

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

M. THIBIER

J. M. ATTONATY

R. CHAMPY

F. GHOZLANE

Communication. Maîtrise de la reproduction : informatique et santé

Journal de la société statistique de Paris, tome 123, n° 3 (1982), p. 159-184

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1982__123_3_159_0

© Société de statistique de Paris, 1982, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>



I

COMMUNICATION

MAITRISE DE LA REPRODUCTION : INFORMATIQUE ET SANTÉ

M. THIBIER⁽¹⁾; J.M. ATTONATY⁽²⁾; R. CHAMPY⁽³⁾; et F. GHOZLANE⁽²⁾

INTRODUCTION GÉNÉRALE

M. THIBIER

Nous nous limiterons ici au problème de la conduite de la reproduction dans l'espèce bovine et plus précisément dans l'élevage laitier.

Le terme « maîtrise de la reproduction » est ambigu; il désigne souvent des actions zootechniques spécifiques visant par exemple à contrôler le déroulement du cycle sexuel. Ce n'est pas ce dont nous parlerons ici.

Nous souhaitons présenter ici la démarche rationnelle de conduite en matière de reproduction d'un troupeau de bovins laitier et exposer pourquoi et comment dès qu'un tel atelier atteint une taille de 50-60 vaches ou plus, le recours à l'informatique lui devient un outil indispensable.

En terme de conduite de la reproduction, il y a deux sortes de troupeaux :

- ceux qui sont en mauvaise situation : subfécondité d'étable;
- ceux pour lesquels, bien que non désastreuse, la reproduction mérite d'être optimisée.

La première démarche zootechnique quelle que soit la partie de l'alternative, est de dresser un état de la situation à un moment donné, ce qu'il est convenu parfois d'appeler un bilan. Celui-ci, pour avoir un sens, doit suivre une démarche rigoureuse telle que celle développée par les ingénieurs de l'ITEB. Les contraintes en la matière sont nombreuses, citons par exemple le problème des limites dans le temps de la campagne de reproduction. Il n'y a place en la matière pour aucune improvisation. D'autres exemples seront présentés dans la première partie de cet ensemble consacré à la reproduction.

Une fois ce bilan dressé, chaque troupeau est ou bien dans la première catégorie = désastreuse ou dans la deuxième = nécessité d'optimisation (Figure 1).

Journal de la Société de statistique de Paris, tome 123, n° 3, 1982.

(1) Institut national agronomique Paris-Grignon — Centre de Grignon — 78850 THIVERVAL-GRIGNON et U.N.C.E.I.A. — Laboratoire d'hormonologie.

(2) Institut national de la recherche agronomique — Laboratoire d'économie rurale — 78850 THIVERVAL-GRIGNON.

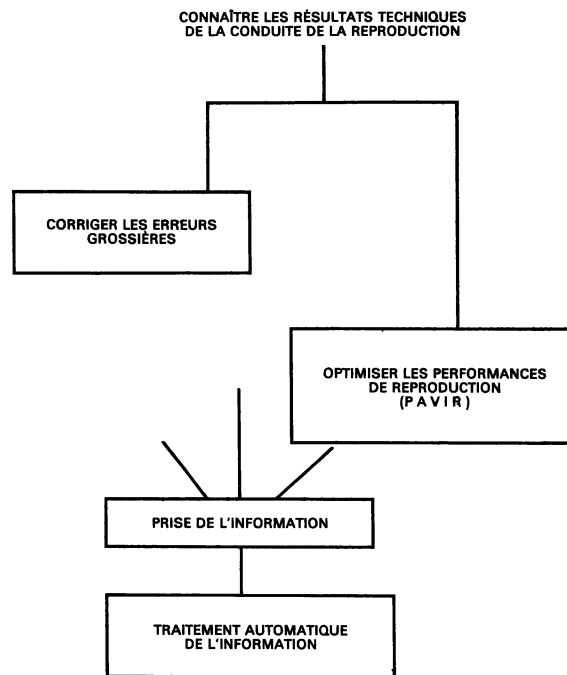
(3) Institut technique de l'élevage bovin — 149, rue de Bercy, 75579 PARIS CEDEX 12

