.8.6. La fréquence des pathologies de reproduction et les reformes:

La fenêtre suivante (fig. 6.84) présente la fréquence des pathologies de reproduction et de la réforme dans la ferme sous forme des flèches : les flèches jaunes et les flèches vertes présentent les valeurs optimales qui ne doivent pas être dépassées.

Le logiciel calcule la fréquence d'une pathologie et les reformes de la manière suivante : Il prend en considération seulement la maladie après le dernier vêlage, puis il calcule la valeur moyenne de cette maladie par rapport au nombre total des vaches vivantes et non réformées. Dans l'exemple ci-dessous, la vache « Natalie » a présenté une rétention placentaire après son premier vêlage (fig. 6.40) puis après le deuxième vêlage elle a eu une fièvre de lait et un œdème de pie en même temps la vache « Elakla » a présenté après son vêlage une mammite le 3-01-2008 (Fig. 6.44).

Pour le calcul de la fréquence des reformes, le logiciel calcule la fréquence seulement les vaches qui ont quitté la ferme ; soit par réforme, soit mort ou vendues.

Dans notre exemple, le logiciel n'a pas pris en considération la génisse repeat-breeders réformée (N° 556532).

Le « DSA » concentrera sur les huit maladies suivantes : mammite, boiterie, kyste ovarien, déplacement de la caillette, acétonémie, métrite, fièvre vitulaire et rétention placentaire [170].

Notre logiciel aborde les maladies représentées sur la figure (fig. 6.84) sans la boiterie, déplacement de la caillette et acétonémie. Nous avons basé pour le choix de ces pathologies sur notre documentation.

Nous avons représenté ces résultats sous forme de graphe pour faciliter l'analyse et pour permettre de cerner à temps convenable la pathologie signalée qui influence la reproduction.

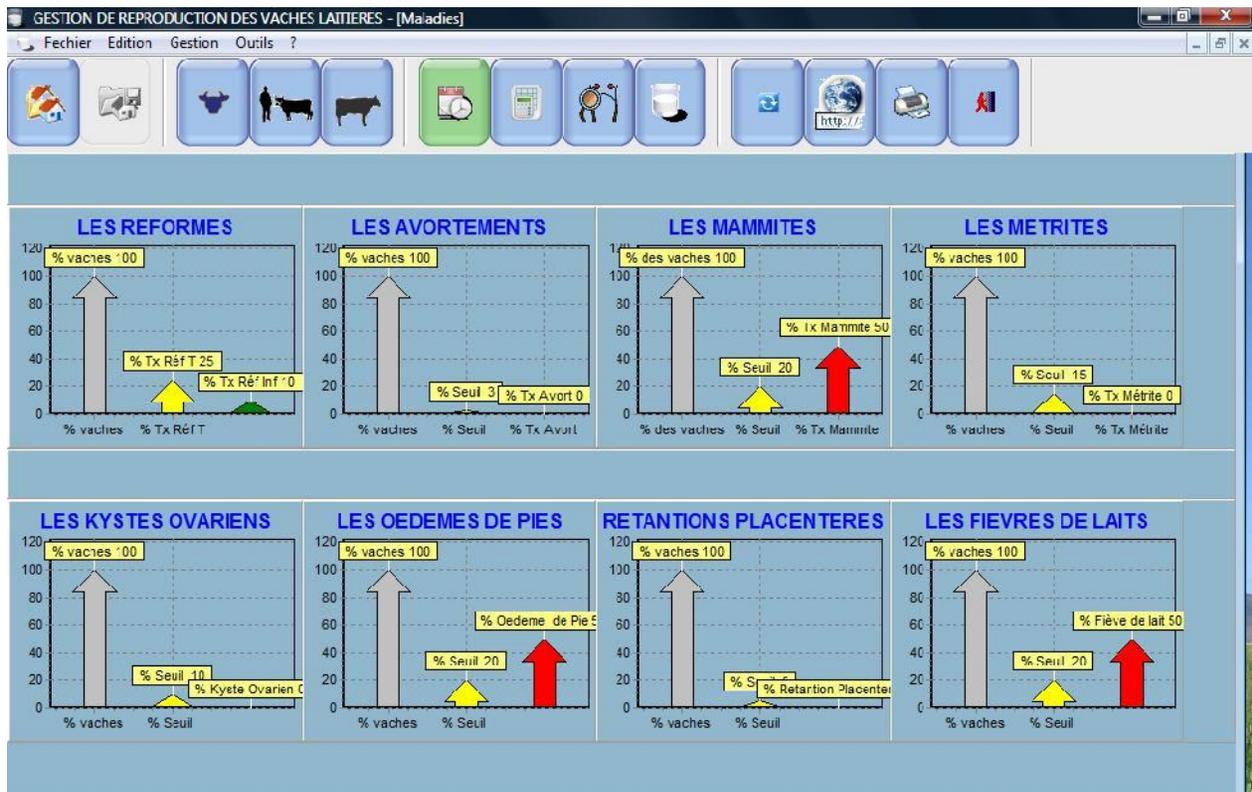


Figure 6.84 : la fréquence des pathologies par rapport le nombre totale des vaches.

### 3.10. L'utilisation du logiciel pour l'évaluation de santé et de croissance:

Cette option donne la possibilité d'évaluer et représenter sous forme de graphe le score corporelle chez les vaches (fig. 6.85), la hauteur au garrot et le poids de tous les animaux de la ferme (fig. 6.86).

Avec le logiciel « Alpro de DeLaval », il est possible de consulter la note d'état corporelle des animaux [140]. Le menu « Embonpoint » du module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » permet de visualiser l'état d'embonpoint du troupeau en 4 périodes du post-partum (fig. 6.87) [120]. Alors que le notre abord individuellement le score corporelle seulement pour les vaches et pour suivre la croissance individuellement de tous les animaux d'un élevage, le logiciel présente sous forme de graphe l'évolution de la hauteur du garrot et du poids donc il suffit de cliquer sur le type puis sur le numéro ou le nom de l'animal et les données seront affichées sous forme de graphe.

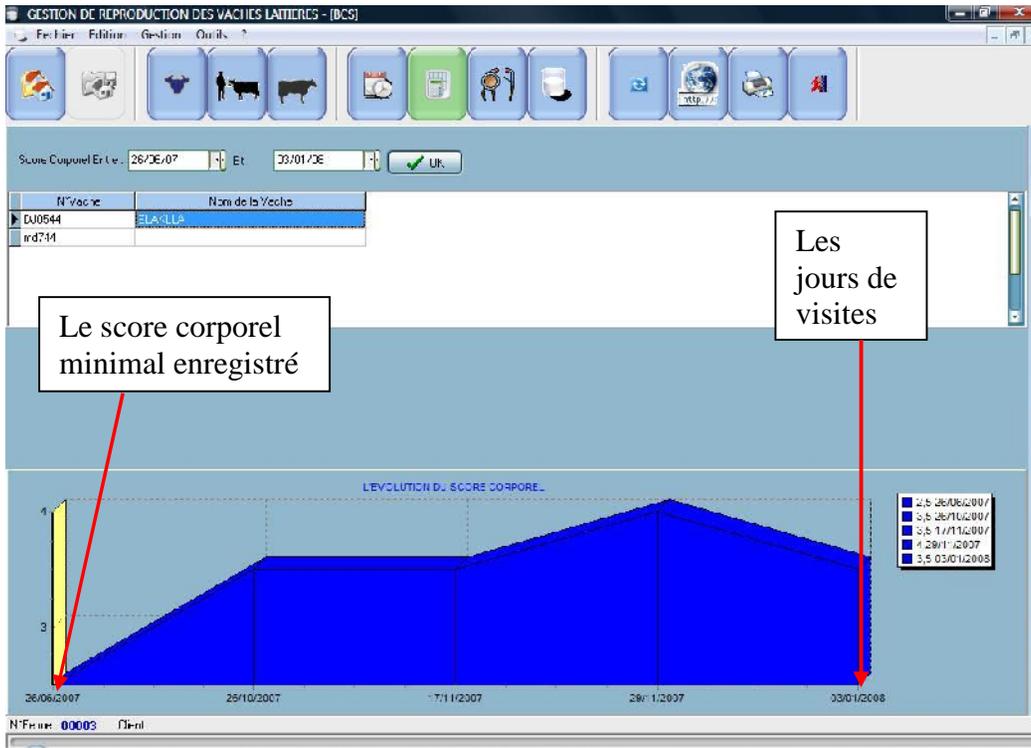


Figure 6.85 : l'évolution du score corporel sous forme d'un graphe.

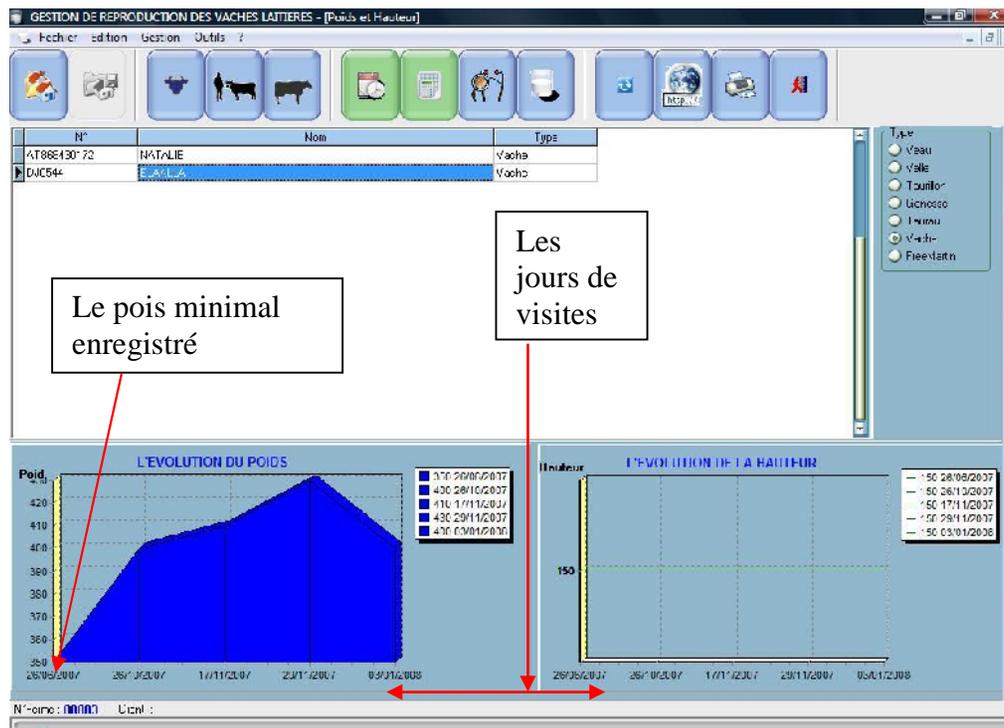


Figure 6.86 : l'évolution du poids et la hauteur au garrot des animaux de la ferme  
(Le cas de la vache « Elakla »).

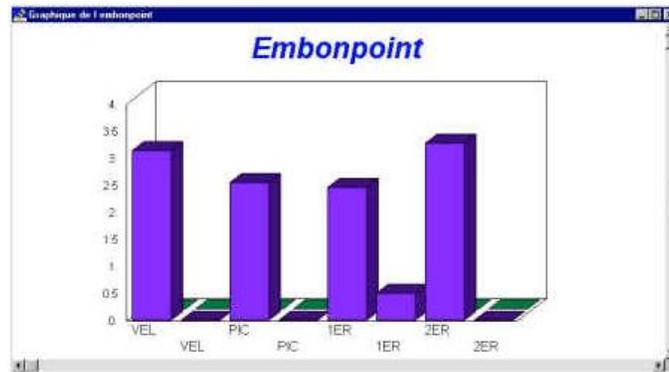


Figure 6.87 : Le menu « Embonpoint » du module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto version 2003»

### 3.11. L'utilisation du logiciel pour l'évaluation de la production laitière :

Le logiciel présente l'évolution de la production laitière individuelle ou totale sous forme des graphes et conserve tous les courbes de lactation d'une vache durant toute sa carrière.

Supposant que nous avons des vaches (fig. 6.88, 6.89) qui ont les données de production laitière suivantes :

**Production laitière**  
Ajouter, Modifier et supprimer

Date début Lactation	Date projet	Date laiss	Jour_lait	Qte_lait	Ph	Pont Conglation	Densite matiè
15/05/2008	28/05/2008				#5.00		

Production Journalière

N°Vache : VA001 Date Naissance : 22/09/2006  
Nom :

Date_journee	Qte_Matin	Qte_Soir	Total
15/05/2008	5,00	5,00	10
16/05/2008	8,00	7,00	15
17/05/2008	9,00	11,00	20

Figure 6.88 : Les données de la production laitière de la vache VA002.

**Production laitière**  
Ajouter, Modifier et supprimer

Date début Lactation	Date projet	Date laiss	Jour_lait	Qte_lait	Ph	Pont Conglation	Densite matiè
13/05/2008	28/05/2008			82,00			

Production Journalière

N°Vache : VA002 Date Naissance : 01/09/2006  
Nom :

Date_puree	Qte_Matin	Qte_Soir	Total
13/05/2008	5,00	4,00	9
14/05/2008	7,00	5,00	12
15/05/2008	3,00	7,00	10
16/05/2008	3,00	11,00	14
17/05/2008	11,00	13,00	24

Figure 6.89 : Les données de la production laitière de la vache VA002.

### 3.11.1. L'évaluation individuelle :

Notre logiciel permet la visualisation sous forme d'une courbe l'évolution de la production laitière individuelle après chaque vêlage et la comparaison de ces courbes entre eux (fig. 6.90).