Pour la première catégorie : il convient d'en rechercher les facteurs déterminants. Ceux-ci sont le plus souvent de nature alimentaire ou de conduite inappropriée ou incompétente du troupeau. Ils peuvent être aussi de nature infectieuse et ceci souligne dès

FIGURE 1

Les 2 catégories de troupeaux et actions zootechniques et vétérinaires.

OBJECTIFS :



à présent l'indispensable interaction complémentaire entre la démarche zootechnique et clinique.

R. CHAMPY (ITEB) précisera alors le rôle de l'outil informatique pour envisager systématiquement l'exploitation zootechnique du bilan de reproduction. Là encore il n'y a pas de place pour l'improvisation.

Quant à la deuxième catégorie de troupeaux : il s'agit d'optimiser la conduite de la reproduction. La situation dans ce cas est celle de troupeaux où, en moyenne, le bilan technique est à peu près satisfaisant, il n'y a pas de grosses fautes ni alimentaires, ni d'hygiène, et le personnel est compétent. Pourtant la Reproduction demeure le facteur essentiel limitant d'un meilleur rendement économique soit pour causes d'infections (métrites), soit pour retards à la Reproduction, soit enfin pour diagnostics de gestation imprécis ou trop tardifs.

Nous présenterons dans la deuxième partie de cet ensemble, la démarche que nous proposons aux vétérinaires praticiens dans un plan que nous dénommons le *Plan d'Action Vétérinaire Intégré de la Reproduction (P.A.V.I.R.)*. Nous apprécierons ensuite les résultats

testés sur le terrain, en vraie grandeur, qu'elle peut entraîner. Toutefois, nous nous sommes vite aperçus que la rentabilité du système dépendait du rapport qualité du travail sur le temps passé par le praticien. Ce dernier dut-il passer une ou plusieurs heures à manipuler des « documents », des « papiers » à partir d'enregistrements de plus ou moins bonne qualité (plus ou moins fiable) le bénéfice d'un tel plan en est alors quasiment réduit à néant. Ces réflexions à l'évidence nous ont amené à préparer un plan de traitement automatique de ces informations. Ceci fut effectué en collaboration et sous l'autorité de J.M. ATTONATY et son collaborateur F. GHOZLANE.

PREMIÈRE PARTIE

LE BILAN DE FÉCONDITÉ DES TROUPEAUX LAITIERS

R. CHAMPY

INTRODUCTION

Pour le producteur de lait, la maîtrise de la reproduction passe par une bonne conduite du troupeau : surveillance des chaleurs, délais de mise à la reproduction corrects après vêlage, moment opportun de l'insémination, ... par une bonne alimentation au tarissement et en début de lactation et par une bonne hygiène notamment au vêlage.

La gestion de la reproduction, c'est aussi l'utilisation d'« outils » capables de mesurer et de comparer :

- mesurer par rapport à des critères zootechniques
- comparer par rapport à des normes admises et obtenues par expérimentation ou enquête.

Le bilan de fécondité peut être considéré comme cet instrument de mesure.

Avant de faire la présentation du *bilan de fécondité*; il est nécessaire de rappeler les critères d'une *bonne reproduction du troupeau*.

I — RAPPEL DES CRITÈRES D'UNE BONNE REPRODUCTION DU TROUPEAU LAITIER

a) — *pour les vaches laitières* :

Sur le plan physiologique, la mise bas correspond à la production d'un ou plusieurs veaux mais surtout au déclenchement de la sécrétion lactée. Dans les races bovines laitières, la prolificité est souvent égale à 1 et la production laitière par vache et par an est économiquement plus importante que le nombre de veaux nés. Sur le plan économique, de nombreux auteurs ont montré que l'optimum était obtenu avec un intervalle entre vêlages de un an pour des productions variant de 2 500 kg à 6 000 kg (POLY et VISSAC — 1958 — ATTONATY et al; 1973).