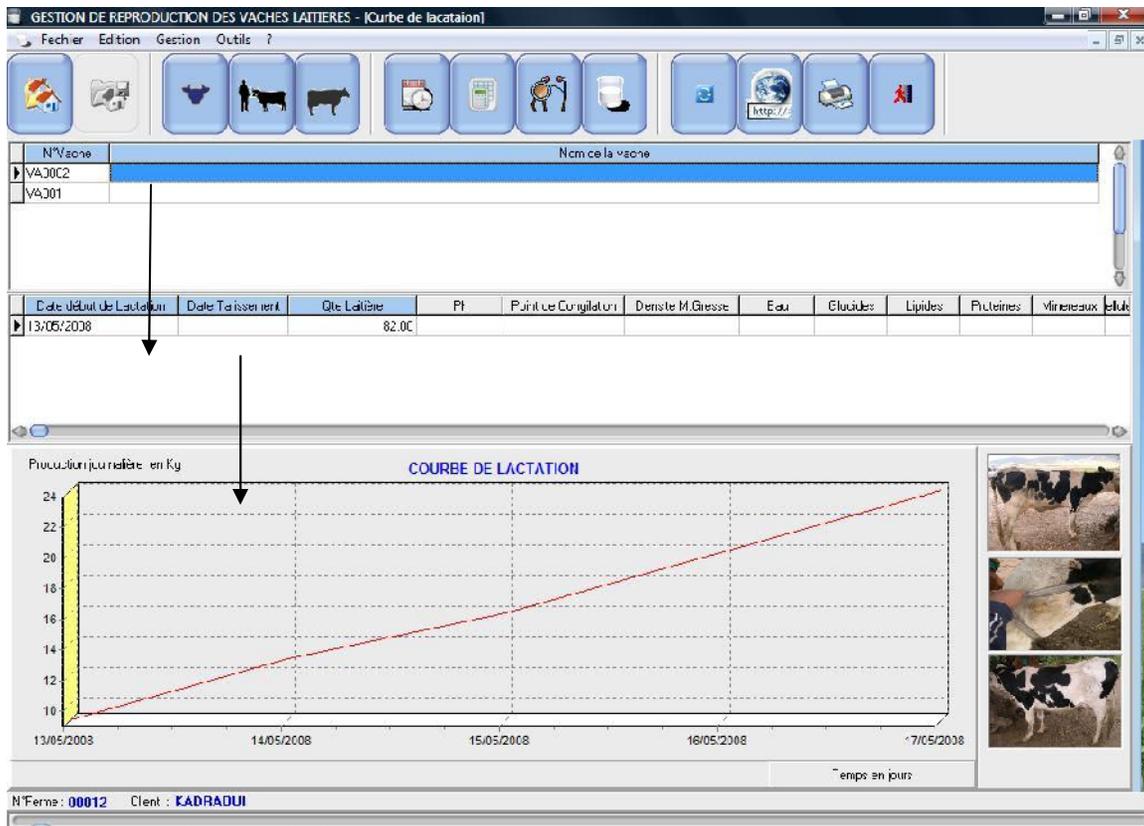


Figure 6.90 : la courbe de lactation de la vache VA0002 après le vêlage le 13-05-2008 jusqu'à le jour actuelle (17-05-2008).

Notre graphe de l'évolution de la production laitière est semblable au graphe de lait qui résulte après l'utilisation du menu « outils » du module « lait » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » mais ce dernier présente en même temps les courbes de matière grasses, le taux cellulaire du lait et enfin l'évolution du taux protéique (fig. 6.93).

Nous avons remarqué aussi que il y'a des logiciels qui présentent tous les courbes de lactation d'une vache superposées sur un seule graphe en même temps c'est le cas du logiciel Alpro de DeLaval (fig. 6.91) et le module « contrôle laitier » du logiciel « Garbo Ariane » (fig. 6.92).

Lactation Graph

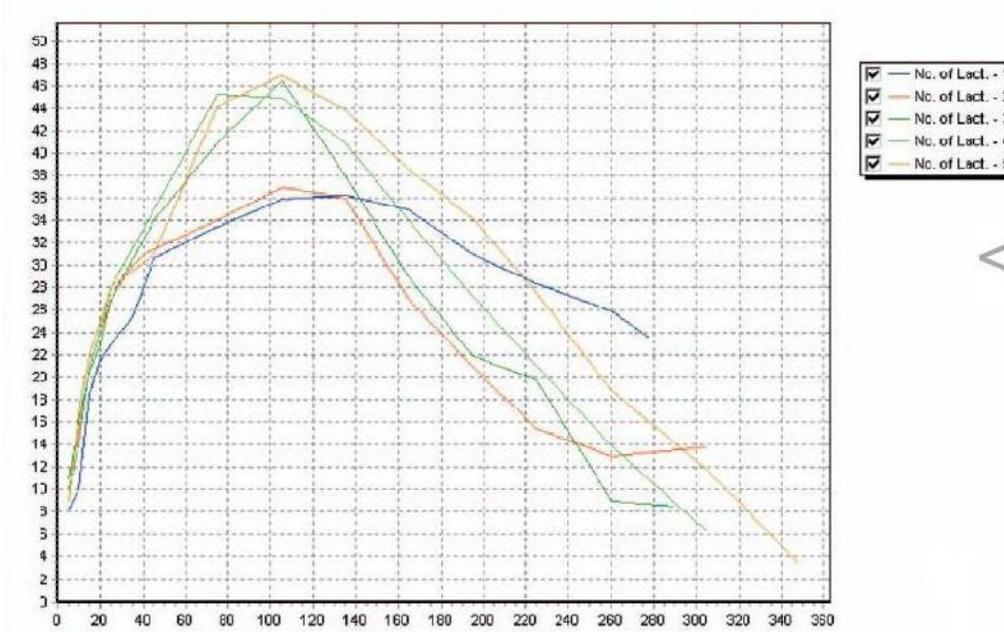


Figure 6.91 : les courbes de lactation d'une vache superposées par « Alpro de DeLaval » [140].



Figure 6.92 : Les historiques de lactation par le logiciel « Garbo Ariane » [120].

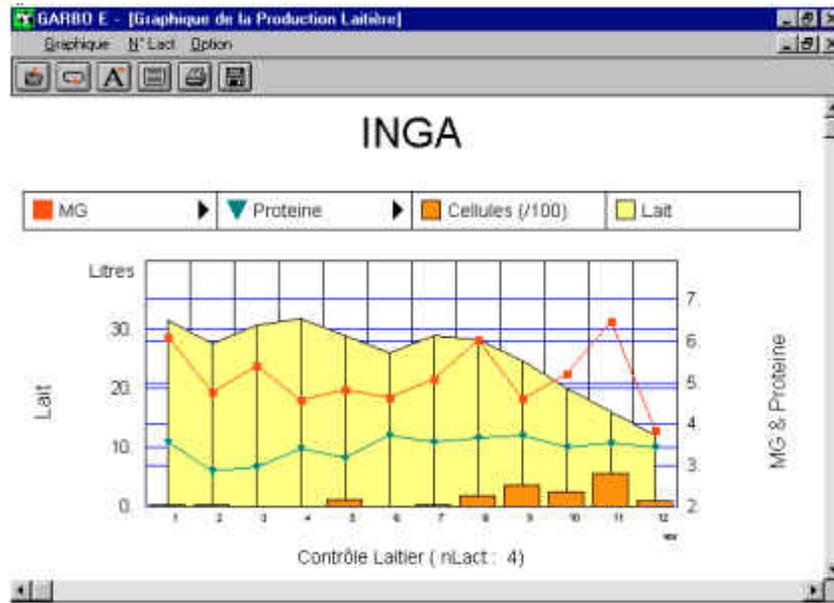


Figure 6.93 : l'évolution de la production laitière pour une vache sous forme de graphique par le menu « outils » du module « lait » du logiciel « Garbo-veto version 2003 » [120].

Il est possible de visualiser la courbe de lactation totale d'une vache ou à n'importe quelle période de sa vie et de comparer soit la courbe de cette période avec les autres courbes, soit la quantité de lait produite par chaque vache dans cette période ou dans une seule journée (fig. 6.94, 6.95).

Pour le suivi de la production laitière individuelle d'une vache nous avons donné au logiciel des instructions qui permettent de l'évaluée soit durant un cycle de production, soit durant une période choisie, soit durant toute sa carrière avec la possibilité de faire une comparaison à la production des autres vaches. Alors que dans le module « lait » du logiciel « Garbo-veto version 2003 », ils sont limités seulement pour le suivi de la production laitière durant un cycle avec possibilité d'élucidé la composition du lait (fig. 6.93).

Delaval Alpro a utilisé des graphes superposés durant un cycle de production pour le suivi et l'évaluation.

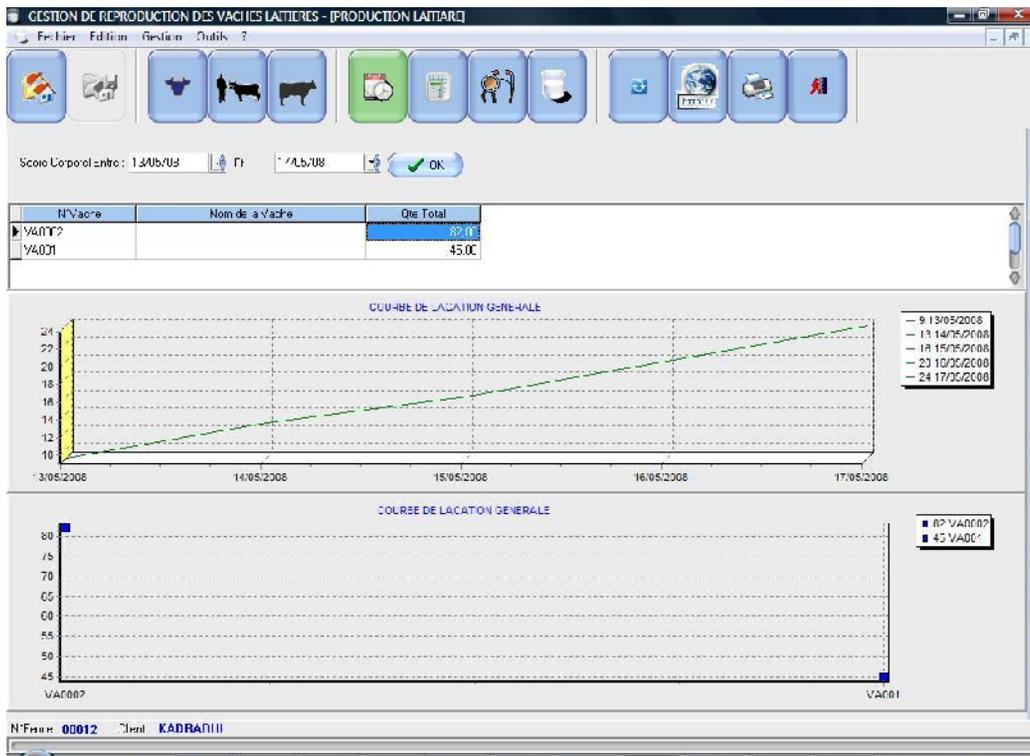


Figure 6.94 : l'évolution de la production totale d'une vache.

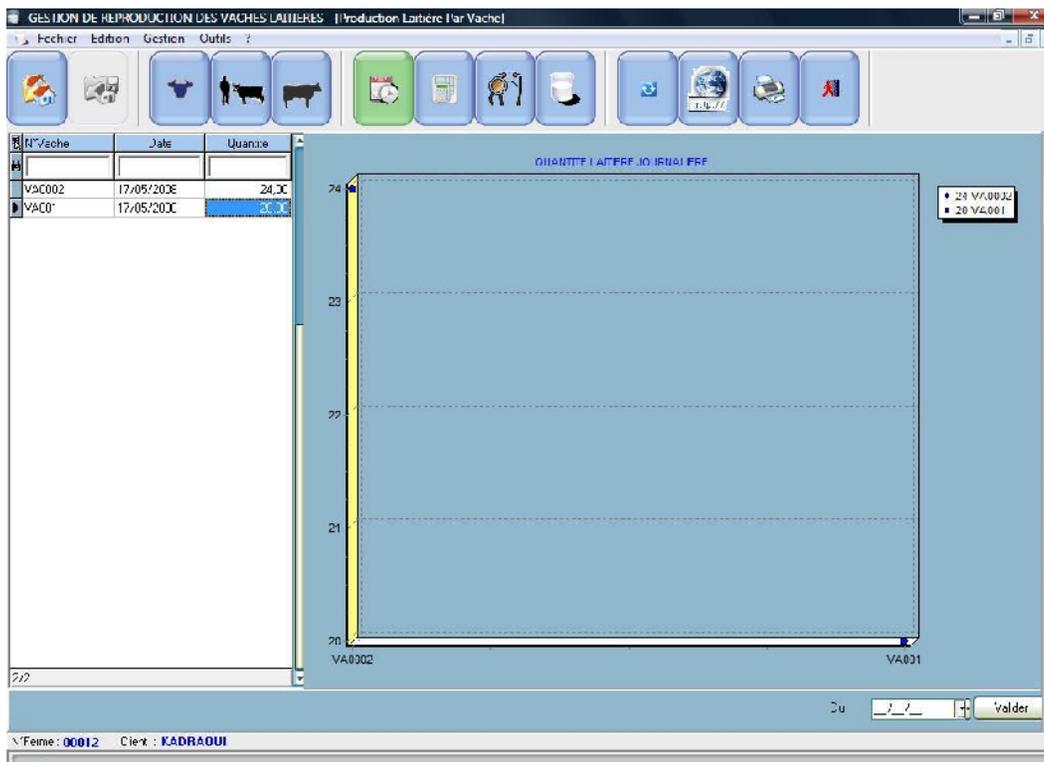


Figure 6.95: la production laitière individuelle d'une journée précise.

### 3.11.2. L'évaluation générale :

La prédiction de l'évolution de la production laitière à l'échelle individuelle ou du troupeau est un puissant outil de gestion des performances du troupeau [28] pour cela, nous avons mis un graphe qui permet de visualiser l'évolution la production laitière totale de la ferme depuis le premier vêlage jusqu'à le jour actuelle (fig. 6.96).