Un troupeau laitier peut être considéré comme ayant une bonne fécondité quand le maximum d'animaux ont un intervalle vêlage — vêlage de 1 an. L'intervalle vêlage — vêlage (VV) est cependant insuffisant car il ne prend pas en compte le nombre d'animaux ayant eu plusieurs échecs aux inséminations et réformés pour cause d'infertilité.

Sur le plan pratique, l'intervalle VV présente l'inconvénient de ne pas être connu immédiatement après la fin de la campagne. On peut avantageusement le remplacer par l'intervalle vêlage — insémination fécondante (VIF), ces deux critères étant étroitement corrélés.

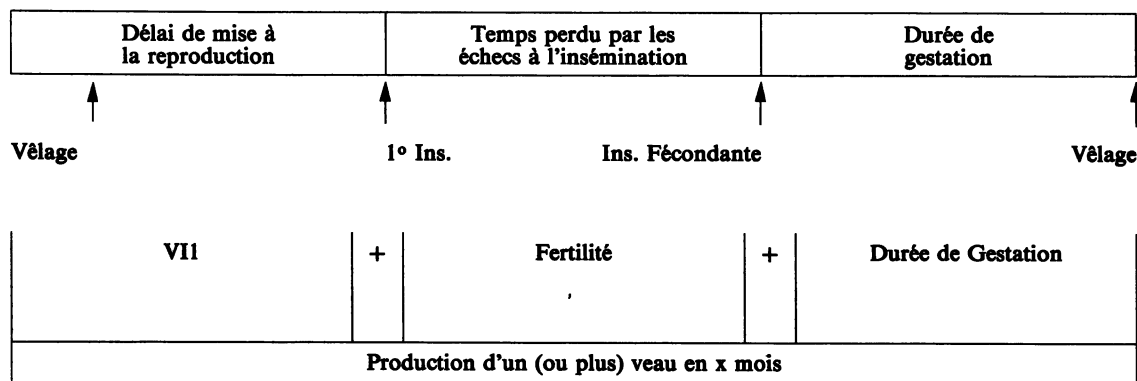
Sur le plan technico-économique, nous retiendrons deux critères : l'intervalle vêlage — insémination fécondante (VIF) et le taux de réforme pour infécondité, approché par le pourcentage d'animaux réformés ayant eu 3 inséminations ou plus.

« L'intervalle-VIF » sera exprimé par sa moyenne et par la répartition en nombre et % : VIF inférieur à 40 jours, VIF de 40 à 80 jours, VIF de 80 à 110 jours, VIF

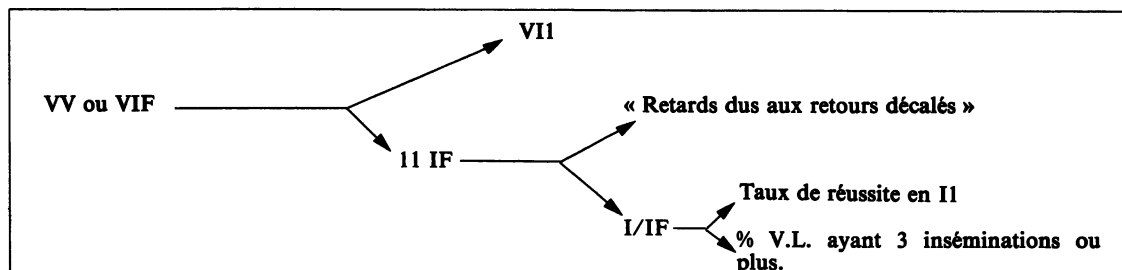
supérieur à 110 jours. L'objectif est que l'ensemble des animaux aient un VIF compris entre 40 et 110 jours, mais l'intervalle VIF sera considéré comme bon si moins de 15 % des animaux ont un intervalle VIF supérieur à 110 jours.