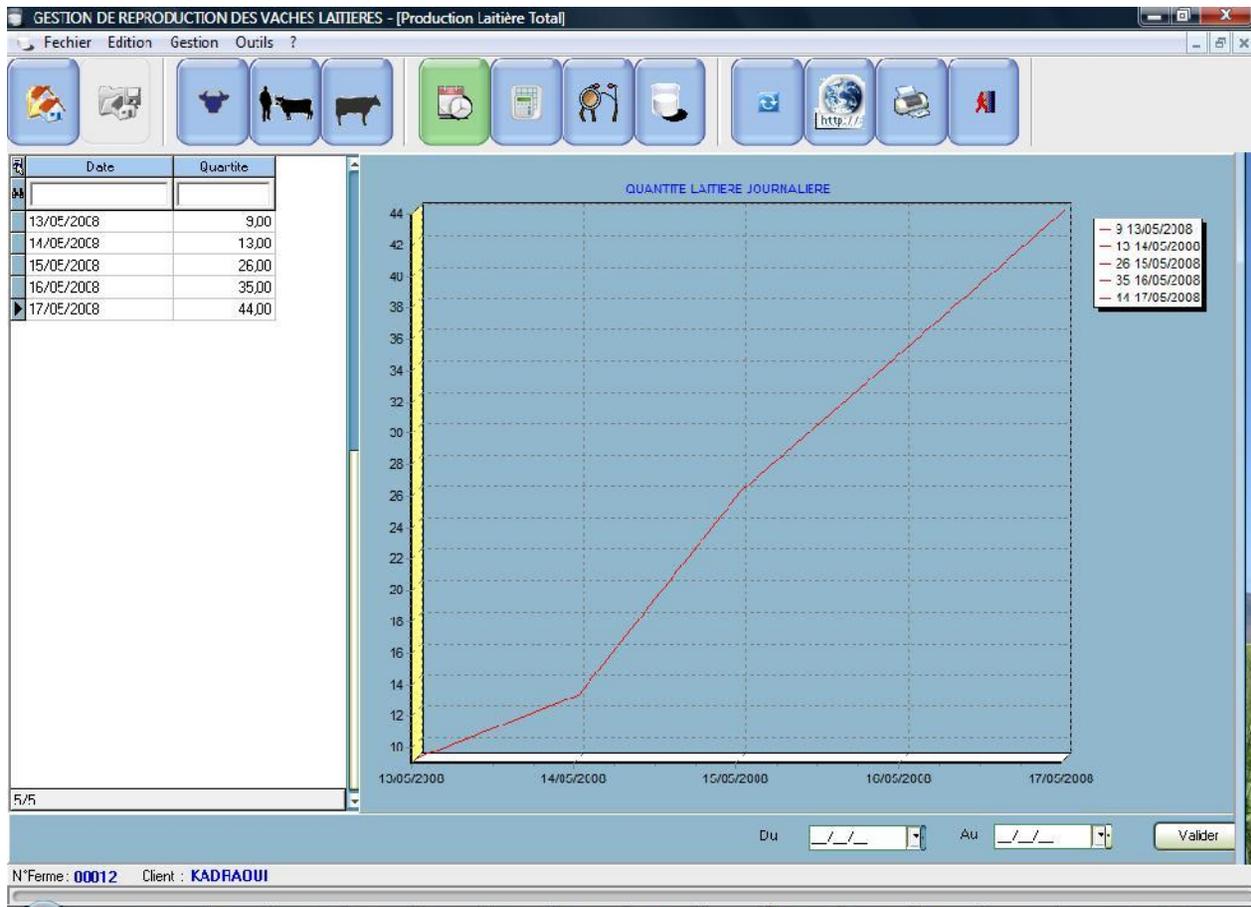


Figure 6.96 : l'évolution de la production laitière de la ferme.

Le logiciel « DSA-Laitier-Windows version 5.12 » présente une courbe semblable à la courbe de production générale de notre logiciel et il précise l'évolution de la courbe selon les mois (fig. 6.97). La courbe similaire à notre logiciel prend des dates éloignées pour dessiner la courbe s'il y aurait assez de données à enregistrer.



Figure 6.97: la production de lait selon les mois sur  
 « DSA-Laitier-Windows version 5.12 » [166].

### 3.12. Envoyer une ferme:

Nous devons copier et coller dans un répertoire « ZIP » les données de la ferme qui se trouvent dans le répertoire C/gest\_rep, puis nous cliquons sur le lien « envoyer votre ferme » du menu de la commande d'aide. Après que l'ordinateur est connecté à l'internet, une page html va apparaître. A ce moment là nous pouvons parcourir et envoyer en ligne le répertoire « ZIP » vers un disque dur web consterné (déjà hébergé) (fig. 6.98).

Par la suite l'utilisateur de disque web doit s'identifier (fig. 6.99) pour qu'il puisse télécharger les données des ferme reçues pour les analysées (fig. 6.100).

Grace à ce système le vétérinaire pourrait surveiller et analyser de loin l'état des fermes de ces clients. Ce système pourrait aussi être utilisé par un centre de référence, en recevant les données de toutes les fermes de la région, ce qui assure un bon contrôle de reproduction et de santé (herd-book, epidimio-surveillance,..etc.).

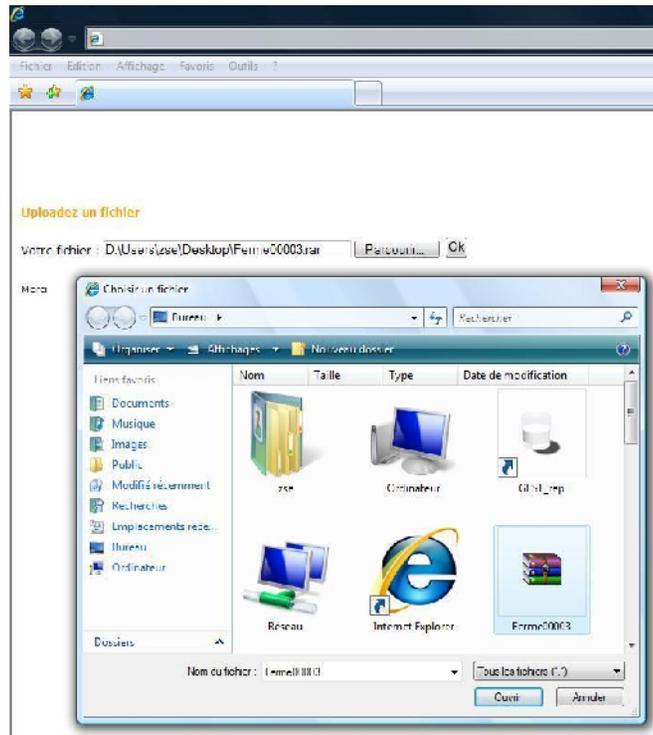


Figure : 6.98 : la sélection d'une ferme pour l'envoyer.



Figure 6.99 : L'accès au disque web.



Figure 6.100 : Consultation de la liste des fermes reçus.

Les producteurs participants au programme DS@HR ont l'option de faire enregistrer les données sur les maladies par leur médecin vétérinaire. Ils peuvent également enregistrer toutes les données sur les maladies directement à la ferme, à l'aide du logiciel DSA producteur. Ces données seront téléchargées par le médecin vétérinaire dans la base de données du contrôle laitier canadien et seront utilisées à des fins d'évaluation génétique [170]. Une fois que les données reliées aux maladies sont téléchargées dans la base de données nationale du contrôle laitier, elles servent à créer des rapports de vaches et de troupeaux selon la demande du producteur, soit pour lui-même ou pour son vétérinaire. Ces données sont aussi compilées dans chaque province et au plan canadien pour l'établissement de différents points de repère et de statistiques nationales. les données autorisées qui seront recueillies pour huit maladies clés sont également envoyées au réseau laitier canadien (CDN) pour la recherche et éventuellement pour le calcul des évaluations génétiques pour les taureaux dans chaque race laitière [170].

Le résultat de notre travail, en générale, donne la possibilité de réaliser un système similaire dans un but d'assurer une communication entre le trio (vétérinaire, éleveur, centre de décision) de telle façon que l'éleveur pourrait s'adresser au vétérinaire et au centre de décision ainsi que le vétérinaire avec le centre de décision pour que ce dernier puisse mieux gérer (fig. 6.101). D'un autre coté notre travail pourrait être utilisé pour améliorer la méthode présentée par l'ITEBO Alger (voir APPENDICE F).

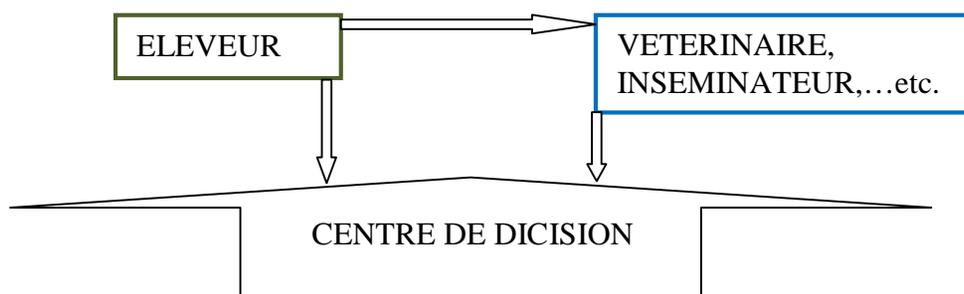


Figure 6.101 : un exemple de mode de communication entre le trio : vétérinaire, éleveur, centre de décision.

### 3.13. L'utilisation du logiciel pour l'impression :

Il est possible d'imprimer le contenu des fenêtres de tous les logiciels après visualisation en cliquant sur l'icône imprimante. Les impressions portent toujours la date d'impression (fig. 6.102).

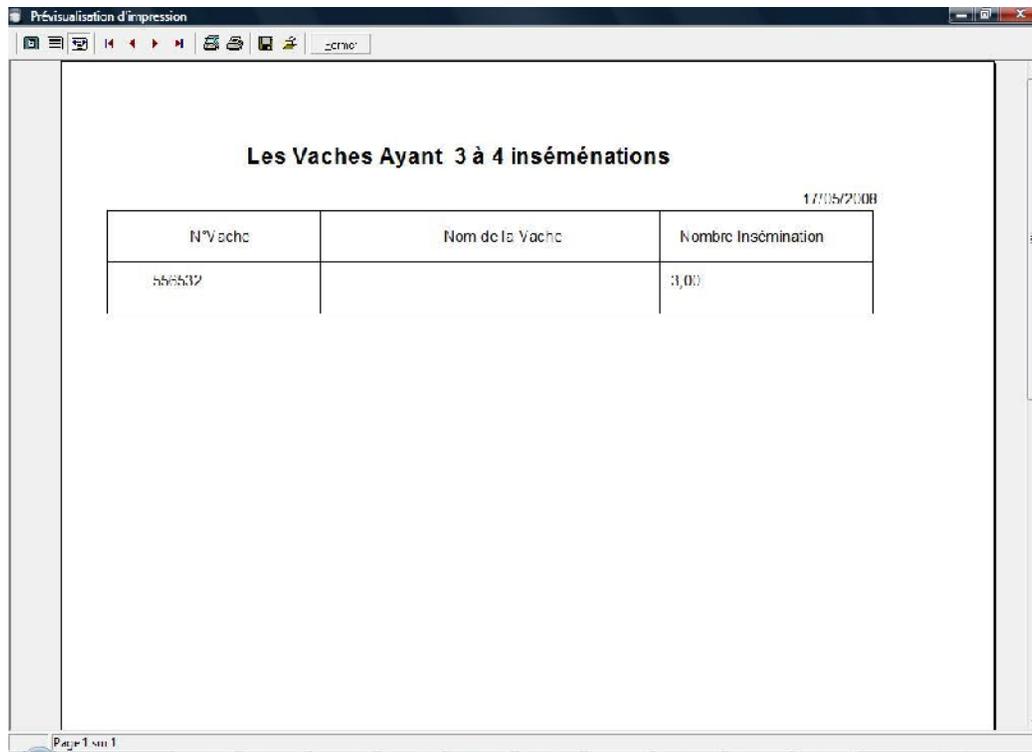


Figure 6.102 : La fenêtre de visualisation avant l'impression de notre logiciel.

Cette tâche est très importante pour avoir des documents imprimés nécessaires à certains usages administratifs ou à usage personnel. Cette option figure dans la plupart des logiciels disponibles.

## CONCLUSION

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

- Le logiciel élaboré est un outil informatique puissant et très convivial, par son dessin original dans toutes ces versions.
- Le logiciel trouve une place importante dans le domaine de la gestion de la reproduction par son caractère multi modulaire :
  - Le logiciel permet la collecte les données liées à la traite, à la reproduction, par son module « enregistrement ».
  - Le logiciel gère également les plannings d'élevage et de reproduction, par son module « reproduction ».
  - Le logiciel calcul le bilan de reproduction et de sante et de production laitière par ses modules « reproduction », « lait », « santé ».
  - Le logiciel permet de conserver et de consulter les données pour l'ensemble du troupeau ; pour les bovins qui ont quitté la ferme, il est possible de consulter leurs détails par l'option « historique » ; pour les bovins existaient, durant l'utilisation du logiciel, tous les données individuelles et collectifs peuvent être gardé automatiquement.
- le logiciel facilite la transmission de l'information entre les éléments du trio éleveur, vétérinaire, centre de décision.
- Notre logiciel est susceptible d'être amélioré par des les enrichissements suivants :
  - L'ajout d'autres fonctions pour analyser bien les données de la reproduction et de production.
  - l'ajout d'une commande région qui permet d'éditer une région qui se compose par quelques fermes présélectionnées pour effectuer des analyses de reproduction groupées.
  - l'ajout des modules pour effectuer une gestion d'alimentation et une gestion technico économique de la ferme.
  - Enrichissement de l'intelligence du logiciel pour le rendre plus pratique par l'introduction des nouvelles instructions essentiellement les caractéristiques de la race qui permettra par exemple, de reconnaître le père entre 2 pères supposées lors de deux inséminations successifs, de prévenir plus réellement les vèlages, la connaissance automatique d'une génisse prête à inséminer si

son poids dépasse les deux tiers de son poids adulte surtout si il ya un système de pèse automatique relié au logiciel.

- Il est intéressant de réaliser une version multilingue.
- Il est intéressant de réaliser, une version pour pc Pocket et palm ; une version qui fonctionne sous réseau interne (intranet) pour les grandes fermes.
- Installation d'un système électro-informatique de gestion de reproduction bovine (de la vache au centre de référence) par couplage de logiciel avec d'autres systèmes (compteur de lait, compteur cellulaires, DAC,...etc.), pour cela il faut commencer par l'Installation d'un système d'identification automatique des bovins, car il est indispensable quel que soit le système et de relier tous ça avec un serveur web.

## RECOMMANDATIONS/

### RECOMMANDATIONS D'UTILISATIONS:

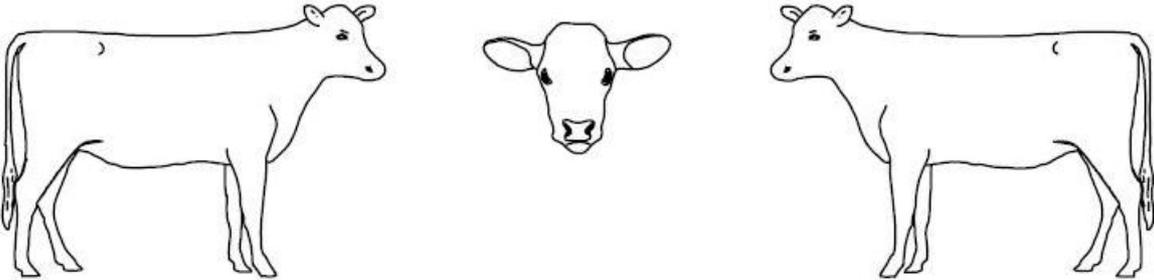
- Des notions de base en informatique essentiellement « bureautique ».
- Installer le logiciel sur les systèmes d'exploitation Windows XP ou VISTA.
- Régler correctement la date et l'heure du Windows utilisé avant toute utilisation.
- Ajuster la résolution du moniteur à 1024 par 768 pixels.
- Le numéro d'identification bovine doit être permanent.
- L'utilisateur doit être responsable de toute donnée introduite ou envoyée (réelles).
- Respecter le plan de travail entre le trio éleveur, vétérinaire, centre de décision.
- Actualiser le logiciel par des nouvelles mises à jour.

### RECOMMANDATIONS D'AMELIORATIONS:

- L'ajout d'autres fonctions, une commande « région », modules « d'alimentation » « technico économique ».
- l'introduction des caractéristiques de la race.
- réaliser une version multilingue.
- réaliser, une version pour pc Pocket et palm.
- réaliser une version qui fonctionne sous intranet.
- Installation d'un système électro-informatique de gestion de reproduction bovine (de la vache au centre de référence).

# ANNEXES

APPENDICE A  
FICHE DE SUIVI DE REPRODUCTION

IDENTIFICATION - PEDIGREE - ORIGINE - REFORME										CARTE No:				
Nom/No: _____			Date de naissance: _____				No d'enregistrement: _____							
Date d'achat: _____			Ancien propriétaire: _____				Prix: _____							
Date de réforme: _____			Vendu(e) à: _____				Prix: _____							
Raison: _____														
														
PERE Nom/No: _____			PERE Nom/No: _____				No d'enr.: _____							
Carte No: _____			MERE Nom/No: _____				No d'enr.: _____							
MERE Nom/No: _____			PERE Nom/No: _____				No d'enr.: _____							
Carte No: _____			MERE Nom/No: _____				No d'enr.: _____							
VELAGES ET INSEMINATIONS														
Vêlage		Veau		Chaleurs		Chaleurs et Services				Intervalle entre le vêlage et			#S/C*	IV*
#	Date	Sexe	Nom/No	1 <sup>ère</sup>	2 <sup>ème</sup>	1 <sup>ère</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	1 <sup>ère</sup> Ch*	1 <sup>er</sup> Se*	Conc*		
0	Génisse Service →			Date										
				Taur.										
1				Date										
				Taur.										
2				Date										
				Taur.										
3				Date										
				Taur.										
4				Date										
				Taur.										
5				Date										
				Taur.										
6				Date										
				Taur.										

\*Ch = chaleurs; Se = service; Conc = conception (jours ouverts); S/C = services par conception; IV = intervalle de vêlage

Figure A.1 : identification, origine, pedigree, réforme de la vache [3].



APPENDICE B  
CALENDRIERS ET PLANNINGS DE REPRODUCTION.

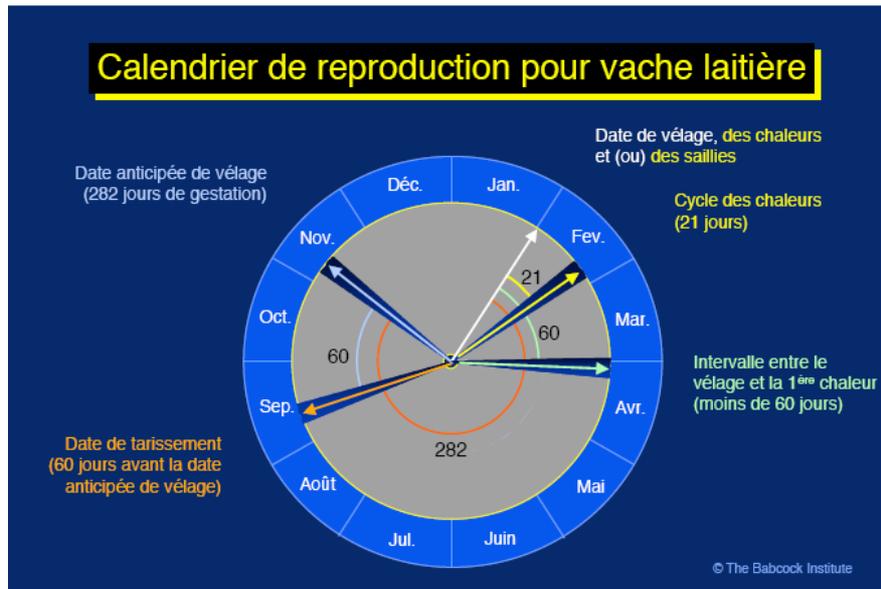


Figure B.1 : un Calendrier de reproduction pour vache laitière [172].



Figure B.2. Un disque de prévision du vêlage (animaux d'élevage et de compagnie).

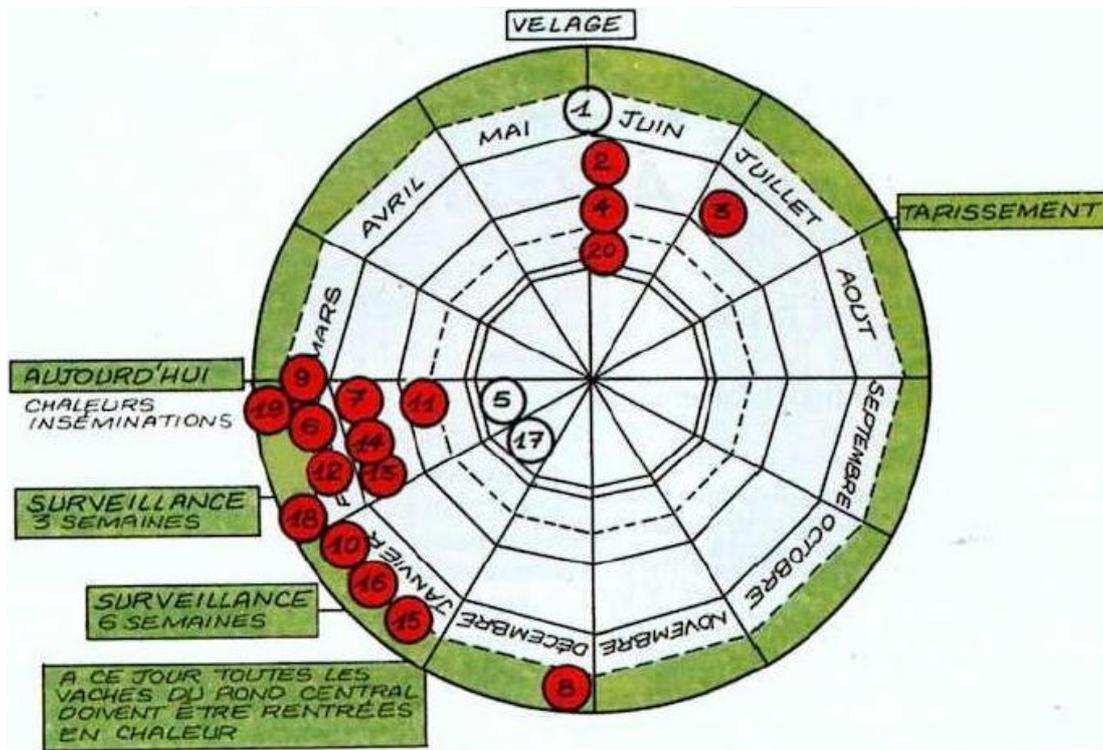


Figure B.3. Planning circulaire de fécondité [48].

Des exemples sur l'utilisation du planning circulaire de fécondité

Le planning de fécondité permet de répondre à plusieurs questions :

### Quelle est la situation de chaque vache sur le plan de la reproduction ?

Dans l'exemple du troupeau, au 1<sup>er</sup> mars, nous pouvons constater que la ou les vaches :

- 1 est tarie et a nécessité une insémination, pour être fécondée.
- 2 et 3 sont tariées et ont nécessité deux inséminations
- 4 est tarie et a nécessité deux inséminations.
- 20 est tarie et a nécessité quatre inséminations ou plus.
- 5 et 17 ont vêlé mais ne sont pas revenues en chaleurs
- 19, 18, et 8 sont venues en chaleurs mais n'ont pas été inséminées
- 9, 6, 12, 18, 10, 16 et 15 ont été inséminées une seule fois.
- 7, 14 et 13 ont été inséminées deux fois.
- 11 a été inséminée trois fois.

### **Que doit faire l'éleveur aujourd'hui ?**

Surveiller les vaches : 1,2, 4 et 20 qui doivent vèler.

Surveiller l'ensemble du troupeau mais en particulier la 5 et 11 qui peuvent venir en chaleur ainsi que la 16 et la 15 susceptibles de retourner en chaleur six semaines après insémination.

### **La fertilité du troupeau au 1<sup>ier</sup> mars est-elle bonne ou préoccupante ?**

- Sur 13 vaches inséminées récemment(9-6-12-10-16-15-7-14-13 et 11), 9 n'ont pour l'instant nécessité qu'une seule insémination :  $6/10=60\%$ , ce qui peut être considéré comme normal.il faut cependant attendre la confirmation de gestation de ces animaux.
- 1 seule vache, la 11 a nécessité 3 inséminations :  $1/10 = 10\%$ . Elle peut être considérée comme subfertile mais, sur l'ensemble du troupeau, cela ne présente aucun caractère de gravité.
- Au 1<sup>ier</sup> mars, la situation de la fertilité du troupeau n'est pas alarmante et sera considérée comme bonne si les animaux inséminés ne retournent pas en chaleurs et se révèlent être tous gestants.

APPENDICE C  
LES OBJECTIFS DE REPRODUCTION.

Tableau C1 : Liste d'indices de reproduction et leur valeur optimale sous condition normale d'élevage en zone tempérée [3].

Indice de reproduction	Valeur Optimale
Intervalle de vêlage	12.5 - 13 mois
Moyenne du nombre de jours entre le vêlage et les premières chaleurs	< 40 jours
Vaches observées en chaleur endéans 60 jours de vêlage	> 90%
Moyenne du nombre de jours entre le vêlage et la première saillie	De 45 à 60 jours
Services par conception	< 1.7
Conception à la première insémination chez les génisses	65 à 70%
Conception à la première insémination chez les vaches	50 à 60%
Pourcentage des vaches pleines avec moins de trois services	> 90%
Vaches avec un intervalle de chaleurs entre 18 et 24 jours	> 85%
Nombre de jours entre le vêlage et la conception (jours ouverts)	De 85 à 110 jours
Pourcentage de vaches avec plus de 120 jours ouverts	< 10%
Durée de la période de tarissement	45 à 60 jours
Moyenne de l'âge au premier vêlage	24 mois
Pourcentage d'avortements	< 5%
Vaches réformées pour cause d'infertilité	< 10%
< = Moins de; > = Plus de	

Tableau C.2 : Objectifs de reproduction dans les troupeaux laitiers [4].

		objectifs	Seuil d'intervention	Moyenne
fécondité	HRS	>65	<40	<i>n.c.</i>
	Naissance-1 <sup>0</sup> Vêlage	24	26	29
	Naissance-Insém. Fécondante	15	17	20
	Naissance-1 <sup>0</sup> Insémination	14	16	19
	Intervalle entre Vêlage	365	380	390
	Vêlage-Insémin. Fécondante	85	100	110
	Vêlage-1 <sup>0</sup> Insémination (PA)	60	80(PA+20)	70
	Vêlage-1 <sup>0</sup> chaleur	<50	>60	60
	Intervalle 1 <sup>0</sup> IA-IF (PR)	23-30	>30	<i>n.c.</i>
fertilité	Index de gestation total en 1 <sup>0</sup> IA des génisses	>60	<50	<i>n.c.</i>
	Index de gestation total en 1 <sup>0</sup> IA des vaches	>45	<40	40
	IFA des vaches	<2	>2	1.9
	IFA des génisses	<1.5	>1.5	<i>n.c.</i>
chaleurs	Index de wood *	>70	<70	<i>n.c.</i>
	Pourcentage de vaches en chaleur<50jpp	>70	<50	40
vêlage	Vêlage normal (%)	>95		70
	Césarienne (%)	<5	>10	5
pathologie	Rétention placentaire (%)	<5	>10	4.4
	Métrite chronique (20-50jpp) (%)	<20	>25	19
	Retard d'involution utérine (30-50jpp) (%)	<10	>20	13
	Kyste ovarien (20-50jpp) (%)	<10	>20	10
	Mortalité embryonnaire (25-59jpp) (%)	<10	>20	11
	Avortement clinique (%)	<3	>5	<i>n.c.</i>
reformes	Taux de réformes totales (%)	25-30	>30	<i>n.c.</i>
	Taux de réformes pour infertilité (%)	<10	>10	<i>n.c.</i>

APPENDICE D  
SURVEILLANCE DE L'EFFICACITE DE REPRODUCTION.

Tableau D1 : Surveillance de l'efficacité de reproduction [18]

	Génisses	Vaches
<b>Registres de reproduction</b>		
1) Nombre présentées aux taureaux		
2) Date d'entrée des taureaux		
3) Date de retrait des taureaux		
4) Nombre de taureaux utilisés en 2 et 3		
5) Nombre inséminées artificiellement		
6) Date de la première IA		
7) Date de la dernière IA		
8) Nombre total d'IA		
9) Nombre gestantes par insémination naturelle		
10) Nombre gestantes par IA		
11) Date de vérification des gestations		
<b>Période de l'accouplement jusqu'au vêlage (morts = réformés)</b>		
12) Nombre de vaches non gestantes réformées		
13) Nombre de vaches non gestantes vendues		
14) Nombre de vaches gestantes réformées		
15) Nombre de vaches gestantes vendues		
16) Nombre d'avortements		
17) Nombre de vaches devant vêler		
<b>Registre des vêlages</b>		
18) Nombre de veaux nés vivants		
19) Nombre de veaux morts-nés		
20) Date du premier vêlage		

21) Date du dernier vêlage		
22) Nombre stériles		

001 Mr  N°

Période du

	Résultats		Objectifs
	Nb	%	
<b>VACHES ADULTES MISES A LA REPRODUCTION</b>			
- Nombre de vaches inséminées .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>Intervalle entre vêlage et insémination fécondante</b>			
- Le nombre de jours moyen a été de .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Répartition :			
inférieur à 45 jours	}		
45 à 80 jours			
80 à 110 jours			
supérieur à 110 jours			
<b>Niveau de fertilité</b>			
- Nombre d'inséminations pour une insémination fécondante .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- Taux de réussite en première insémination .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- Taux de réussite en deuxième insémination .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- Taux de réussite global première et deuxième I.A. cumulées .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- % de vaches nécessitant trois I.A. ou plus .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>Intervalle entre vêlage et première insémination</b>			
- Le nombre de jours moyen a été de .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Répartition :			
inférieur à 45 jours			
45 à 70 jours			
70 à 90 jours			
supérieur à 90 jours			
<b>VACHES REFORMEES</b>			
- Nombre de vaches réformées .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- Nombre de vaches réformées pour infertilité et stérilité (trois I.A. ou plus) .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>GENISSES INSEMINEES</b>			
- Nombre de génisses inséminées .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- Age moyen à la première I.A. ....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- Nombre d'inséminations artificielles pour une insémination artificielle fécondante .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- Taux de réussite en première insémination artificielle .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
- % de génisses nécessitant trois I.A. ou plus ...	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Figure D.1: Fiche du bilan de fécondité [21].

<b>N° D'ÉLEVAGE</b>	<b>NOM :</b>
.....	.....

<b>BILAN DE FÉCONDITÉ</b>				
<b>Vaches</b>			<b>Élevage</b>	<b>Coopérative</b>
Intervalle Vêlage 1 <sup>re</sup> IA	Répart.	Inférieur à 50 jours	3 12,0 %	5,5 %
		Entre 50 et 70 jours	7 28,0 %	33,5 %
		Entre 70 et 90 jours	8 32,0 %	30,7 %
		Supérieur à 90 jours	7 28,0 %	30,3 %
Intervalle moyen		82 jours	84 jours	
Nombre d'insémi- nations	Cycles avec 1 IA		17 68,0 %	52,7 %
	2IA		5 20,0 %	26,6 %
	3 IA et plus		3 12,0 %	20,7 %
Écarts entre insémi- nations anormaux	Inférieur à 8 jours		1 5,6 %	4,9 %
	Entre 25 et 34 jours		2 11,1 %	10,4 %
	Entre 35 et 48 jours		2 11,1 %	19,7 %
	Supérieur à 48 jours		6 33,3 %	25,6 %
Intervalle vêlage fécon- dation	Répart.	Inférieur à 90 jours	13 52,0 %	41,3 %
		Entre 90 et 110 jours	2 8,0 %	16,3 %
		Supérieur à 110 jours	10 40,0 %	42,4 %
	Intervalle moyen		103 jours	114 jours
Intervalles entre vêlages attendu			378 jours	395 jours
<b>Génisses</b>				
Nombre d'insémi- nations	Cycles avec 1 IA		10 66,7 %	66,8 %
	2 IA		5 33,3 %	21,0 %
	3 IA et plus		%	12,2 %

<b>BILAN DES INSEMINATIONS</b>					
Nombre Total d'IAP			40	90 410	
Dont IAP sur génisses			15 37,5 %	31,3 %	
Coefficient utilisation paillette			1,53	1,71	
Taux de non-retour 60-90 jours	sur 1 <sup>re</sup> IA	troupeau	75,0 %	62,1 %	
		génisses	80,0 %	71,0 %	
	sur 2 <sup>re</sup> IA		vaches	72,0 %	58,1 %
			vaches	50,0 %	60,2 %

Figure D.2: un exemple de bilans de fécondité (face 1) [87].



APPENDICE E  
LES MODULES DU LOGICIEL GARBO version 2003.

Tableau E.1. Le module « Garbo-base » du logiciel « Garbo-veto » [120].

Menu Fichier	<p>les paramètres de l'exploitation, superficie, quota, prime vache allaitante différents propriétaires sur la même exploitation; la liste des taureaux d'insémination, les lots exportation possible des données sauvegarde de données sur la disquette.</p>
Menu Données	<p>La fiche d'identification d'un animal Introduction des données individuelles Introduction de données groupées Edition d'un animal Correction des données</p>
Menu Liste	<p>Inventaire Liste des tarissements et vêlage Liste des vêlages Relevé des inséminations</p>
Menu Historique	<p>Sélection individuelle Liste des codes introduits Statut de l'animal</p>
Outils	<p>Recherche d'animaux Recherche de données</p>

Tableau E.2. Le module « Garbo-reproduction » du logiciel « Garbo-veto » [120].

Menu Données.	Plan de vaccination. Résultats sérologiques.
Menu Liste.	Planning des examens de reproduction. Planning de notation de la visite. Calendrier des chaleurs. Planning d'insémination des génisses. Planning des vaccinations. Planning d'observation de l'éleveur.
Menu Bilan.	Bilan mensuel. Fertilité comparée. Résultats sérologiques.
Menu Outils.	Calcul HRS. CUSUM. Graphique: Bilan mensuel. Graphique: Embonpoint.

Tableau E.3. Le module « Garbo-Lait » du logiciel « Garbo-veto » [120].

Menu Données	Production laitière: Calendrier. Production laitière: Individuelle. Production laitière: Contrôle laitier. Production laitière: Lactation complète. Production laitière « Elinfo » (association Wallonne de l'élevage) (Belgique). Edition d'un contrôle laitier. Classification.
Menu Listes	Taux cellulaires individuels. Taux d'urée individuels. Résultats mensuels individuels. Notation de la production laitière.
Menu Historique	Lactation individuelle. Pedigree.
Menu Bilan	Production laitière.
Menu Outils	Graphique: Production laitière.

Tableau E.4. Le module « Garbo- Croissance » du logiciel « Garbo-veto » [120].

Menu Données	Introduction des achats. Introduction des ventes. Poids Corporel. Edition d'un poids corporel. Classification.
Menu Liste	Poids corporel
Menu Bilan	Poids à âge fixe. Poids par pesée.

Tableau E.5. Le module « Garbo-généalogie » du logiciel « Garbo-veto » [120].

Menu Taureau	la liste des taureaux ainsi que leurs origines et caractéristiques.
Menu Généalogie	Descendance.
Menu Accouplement	Tester un taureau. Origine et consanguinité.

Tableau E.6. Le logiciel « GARBO-STETHO » [120].

Epidémiologie descriptive	permet la description de plus de 20 paramètres.
Structure du cheptel	permet d'obtenir à la fin de la période spécifiée, la structure du cheptel.
Vêlages	permet d'obtenir une distribution mensuelle des vêlages, le taux de gémellité, le sexe ratio, la durée moyenne de la gestation, la répartition par numéro de lactation et par type.
Intervalle entre ...	la naissance et la première insémination, les inséminations (génisses), la naissance et l'insémination fécondante, la 1ère insémination et l'insémination fécondante des génisses, le vêlage et la première insémination, les inséminations (vaches), le vêlage et l'insémination fécondante, la 1ère insémination et l'insémination fécondante des vaches.
Allaitement	Permet d'étudier la durée de l'allaitement
Pathologies	a pour but de décrire les pathologies les plus fréquentes et d'envisager l'effet de leur traitement.

APPENDICE F  
GESTION DU FICHER ZOOTECHNIQUE (ITEBO) ALGER.

La gestion du fichier zootechnique selon l'ITEBO Alger (ITELV actuellement), se fait de la manière suivante [173] :

A- Organisation territoriale :

1. Un seul centre de décision (coopérative, DSA ou chambre de l'agriculture) sera désigné afin de gérer les fichiers zootechniques des animaux au niveau de la wilaya. Ce centre doit être connu par l'ensemble des éleveurs.

\*\*\* Important : garantir la confidentialité du fichier.

2. des bureaux de liaison assureront le relai entre la base (éleveur) et la centrale de la wilaya. Ces bureaux sont situés près de l'éleveur (délégation agricole communale) et permettront ainsi une circulation rapide et sûre de l'information.

- Recueil de l'information.
- Vérification.
- Transmission à la wilaya pour saisie.

B- les documents d'élevage :

03 types de document.

1- le fichier zootechnique de la wilaya qui comprend :

- Le fichier éleveur.
- Le fichier inventaire du troupeau de l'élevage.
- Le registre des naissances, des mortalités, du mouvement général des animaux (entrées et sorties).
- Le fichier sanitaire.

2- les documents d'identification on peut rencontrer 02 types d'animaux :

a- animaux sans origine:

- il faut remplir la DI (déclaration initiale ou d'introduction)
- la fiche individuelle animale(FIA).

b- animaux avec origine :

- La déclaration de saillie ou bulletin d'insémination artificielle, une copie de la déclaration doit être transmise au bureau PA de la délégation agricole communale dans un délai maximum de 06 mois.
- La déclaration de naissance (DN) à envoyer au plus tard dans les 48 heures.

3- les documents de suivi des animaux :

- mouvement des animaux à envoyer dans les 48 heures qui suivent l'événement. (mortalité-vente-achat-naissance).
- fichier inventaire du troupeau à envoyer au maximum tous les 03 mois.

## APPENDICE G

### DESCREPTION DU SYSTEME NATIONAL D'IDENTIFICATION.

Le système est compose de :

02 lettres : code race (porté uniquement dans le dossier zootechnique de l'animal).

11 positions numériques à inscrire sur boucles en plastique [173].

Exemple :

Code Wilaya		Code élevage				année naissance		N° ordre élevage		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Figure G1 : le système national d'identification bovine [173].



Figure G2 : la technique du bouclage [173].

APPENDICE H

SOMMAIRE DU TROUPEAU PAR LE LOGICIEL « Alpro de DeLaval ».

Tableau H.1. : Sommaire du troupeau par le logiciel Le logiciel « Alpro de DeLaval » [140].

<b>Sommaire troupeau</b>					
Général		Génisses	Lact 1	Lact > 1	Troupeau
Nbre d'animaux		143	79	75	298
Répartition des animaux	%	48	26	25	100
Statut reproduction		Génisses	Lact 1	Lact > 1	Troupeau
Information animaux à réformer		5	11	11	27
Vaches fraîches vêlées			17	7	24
Animaux à inséminer		0	0	0	1
Animaux inséminés		12	25	31	69
Animaux gestants		35	30	32	98
Animaux Taris			4	5	9
Evénements reproduction		Génisses	Lact 1	Lact > 1	Troupeau
Vêlée			3	4	22
Chaleur		0	3	5	8
Inséminé		0	0	0	0
Tarie			2	0	2
Palier haut		1	0	1	2
Efficacité de reproduction		Génisses	Lact 1	Lact > 1	Troupeau
Moyenne des jours d'attente avant la première chaleur	Jours		184	176	187
Moyenne des jours d'attente avant 1ère insémination	Jours		174	188	198
Moyenne des jours avant insémination	Jours		176	159	168
Intervalle réel entre les vêlages	Mois			12.4	12.4
Intervalle minimum calculé entre les vêlages	Mois		15.1	14.5	14.8
Moyenne des jours de traite	Jours		251	279	265
% en chaleur lorsque JDT > 60	%		0	0	0
Taux de détection des chaleurs	%		-61	-64	-61
Interv. par gestation, animaux gestants		1.22	1.66	1.70	1.52

## APPENDICE I

### DETERMINATION DE LA PARENTE DANS LE CAS DE DEUX PERES POSSIBLE.

Voici ci-dessous un exemple sur l'utilisation du Diagramme utilisé pour reconnaître le père dans le cas de deux pères supposés [45] :

Veau CHAROLAIS.

Utiliser le diagramme gradué sur 290j.

Ecart entre saillies 14 j.

Durée de gestation (calculée sur 2ieme saillie).

Conclusion : zone 2, refus ou analyse.

Tableau I.1. : Tableau des durées moyennes de gestation [45].

ABONDANCE	289
ARMORICAINE	287
AUBRAC	283
BAZADAISE	286
BRETONNE PIE NOIRE	284
BLONDE D'AQUITAINE	293
BRUNE DES ALPES	289
CHAROLAISE	290
FLAMANDE	281
FRANCAISE FRISONNE PIE NOIRE	277
GASCONNE	290
JERSIAISE	279
LIMOUSINE	290
MONTBELIARDE	289
PIE ROUGE DE PLAINES	281
NORMANDE	286
PARTHENAISE	286
PIE ROUGE DE L'EST	290
SALERS	286
TARENTEISE	288

## APPENDICE J

### LISTE DES ABREVIATION ET SYMBOLES UTILISE.

BMP: Bitmap.

CCS : Le comptage de cellules somatiques.

CIDR: Cntrolled Internal Drug Release

Crdis : Centre de recherches pour le développement international.

Cirad : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

CNIAAG: centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique.

DSA : Dossier Santé Animale.

GIF : Graphical Interchange Format.

GTV : groupements techniques vétérinaires.

HRS: Le Herd Reproductive Status.

Html: Html Hyper Text Mark-up Language.

IA : insémination artificielle

ITEB : Institut Technique de l'Elevage Bovin(France)

ITELV :Institut Technique des Elevages (Algérie)

IM : intra-musculaire.

IBR : Rhinotrachéite Infectieuse Bovine.

MySQL: My Structured Query Language.

PGF2 : prostaglandine F2-Alpha.

PHP: Hypertext Preprocessor

PRID: progesterone Releasing Intravaginal Device.

SGBD : Système de gestion de base de données.

SNGTV : Société nationale des groupements techniques vétérinaires (France).

JPE: Joint Photographic Experts Group.

JMPP : Jours moyen du post partum.

NV : Intervalle naissance - 1er vêlage.

NIF: Intervalle naissance - insémination fécondante.

IV : Intervalle vêlage-vêlage.

v/if : Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante.

v/i1 : I A première.

I1/IF:IA fécondante.

HFT : herd fertility index.

TRIAI : taux de réussite à la première insémination

NIA/F : nombre d'insémination par conception

X IVIAF : intervalle vêlage- insémination fécondante

TRF : taux de réforme partiel pour infertilité

IFA : L'index de fertilité apparent.

IFT : L'index de fertilité total (encore appelé réel).

TGA : Les taux de gestation apparent.

TGT : Les taux de gestation total (encore appelé réel).

DAG : Département Amélioration Génétique (France).

NET : internet.

RAD : Rapid Application Development.

MO : Mégaoctet.

H.H.M.: Herd Health Management.

GARBO : (Gestion assistée de la Reproduction Bovine).

Uml : Unified Modeling Language.

JMPP : Jours moyen du post-partum .

NV : Age du premier vêlage ou intervalle naissance-1<sup>er</sup> vêlage.

NIF : Intervalle naissance - insémination fécondante.

IVV : Intervalle vêlage-vêlage.

V/IF : Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante.

V/II : l'intervalle vêlage –première insémination.

II/IF : l'intervalle première insémination – insémination fécondante.

MN : la monte naturelle.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- [1] BODIN, L., ELSEN, J.M ., HANOCQ, E., FRANÇOIS, D., LAJOUS, D., MANFREDI, E., MIALON, M.M., BOICHARD, D., FOULLEY, J.L., SANCRISTOBAL-GAUDY, M., TEYSSIER, J., THIMONIER, J., CHEMINEAU, P., Génétique de la reproduction chez les ruminants. 1999, INRA Prod. Anim., 12, 87-100.
- [2] FERGUSON, J. D., GALLIGAN, D. T., Impact économique de la performance de reproduction du troupeau , Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, (Octobre 2003), 16P.  
[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Ferguson\\_James.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Ferguson_James.pdf)
- [3] WATTIAUX, Michel. A., Gestion de la reproduction d'élevage, Reproduction et Sélection Génétique, Essentiels Laitiers, (1996), Institut Babcock.  
[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch13.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch13.lasso?locale=fr)
- [4] HANZEN, CH., Approche épidémiologique de la reproduction bovine, La gestion de la reproduction, Cours de 2ème doctorat, Service d'Obstétrique et de Pathologie de la reproduction des équidés, ruminants et porcs ,Ulg - Faculté de Médecine Vétérinaire, 2007-2008.  
[http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/R19\\_Gestion\\_reproduction\\_2008.pdf](http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/R19_Gestion_reproduction_2008.pdf)
- [5] THIBIER, M. Gestion de la reproduction des ruminants domestiques dans les pays en développement, Physiologie animale : reproduction, Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, Elevage et reproduction, V. 39, N°1, (1986) ,127-128.  
[http://remvt.cirad.fr/cd/EMVT86\\_1.PDF](http://remvt.cirad.fr/cd/EMVT86_1.PDF)
- [6] HANZEN, CH., HOUTAIN, J.Y., LAURENT, Y., La gestion informatisée de production : un outil de diagnostic pour les élevages laitiers. Reproduction et Production laitière. AUF (1996), 135-141.  
<http://www.bibliotheque.refer.org/livre68/16801.pdf>
- [7] BEDOUET, J., Suivi global du troupeau laitier, La dépêche vétérinaire, (Dépêche technique Suppl. 14) (1990), 22p.

- [8] ENNUYER, M., Le kit fécondité : pourquoi, quand, comment ? In : Journées nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, Tours, France, (29-31 mai 2002), 191-201.
- [9] BEDOUET, J., La visite de reproduction en élevage laitier, Bull. Group. tech, (1994), vét. 5B, 489, 109-129.
- [10] ENNUYER, M., Le Kit Fécondité : un planning, une méthodologie. Bull. Group. tech. (1998). vét., 2B, 588, 5-15.
- [11] VAGNEUR, M., Relation nutrition fertilité chez la vache laitière. Bull. Group. Tech, (1994), vét., 5B, 490, 133-140.
- [12] FARREJ, M., Approche épidémiologique des troubles de la reproduction à travers le suivi de fertilité en élevage bovin laitier, Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse, 1988, 107pp
- [13] SEEGERS, H., BEDOUET, J., BOUIN V., Attentes des éleveurs laitiers mayennais en matière de suivi d'élevage par le vétérinaire. Bull.G.T.V., 1994, 5, 65-78
- [14] BADINAND, F., BEDOUET, J., COSSON, J. L., HANZEN, Ch., VALLE, A., Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins. Ann.Méd.Vét., 2000, 144, 289-301.  
<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/lexiq/lexique.html>
- [15] MARE, H., Bilan et perspectives des suivis en élevage bovin laitier en France, Thèse de doctorat vétérinaire, ENVA, (1997), Maisons-Alfort, 89p.
- [16] CAIDWELL, V., FILTEAU, V., La reproduction sans censure, la vision d'un vétérinaire de champ, Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, (Octobre 2003), 20P.
- [17] MURRAY, BLAIR., Comment maximiser le taux de conception chez la vache laitière- détection des chaleurs, Fiche technique ISSN 1198-7138- imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Commande no. 85-083, Ontario, (juillet 1985).  
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/85-083.htm>

[18] FIELD, J., Régie de la saison de reproduction, Fiche technique ISSN 1198-7138-  
imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Commande no. 88-037, Ontario, (novembre 1987).

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/beef/facts/88-037.htm>

[19] CRAPLET, C., THIBIER, M., La vache laitière, édition Vigot frère paris, (1973).

[20] CASTAIGNE, J. L., Collecte des données de reproduction bovine, Intérêts méthodologie  
et outil de collecte des données de reproduction bovine, Service d'Obstétrique, faculté de  
médecine vétérinaire, université de Liège, (2001).

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

[21] CHARRON, G., Les productions laitières : les bases de la production, PARIS :  
LAVOISIER - TEC & Doc ; J.B. BAILLIÈRE, vol. 1, ISBN 2-85206-361-1, (1986), 247 P.

[22] BONY, J., POMIES, D., Le robot de traite, Aspects techniques et économiques INTRA  
(2002), 120 pages.

[23] WATTIAUX, Michel. A., gestation et vêlage, Reproduction et Sélection Génétique,  
Essentiels Laitiers, (1996), Institut Babcock.

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch10.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch10.lasso?locale=fr)

[24] SMITH, J.W., GUTHRIE, L.D., Managing of dairy cow, Cooperative extension service,  
the University of Georgia College of agricultural & environmental sciences, leaflet325, 1995.

[25] KEOEWN J.F., How to estimate a dairy herd's reproductive losses. G86-822-A, under:  
DAIRY, B-9, Breeding & Reproduction cooperative extension, university of Nebraska,  
NebGuide publication, institute of agriculture and natural resources, (Novembre 1986).

[26] WATTIAUX, Michel. A., Gestation et vêlage, Reproduction et Sélection Génétique,  
Essentiels Laitiers, Institut Babcock, (1996).

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch10.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch10.lasso?locale=fr)

[27] BONNES, Gilbert., DESCLAUDE, Jeanine., DROGOUL, Carole., GADOUD, Raymond., JUSSIAU, Roland., LE LOC'H, André., MONTMEAS, Louis., ROBIN, Gisèle., reproduction des animaux d'élevages, Educagri, (2005) ,407P.

[28] COULON, J.B., PÉROCHON, L., productions animales, Evolution de la production laitière au cours de la lactation : modèle de prédiction chez la vache laitière, 2000, INRA Prod. Anim., 13, 349-360.

<http://www.inra.fr/productions-animales/spip.php?article441>

[29] WATTIAUX, Michel. A., Procédure de traite, Lactation et Récolte du Lait. Essentiels Laitiers, Institut Babcock, (1996).

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch25.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch25.lasso?locale=fr)

[30] DELACROIX, Jacques., Comparaison des méthodes Z4 et T4 avec la méthode de référence, Méthodes d'enregistrement des Performances du Contrôle Laitier Bovins, Etude du Département Amélioration Génétique (DAG), (Institut de l'Élevage), (octobre 2004), Réf. 010477009 - RM1118, 38p.

<http://www.inst->

[elevage.asso.fr/html1/spip.php?page=article\\_espace&id\\_espace=34&id\\_article=5477](http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/spip.php?page=article_espace&id_espace=34&id_article=5477)

[31] WATTIAUX, Michel. A., Prévention et détection, Lactation et Récolte du Lait, Essentiels Laitiers, (1996), Institut Babcock.

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch24.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch24.lasso?locale=fr)

[32] PERREAULT, J.Y., LAPORTE, A., BAILLARGEON, P., DESCOTEAUX, L., Gestion de la santé du pis: le point de vue d'un médecin vétérinaire praticien, Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, (Octobre 2004), 22P.

[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Perreault\\_Jean\\_Yves.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Perreault_Jean_Yves.pdf)

[33] WATTIAUX, Michel. A., Evaluation de la condition corporelle, Reproduction et Sélection Génétique, Essentiels Laitiers, Institut Babcock, (1996).

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch12.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch12.lasso?locale=fr)

[34] HANZEN, CH., Les dystocies chez les ruminants, Cours de 2ème doctorat, Service d'Obstétrique et de Pathologie de la reproduction des équidés, ruminants et porcs, Ulg - Faculté de Médecine Vétérinaire, 2007-2008.

[http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/R28\\_Dystocies\\_2008.ppt](http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/R28_Dystocies_2008.ppt)

[35] LEROY, I., Diagnostic et suivi d'élevage bovin laitier, approche méthodologique, Thèse de doctorat vétérinaire, ENVA, Maisons-Alfort, (1989), 211p.

[36] COSSON, J. L., GESTION DE LA REPRODUCTION DES TROUPEAUX LAITIERS, Liège, Conférence sur la reproduction, ULG, (mars2006).

<http://uepr.fede-ulg.org/fichiers/Cossonliege2006.ppt>

[37] MOUSSA, S., ARICHA, A., HASNA, D., SAFDI, O., Les bases de reproduction animale, la partie expérimentale, université de Damas, surie, (2002) ,259p.

[38] SOLTNER, D., La reproduction des animaux d'élevage, Zootechnie générale, : DOMINIQUE SOLTNER, 2001, vol. 1. - 228 P.

[39] PELLERIN, Doris., POUVEZ-VOUS VOUS PAYER UN ROBOT DE TRAITE?, , Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ,(2001), 121-134.

[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/2001\\_Doris\\_Pellerin.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/2001_Doris_Pellerin.pdf)

[40] MIALON, M. M., RENAND, G., CAMOUS, S., MARTAL, J., MENISSIER, F., Detection of pregnancy by radio immunossay of pregnancy serum protein PSP60 in cattle, (1994), *Reprod.Nutr.Dev.*, 34, P.65-72.

[41] LABUSSIÈRE, J., COMBAND, J. F., DE LA CHEVALLERIE, F. A., ANDRE D., TOUZE, J. L., COCHAUD, J., Diagnostic précoce de gravité chez la vache grâce à l'observation de l'éjection du lait induite par l'ocytocine lutéale, (1992), *Rerd Nutr Dev.*, 32, p.191-205.

[42] ENNUYER, M., Le kit fécondité : pourquoi, quand, comment ? In : Journées nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, Tours, France, (2002), 29-31 mai 2002, 191-201.

[43] BOUCHARD, E., Le suivi "Fécondité" au Canada, In : Journées Nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, Tours, France, (2002), 29-31 mai 2002, 183-190.

[44] LHERMINIER, P., Solution de Bayes du problème des déterminations de paternité chez les bovins, Revue de Statistique Appliquée, 24 no. 4 (1976), p 43-60.  
[http://archive.numdam.org/article/RSA\\_1976\\_\\_24\\_4\\_43\\_0.pdf](http://archive.numdam.org/article/RSA_1976__24_4_43_0.pdf)

[45] ARTICLE d'après le Circulaire ministérielle de France DPMEE/SE/4-104 (du 17 aout 1972).

[46] GUERRIER, Jean., Détermination de la paternité dans le cas de deux pères possibles pour les successions d'inséminations artificielles et de période de mise au taureau, Etude du Département Génétique (DG), Réf. 010678021, Institut de l'Élevage, (octobre 2006)  
<http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/spip.php?article10383>

[47] FERRE, D., Méthodologie du diagnostic à l'échelle du troupeau, application en élevage bovin laitier. Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul-Sabatier, Toulouse, (2003) ,164p.

[48] VELLETT, A., BANDINAND ,F., introduction, les trouble de la reproduction, maladies des bovins, édition France agricole, institue de l'élevage, (Avril 2000), ISBN : 2-85557-048-4 2000 ,242-247, 540 p.

[49] MIALOT , J.P., et al., Bilan et suivi d'élevage global chez les bovins. Quelle évolution ? Le Point Vétérinaire, 25, 155, n° spécial 20 ans, (1993), 161-168.

[50] JACTEL, B., SINTEL ou le conseil en élevage bovin laitier, Bull. Group. tech. vét., 3B, (1990), 355, 47-48.

[51] DANIN, J., Informatisez vos enregistrements, POUR AMÉLIORER LE SUIVI DU TROUPEAU, Le dispositif de surveillance sanitaire, La bonne utilisation du médicament vétérinaire, DOSSIER RÉUSSIR SPÉCIAL MÉDICAMENTS VÉTÉRINAIRES, SIMV France, Décembre 2005, P30-31.

<http://www.simv.org/Publications/Guide-Medicament2/P30-31.pdf>

[52] Neil, Anderson., J. F., Le Traitement des Vaches Taries, Fiche technique ISSN 1198-7138, imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Commande N° 03-010, Ontario, (septembre 2003).

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/03-010.htm>

[53] REMOND, B., KEROUANTON, J., BROCARD, V., Effets de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières INRA Prod. Anim, (1997), 10 (4), 301-315.

[54] WATTIAUX, Michel. A., Elevage des Génisses, du Sevrage au Vêlage, Essentiels Laitiers, (1996), Institut Babcock.

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch34.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch34.lasso?locale=fr)

[55] ROCHE, B., DEDIEU, B., INGRAND, S., Taux de renouvellement et pratiques de réforme et de recrutement en élevage bovin allaitant du Limousin, INRA Prod. Anim., (Octobre 2001), 14 (4), 255-263.

<http://www.inra.fr/productions-animales/spip.php?article463>

[56] HAMILTON, Tom., Options de réforme pour les vaches d'élevage de boucherie, imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Ontario, (octobre 2003).

[http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/beef/facts/info\\_beefcull.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/beef/facts/info_beefcull.htm)

[57] REGERE, P., De la castration des vaches. Rec. Méd. Vét., 1835, 12, 368-380.

[58] SERIEYS, F., Une période clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau, le tarissement des vaches laitières, Groupe France agricole, ISBN 2-888555557-034-4 (juillet 1997) ,224p ..

[59] GRIMARD, B., HUMBLLOT, P., PONTER, A. A., CHASTANT, S., CONSTANT, F., MIALOT, J.P., Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins, INRA Prod. Anim, (Juillet 2003), 16 (3), 211-227.

<http://www.inra.fr/productions-animales/an2003/tap2003/bg233.pdf>

- [60] CHEMINEAU, Philippe., COGNIE, Yves., THIMONIER, Jacques., la reproduction chez les mammifères et l'homme, la maîtrise de la reproduction des mammifères domestiques, INRA, (2001) ,792-815.
- [61] ROCHE, J.F., fertility of cows after treatment with prostaglandin analogue with or without progesterone, (1976), J.Reprod.Fert.46:341.
- [62] ROCHE, J.F., Control and regulation of folliculogenesis a symposium in perspective, Review of reproduction 1, (1996), 19-27.
- [63] ROCHE ,J.F., AUSTIN,E., RYAN ,M., O'ROURKE,M., MIHM,M., DISKIN,M., hormonal regulation of the oestrus cycle of cattle.Reprod,(1998),Dom.Anim.33 :227-231.
- [64] PETER, A. A., BALL ,P. J., Reproduction in cattle, Butterworths England, (1987).
- [65] WENKOFF, S. M., The management of drug induced manipulation of the estrus cycle in normal cows and heifers, (1987), Can.vet.J.28 :366.
- [66] TWAGIRAMUNGU, H., DUFOUR,J.J., ROY ,G.L., LAVERDIERE, GUIBAULT, L.A., la GnRH pour une meilleur maîtrise de la synchro-insémination bovine journée de recherche et colloque en Zootechnie, (1997), pp59-78.
- [67] ODDE, K. G., A review of synchronization of estrus in post-partum cattle, (1990), J.anim.Sci.68:817-830.
- [68] ROCHE et al., 1977 in [190] HANZEN, 1991.
- [69] SPITZER, J. C., JONES, D. L., MIKSCH, E. D.,WILTBANK, J. N., Synchronisation of estrus in beef cattle.III.Field trials in heifers using a norgestomet implant and injections of norgestomet and estradiol valerate, (1978) Theriogenology.10 : 223-229
- [70] SPITZER, 1978 (in HANZEN,1991). [190]

[71] MIKSCH,ED., LEFEVER,D.G., MUKEMBO.G., SPITZER,J.C.and WILTBANK.J.N., Synchronisation of estrus cattle in beef cattle II effect of an injection of norgestomet and an estrogen in conjunction with a norgestomet implant in heifers and cows. (1978). Theriogenology 10 : 201-221.

[72] BROADBENT, P. J., TREGASKES, L. D., DOLMAN, D. F., FRANKLIN, M. F., JONES, R. L., Synchronisation of estrus in embryo transfer recipients after using a combination of PRID or CIDR-B plus PGF2 Theriogenology, (1993), 39:1055-1065.

[73] HANZEN, CH., LAURENT, Y., Application des progestagenes au traitement de l'anopestrus fonctionnel dans l'espece bovine, (1991), Ann.Med. Vet, 135 :547-557.

[74] CHUPIN, D., DELETABG, F., PETIT, M., PELOT, J., LE PROVOST, F., ORTAVANT, R., PAREZ, M., MAULEON, P., Use of progestagens in subcutaneous implants for the control of sexual cycles in the cow, (1974), Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys, 14, 27-39.

[75] DRIANCOURT, M.A., Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals implications for manipulation of reproduction, Theriogenology, (2001), 55, 1211-1239.

[76] THOMPSON, K. E., STEVENSON, J. S., LAMP, G .C., GRIEGER , D. M., LOEST, C. A., Follicular,hormonal and pregnancy responses of early post partum suckled beef cows to GnRH, norgestomet, and PGF2 .J.Anim.Sci.77:1823-1832, (1999).

[77] GUYOT, H., BOUDRY, B., HEES, V., MASURE,T., ROLLIN,F., HANZEN,C., Carnet clinique (médecine de troupeau), université de liege,FMV,(2003-2004),58p.

[78] BACHTARZI, M., Contribution a l'étude de la détection des chaleurs chez les bovins laitiers cas du troupeau de la ferme E.I.D.E.B de BABA Ali ,Thèse d'ingénieur d'agronomie, INA,(1984)..

[79] HAGEN, N., Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier, Le point vétérinaire, Reproduction des ruminant, 1996, 28 :127-135.

[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Caldwell\\_Vincent.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Caldwell_Vincent.pdf)

[80] HANZEN, Ch., LAURENT, Y., ECTORS, F., Etude épidémiologique de l'infécondité bovine : 2. l'évaluation des performances de reproduction ,(1990), Ann.méd. vét., (1990), 134,105-114.

[81] WEAVER, L. D., GOODJER, W. J., Design and economic evaluation of dairy reproductive health programs for large dairy herds, part II, (1987), *Compend.contin.educ.pract.vet.*, 9, n°11,F355-F366.

[82] WZAVER, L. D., Goodjer,W.J., Design and economic evaluation of dairy reproductive health programs for large dairy herds ,(1987)part II .*compend.contin.educ.pract.vet.*,9, n°11, F 355-F366.

[83] Normal reproductive parameters in large California-Style dairies, *Veterinary clinics America: food animal practice* vol, 3, n°3.p.485-498.

[84] WEAVER, LEON. D., Evaluation of reproductive-performance in dairy herds. *Compend.contin*, (1986), *Educ.pract.vet.*, 8,(5),p.247-254.

[85] COURNUT, S., Le fonctionnement des systèmes biologiques pilotés : simulations à événements discrets d'un troupeau ovin conduit en trois agnelages en deux ans. Thèse Université Lyon II ENITAC INRA SAD/URH, (2001), 419 p.

[86] WATTIAUX, Michel. A., Facteurs qui influencent la dimension et la productivité de l'élevage de remplacement, *Elevage des Genisses des Laitiers, Essentiels Laitiers*, (1996), Institut Babcock.

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch26.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch26.lasso?locale=fr)

[87] CAUTY, I., PERREAU, J. M., *La conduite du troupeau laitier*, édition France agricole, (2003), ISBN : 9782855570815,285p

[88] MUKASA, E.M., A review of reproductive performance of female bos indicus (zebu) cattle, ILCA Monograph N°6, International Livestock Center for Africa .P.O.Box 5689, Addis Ababa, Ethiopia, (1989).

[89] WILLIAMSON, N. B., The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility, (1987), *Compend.contin.educ.pract.vet.*, 9 : F15-F21.

[90] AGGOUN, N., Gestion de reproduction au niveau des élevages laitiers dans la région de Constantine, thèse de magistère, université Mentouri de Constantine, (2003-2004) ,160p.

[91] WATTIAUX, Michel. A., Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle,

Reproduction et Sélection Génétique, Essentiels Laitiers, (1996), Institut Babcock.

[http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch09.lasso?locale=fr](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09.lasso?locale=fr)

[92] PONSART, C., FRERET, S., CHARBONNIER, G., GIROUD, O., DUBOIS, P., HUMBLLOT, P., Description des signes de chaleurs et modalités de détection entre le vêlage et la première insémination chez la vache laitière, *Renc. Rech. Ruminants*, insitut de l'élevage (2006), 273-276.

[http://217.167.235.86/html28/IMG/pdf/2006\\_9\\_reproduction\\_02\\_Ponsart.pdf](http://217.167.235.86/html28/IMG/pdf/2006_9_reproduction_02_Ponsart.pdf)

[93] DAILEY, R. A., abortion in dairy cows and heifers, united states national dairy database collection: reproduction, Origin: west Virginia, volume: north est, *IRM Manuel*, june,1992.

[94] CHERIET, M., CONTRIBUTION A L'ETUDE DE QUELQUES FACTEURS LIMITANTS LA REUSSITE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE,(2006),UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB DE BLIDA

[95] WELLS, MILTON. E., BURTON, CLIFFORD.H., Reproductive efficiency in dairy cattle. OSU, extension Facts, F4153, Oklahoma cooperative extension service, division of agricultural sciences and natural resources, (2000).

[96] ETHERINGTON, V. G., MARCH, V. E., FETROW, J., WEAVER L, D., SEGUIN B. E., RAWSON, C. L., Dairy herd reproductive health management: evaluating dairy, herd reproductive performance, part II. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, (13) N° 9, (1991), p: 1491-1503.

[97] HANZEN, CH., influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. Ann. Méd. Vét., (1996), 140, 195-210.

[98] DUROCHER, J., approche des problèmes de fertilité chez les bovins laitiers, AGRI vision 2000, l'alliance Boviteq inc. Québec, (2000).

[99] LEIFERS, S. C., PAS F, W. Te., Veerkam, R. F., Van der lende, T ., association between leptin gene polymorphisms and production, live weight, energy balance, feed intake and fertility in holstein heifers, (2002), j.Dairy sci.85 : p. 1633-1638.

[100] BODEN, E., Bovine Practice. Editions W.B. SAUNDERS, (1991), 254 pages.

[101] NOAKES, D., PARKINSON, T. J., ENGLANG, G.C.W., Arthur's Veterinary reproduction and obstetrics. 8ème volume. Editions W.B.SAUNDERS, (2001), 868 pages.

[102] HANZEN, CH., La pathologie infectieuse de la glande mammaire, Approche individuelle, Cours de 2ème doctorat, Service d'Obstétrique et de Pathologie de la reproduction des équidés, ruminants et porcs ,Ulg - Faculté de Médecine Vétérinaire, 2007-2008.

[http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/R23\\_Mammites\\_individu\\_2008.pdf](http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/notes/R23_Mammites_individu_2008.pdf)

[103] KLINKBORG, D.J., Normal Reproductive Parameters in large California style dairies, Veterinary clinics America: food animal practice, (1987), vol, 3, n° 3 p 485-498.

[104] ETHERINGTON, V.G., MARCH, V. E., FETROW, J., WEAVER L, D., SEGUIN B. E., RAWSON, C. L., Dairy herd reproductive health management: evaluating dairy, herd reproductive performance, part I. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet., (13) N° 8, (1991), p: 1353-1358.

[105] O'CONNOR, M. L., considerations for storing and handling frozen semen, united states national dairy database collection: reproduction, Origin: west Virginia, volume: north est, IRM Manuel, university of Maryland, June, (1992).

[106] KUBIK, D., DON, J., Minimizing Dairy Herd Reproductive Failure Through Programmed Veterinary Service, united states national dairy database collection: reproduction, Origin:Nebraska, university of Maryland (cooperative extension service), june, (1992).

[107] MEYER, C., DENIS, J. P., Elevage de la vache laitière en zone tropicale, CIRAD, (janvier 1999).

[108] VERROUST, G., Histoire, épistémologie de l'informatique et Révolution technologique, Maîtrise Sciences & Techniques Hypermédia, Université Paris VIII, (décembre 1997).

<http://hypermedia.univ-paris8.fr/Verroust/cours/TABLEFR.HTM>

[109] BROUSTE, P., COTTE, D., Définition de l'information, Les tablettes....d'Ourouk, Numéro 2, Ourouk, (Septembre 1997), 21pages.

[www.ourouk.fr/06\\_publi/pdf/Tablette\\_2\\_Definition\\_information.pdf](http://www.ourouk.fr/06_publi/pdf/Tablette_2_Definition_information.pdf)

[110] Jeffrey, Shallit., Une très brève histoire de l'informatique, Département d'Informatique, Université de bordeaux 1(1999).

<http://dept-info.labri.u-bordeaux.fr/~dicky/HistInfo.html>

[http://dept-info.labri.fr/ACCUEIL/documents\\_generaux/histinfo.htm](http://dept-info.labri.fr/ACCUEIL/documents_generaux/histinfo.htm).

[111] RADOSTITS, O. M., Blood, D.C., Dairy cattle General approach to a program. In «Herd Health», WB Saunders Company, (1985), p p 48-65.

[112] VOELKER, D. E., Dairy herd improvement associations, (1981), J.DAIRY Sci., 64 : 1269-1277.

[113] MCEK, A. H., MITCHELL, W. R., CURTIS R, A., COTE, J. F., A proposed information management system for dairy herds, ( 1975), C un. I/rt J.. 16: 329-340.

[114] BLOOD, D. C., MORRIS, R. S., WILHAMSON, N. B., Cannon, C. M., Cannon, R. M., A health program for commercial dairy herds, (1978), 1. Objectives and methods. *Au.rw Ver J. 54* : 207.215.

[115] SPEICHER, J. A., Computerized data acquisition systems for dairy herd management, *j. Anim.Sci*,(1981), 53 : 531.536.

[116] BOUQUET, Beatrice., Des logiciels de suivi sanitaire en élevage toujours plus performants, *le point vétérinaire*, N° 234, (avril2003),

[117] GAUTIE, Jean. Marc., Fiche du logiciel Garbo, institue de l'élevage de France, (29 juin 2004).

<http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/garbo.pdf>

[118] ROLLIN, F., Activités de services aux éleveurs et aux vétérinaires de l'OGA, *Activités du service Faculté de Médecine Vétérinaire ULg*, 2004.

<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/service/services.html>

[119] HANZEN, CH., Services en ce qui concerne la reproduction bovine, *Ulg - Faculté de Médecine Vétérinaire*, 2008-2009.

<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/services.html>

[120] VERONIQUE, W., Des outils MODERNES pour GERER et MIEUX TIRER PROFIT de votre temps, *gestion de troupeau*.(Août 2001).

<http://www.apc.be/index.htm>

[121] LAURENT, Y., HANZEN, Ch., GARBO STHETO : un nouveau logiciel d'interprétation des données d'élevage, In *AERA : Méthodologie d'abord des problèmes d'infécondité chez la vache laitière*, Maisons-Alfort, (1999), 107-108.

[122] ENNUYER, M., La médecine de population en France avec le Kit Fécondité  
Published in *IVIS* with the permission of the WBC (World Association for Buiatrics)

<http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2004/WBC2004-Ennuyer-simple1.pdf>

[123] BRARD, Christophe., Proposons aux éleveurs des services innovants et adaptés à leurs attentes, Témoignages, La bonne utilisation du médicament vétérinaire, DOSSIER RÉUSSIR SPÉCIAL MÉDICAMENTS VÉTÉRINAIRES, SIMV de France, Décembre 2005, P32.

<http://www.simv.org/Publications/Guide-Medicament2/P32.pdf>

[124] Réseau des entreprises canadiennes, Profil complet du SIGA Informatique 2000 Inc, (juin 2008).

<http://strategis.ic.gc.ca/app/ccc/search/navigate.do?language=fr&portal=1&subPortal=&estblmntNo=123456067164&profile=completeProfile>

[125] PROGRAMME DE GESTION DE LA REPRODUCTION, PRODUCTION Et GÉNÉALOGIE de la VACHE LAITIÈRE, GTV. (Consulté : avril 2008)

[http://www.grupecnicveterinari.com/REPROGTV/html\\_demos/ReproGTVf.htm](http://www.grupecnicveterinari.com/REPROGTV/html_demos/ReproGTVf.htm)

[126] ILHAM, A., KORAICHI, A., Utilisation du logiciel «DairyChamp» pour le suivi et la gestion des élevages laitiers : cas d'unités pépinières dans la région de Tanger, Reproduction et Production laitière. AUF (1996), 85-91.

[127] UNDOPRASERT, P., WLLHAMSON, N. B., The dairy-CHAMP program : a computerized recording system for dairy herds, Thèse pour le Doctorat Vétérinaire. I.N.A.V. Hassan II Rabat Maroc, (1990), Vet. Record. 127, (10) : 256-262.

<http://dept-info.labri.u-bordeaux.fr/~dicky/HistInfo.html>

[http://dept-info.labri.fr/ACCUEIL/documents\\_generaux/histinfo.htm](http://dept-info.labri.fr/ACCUEIL/documents_generaux/histinfo.htm)

[128] LAGARRUE., B., gestion de troupeaux bovins lait et viande, GB2000,(site web consulté en juin 2008).

<http://www.silag.com/gb2000.html>

[129] BILLON, D., SEEGER, H., MALHER, X., Visite d'élevage et suivi de fécondité : un exemple de suivi informatique : le programme IGOR.COOPERS VETERINAIRE S.A, (1997), 128-150.

[130] FOURICHON, C., SEEGER, H.,BEAUDEAU,F., Estimation des pertes et de l'impact économiques consécutifs aux principaux troubles de santé en élevage bovin laitier, L'unité ENVN-INRA,2001.

[http://www.vet-nantes.fr/rech/html/logiciels\\_re.htm](http://www.vet-nantes.fr/rech/html/logiciels_re.htm)

<http://ouest-atlantique.com/sante3/cf01rrrmep.pdf>.

[131] BOUCHARD, E., Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, In : Journées Nationales des GTV, Tours, (29-31 mai 2002), 183-190.

[132] BAMBARDIER, L., le journal de Montréal décerne le titre de PME de la semaine à DS@HR, le factuel, vol.15, no.1 (16 janvier 2006), faculté de médecine vétérinaire.

[http://www.medvet.umontreal.ca/actualites\\_babillard\\_media/pdf/factuel\\_vol\\_15\\_1.pdf](http://www.medvet.umontreal.ca/actualites_babillard_media/pdf/factuel_vol_15_1.pdf)

[133] FECTEAU, Gilles., BOUCHARD, Émile., DUTREMBLAY, Denis., DUTIL, Lucie., PARADIS, Georges., AUDET, Pascal., le DSA bovin : Un logiciel pour le suivi de la santé en élevage vache-veau, projet 4841, Gouvernement du Québec, (2001).

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/04D835CF-948A-4A8F-878322645AE79E56/0/4841.doc>

[134] ANONYME., Dossier Santé Animale, la société DS@HR , [astlq.medvet.umontreal.ca](http://astlq.medvet.umontreal.ca), (2008).

[135] LEFEBVRE, Daniel., PELLERIN, Doris., Le meilleur moyen de redonner au producteur la richesse de sa banque de données, Développer le logiciel Agri-Lacta en partenariat, la revue Le Producteur de lait québécois, (décembre 2001-janvier 2002).

<http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/Agri-Lacta1.PDF>

[136] LEFEBVRE, Daniel., PELLERIN, Danny., BONIN, Michel., PELLERIN, Doris., Comment fonctionne Agri-Lacta ?, chronique PATLQ, Le producteur de lait québécois, (février 2002), centre d'expertise en production laitière Québec-Atlantique, 4 pages.

<http://www.valacta.com/francais/docs/agri-lacta/fonctionne.pdf>

[137] LEFEBVRE, Daniel., Doris Pellerin., Le meilleur moyen de redonner au producteur la richesse de sa banque de données, Le Producteur de lait québécois, décembre 2001-janvier 2002, 4 pages.

<http://www.valacta.com/francais/docs/agri-lacta/donnees.pdf>

[138] BOUTIN, Denis., après RATON'L, le logiciel planification laitière passe a son tour sous le système d'exploitation Windows et devient Plani-Llacta, Un outil de plus pour augmenter vos bénéfices, rentabilité du cota, la revue Le Producteur de lait québécois, (JUIN 2006).

[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Valacta\\_2006-06\\_Plani-Lacta.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Valacta_2006-06_Plani-Lacta.pdf)

[139] DUSSAULT, M., LEBLANC, R., LES SYSTÈMES DE TRAITE ROBOTISÉS ET LEURS TECHNOLOGIES, SYMPOSIUM SUR LES BOVINS LAITIERS, CRAAQ, (2001), 87-102.

[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/2001\\_Marcel\\_Dussault.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/Documents/2001_Marcel_Dussault.pdf)

[140] GAUTHIER, J. M., ALPRO Windows, DELAVAL, Institut de l'Élevage, (21 décembre 2007), 4 pages.

<http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/Plaqueette-alpro.pdf>

[141] DOUGUET, Michel., Possibilités d'automatiser le transfert des données d'un compteur à lait électronique vers un système d'information, Transfert des données d'un compteur à lait, Etude du Département Génétique (DG) , Réf. 010578010 - RM1744 ,Institut de l'Élevage, ( 6 octobre 2005), 24p.

[http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/1744-Possibilites\\_automatiser\\_cpteur\\_lait.pdf](http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/1744-Possibilites_automatiser_cpteur_lait.pdf)

[142] Fiche du logiciel Alliance lait, institue de l'élevage de France, (mars 2005).

<http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/alliancelait-2.pdf>

[143] RYCHEMBUSCH, V., En Ile-et-Vilaine : Un bilan volontaire constructif, Le dispositif de surveillance sanitaire, La bonne utilisation du médicament vétérinaire, DOSSIER RÉUSSIR SPÉCIAL MÉDICAMENTS VÉTÉRINAIRES, simv de France, Décembre 2005, P27-29.

<http://www.simv.org/Publications/Guide-Medicament2/P27-29.pdf>

[144] FALL, Abdou., BA DIAO, Maty., BASTIANELLI, Denis., NIANOGO, Aimé., La gestion concertée et durable des filières animales urbaines, Développement durable de

l'agriculture urbaine en Afrique , Crdi et CIRAD, (2004), Editions Quae, ISBN:2876145510,  
176 p

[http://www.idrc.ca/en/ev-85038-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/en/ev-85038-201-1-DO_TOPIC.html)

[145] LESNOFF, M., THIAUCOURT, F., BONNET, P., BICOUT, D., BALENGHIEN, T., ABDICHO, S., LAVAL, G., LANCELOT, R., Un modèle conceptuel pour simuler la diffusion intra-troupeau de la péripneumonie contagieuse bovine, (2002), Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 55 (4), 253-257

<http://laser.cirad.fr/fr/applis/ethiopie.html>

[146] ANONYME., Suivis de troupeaux de ruminants avec le logiciel Laser, Logiciel Laser, CIRAD (2007).

<http://laser.cirad.fr/fr/logiciel/logiciel.html>

[147] BOUQUET, Beatrice., Le logiciel Estel « monte au créneau » du médicament en élevage, le point vétérinaire, N° 247, (Juillet2004).

[148] KAIDI, R., KHELEF, D., KAIDI, A., MECHMECH, M., Principales causes d'infertilité puerpérales chez la vache laitière. Premières journées d'études sur les applications des techniques nucléaires en ressources hydriques et en agricultures. (1998), CDTN, Alger (30 Nov-2002).

[149] DISCALA, R. M., Les bases de l'informatique et de la programmation, Université de Francois Rabelais tours, (2004).

<http://www.univ-tours.fr/discala/livres/LivreBases.html>

[150] TRIQUE, Roland., Le jargon français, (2006).

<http://www.linux-france.org/prj/jargonf/D/Delphi.html>

[151] GRANGE, Marc., Conception de Bases de données, Applications des Bases de Données en Sciences Humaines et Sociales, université de Lyon (Février 2001).

[http://nte-socio.univ-lyon2.fr/Marc\\_Grange/BDConception.htm](http://nte-socio.univ-lyon2.fr/Marc_Grange/BDConception.htm)

[152] COTTE, Dominique., UE4 Approche des systèmes d'information - II-Méthodes, UE4 MASTER 2 GIDE, idist ,univ-lille3, page consulté juin 2008.

<http://idist.formation.univ-lille3.fr/?p=146>

[153] GUIBOUT, N., MONNEAU, É., La méthode Merise, DESS QUASSI, univ-angers (2004-2005).

<http://www.univ-angers.fr/docs/etudquassi/Merise5.pdf>

[154] TERLUTTE, Alain., Exercices en Delphi, université de lille, (octobre 2000).

<http://www.grappa.univ-lille3.fr/polys/delphi/polydelp001.html>

[155] DARMONT, Jérôme., Programmation sous Delphi Maîtrise d'Econométrie (1999-2000).

<http://eric.univ-lyon2.fr/~jdarmon/?page=enseignement-meconometrie>

[156] KEBIR, M. I., FORMATION au langage PHP-MYSQL, Rencontre des réseaux du projet Noria, Tunis, 27 Juin – 1 Juillet 2005,39p

<http://noria.apf.francophonie.org/IMG/pdf/cours.pdf>

[157] DARMONT, Jérôme., Programmation sous Delphi, Maîtrise d'Économétrie, Faculté de Sciences Économiques et de Gestion,lyon2, (1999-2000).40p

[http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/delphi\\_first\\_approche.pdf](http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/delphi_first_approche.pdf)

[158] ANONYME., Borland se joint au comité consultatif de la fondation Gnome, Sommaire du n° 6, Bulletin hebdomadaire édité par le CERIST, NTIC magazine, ISSN 1112-315X, (2000)

<http://www.cerist.dz/ntic/v6.htm>

[159] TORRE, Fabien., Notes de cours sur le langage PHP, Activités d'enseignement, GRAPPA(EA 3588),université de lille3, (avril 2002).

<http://www.grappa.univ-lille3.fr/~torre/Enseignement/Cours/php.php>

[160] ANONYME., Présentation du DSA Laitier 6.0 (32 bits), (22 mars 2000), ASTLQ, Page 1 sur 1.

[161] EPELBOIN, Y., Windows, Systèmes d'exploitation des ordinateurs, université P.M. Curie, (Mars 2005).

<http://www.imPMC.jussieu.fr/imPMC/Enseignement/ye/informatique/systemes/chap1/12.html>

[162] EPELBOIN, Y., Quelques exemples de systèmes d'exploitation, Systèmes d'exploitation des ordinateurs, université P.M. Curie, (Mars 2005).

<http://www.imPMC.jussieu.fr/imPMC/Enseignement/ye/informatique/systemes/chap1/15.html>

[163] EPELBOIN, Y., Accueil du module : Systèmes d'exploitation des ordinateurs, Systèmes d'exploitation des ordinateurs, université P.M. Curie, (Mars 2003).

<http://www.imPMC.jussieu.fr/imPMC/Enseignement/ye/informatique/systemes/general/index.html>

[164] GAUTIE, Jean. Marc., Fiche du logiciel GARBO, Institut de l'Élevage, (13 octobre 2006).

[165] GAUTIE, Jean. Marc ., FICHE LOGICIEL GARDIAN, Institut de l'Élevage (paris), (13 octobre 2006).

<http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/spip.php?article691>

[166] ANONYME., Comment débiter avec le DSA Windows, ASTLQ, (11 Octobre 1999), 12 pages.

<http://dsahr.ca/fr/ressources/telechargement/Grdebiter2.pdf>

[167] VILLEMIN, M., Dictionnaire des termes vétérinaires et zootechniques, Viogot, I.S.B.N. 2-7114-0897-3, (Mai1984), 470p.

[168] DERIVAUX, J., ECTORS, F., physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire, le point veterinaire, (1980), ISBN 2-86326-009-3,273p

[169] DUTIL, Lucie., AUDET, Pascal., BOUCHARD, Émile., DUTREMBLAY, Denis., FECTEAU, Gilles., BŒUF, Congrès, (octobre 2003), Faculté de médecine vétérinaire, U. de Montréal. [http://132.204.160.199/dsahr/fr/nouvelles/articles/une\\_touche\\_de\\_slucie\\_dutil.ppt](http://132.204.160.199/dsahr/fr/nouvelles/articles/une_touche_de_slucie_dutil.ppt)

[170] DOORMAAL BRIAN, V., 31 symposium sur les bovins laitiers, repenser nos modèles, CRAAQ, (Novembre 2007), 9P.

[http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Van\\_Doormaal\\_Brian.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Van_Doormaal_Brian.pdf)

[171] BOUDRY, B., Analyse et interprétation des performances de reproduction bovine, OGA, FMV, 2004.

[172] Presentation de Reproduction, the, volume in drive G: DATA, volume Serial Number: 905C-092A, Babcock institute, (2005).

[173] ANONYME., identification du bovin laitier moderne, ITEBO (ITELV), Alger, (2007).