Les retards de fécondation (ou de vêlage), signe d'infécondité (VIF trop longs) résultent de deux composantes essentielles :

- 1) le délai de mise à la reproduction (intervalle vêlage — première insémination = VII);
- 2) le délai nécessaire à l'obtention d'une insémination fécondante (intervalle première insémination — insémination fécondante (I1-IF).



Les retards de fécondation peuvent donc être imputés à l'un ou l'autre ou aux deux éléments : délai de mise à la reproduction (intervalle VII) et à la fertilité du troupeau (délai I1 IF).



Trois critères de fertilité seront calculés :

Le nombre d'inséminations pour une insémination fécondante — I/IF

Ce critère étant trop synthétique, on calculera aussi :

- le taux de réussite en première insémination
- le % des vaches nécessitant 3 inséminations ou plus.

On considère que la fertilité du troupeau est bonne si le taux de réussite à la première insémination est supérieur à 60 % (objectif 70 %) et si le % de vaches nécessitant 3 inséminations ou plus est inférieur à 15 %.

Les retards de fécondation dus aux retours décalés [I1IF — (Nbre de IA-1) × 21], qui caractérisent les intervalles entre inséminations sont calculés. Le retard de fécondation moyen pour un troupeau doit être inférieur à cinq jours.



Les délais de mise à la reproduction (VI1) seront calculés ainsi que la moyenne des VII et leur répartition en nombre et % inférieur à 40 jours, de 40 à 70 jours, de 70 à 90 jours, supérieur à 90 jours.

L'objectif est d'avoir 100 % d'animaux inséminés pour la première fois dans l'intervalle 40 jours — 70 jours après vêlage, l'époque du futur vêlage étant située en bonne période.

b) pour les génisses :

L'âge moyen à la première insémination des génisses sera calculé. Il représente le degré de précocité de l'élevage des génisses (vêlage à 2 ou 3 ans).

Les critères de fertilité sont les mêmes que ceux des vaches. L'objectif de réussite en première insémination est un peu plus élevé (70 %).

II — PRÉSENTATION DU BILAN DE FÉCONDITÉ

II-1 OBJECTIFS

Le bilan de fécondité présente les résultats de la fécondité du troupeau laitier (vaches et génisses) durant une campagne de douze mois. Il dresse un constat et peut servir de point de départ à des actions visant à l'amélioration d'une situation considérée comme mauvaise, par rapport à des normes admises, aux résultats de l'année précédente ou à ceux d'un groupe d'agriculteurs représentatifs de la région.

La compilation des événements de reproduction de la campagne (vêlages, inséminations, réformes) permet le calcul de critères explicatifs de la fertilité du troupeau, de l'intervalle vêlage — insémination fécondante, du taux de réforme. Ces critères sont présentés dans le bilan de fécondité. De plus, un état récapitulatif de l'ensemble des données individuelles nécessaires à l'élaboration du bilan (listes des vaches, dates de vêlage, dates d'inséminations, ...) donnera la possibilité de navette entre le document bilan de fécondité et les données de base.

Ce bilan est réalisé à partir de données qui arrivent en continu à l'Atelier régional des services aux organismes d'élevages et fournies par les syndicats de contrôle laitier ainsi que par certaines coopératives d'insémination artificielle. Le traitement des données de reproduction est réalisé mécanographiquement.

II-2 DESCRIPTION DU DOCUMENT « BILAN DE FÉCONDITÉ » ET CALCUL DES CRITÈRES

L'entête constitue la partie classique d'identification. On y trouve le nom et l'adresse de l'éleveur, le numéro de l'élevage, le numéro de secteur du contrôle laitier, par exemple, et les dates de début et de fin de campagne.

Le bilan est ensuite divisé en plusieurs parties verticales :

- Les intitulés des critères;
- Les objectifs à atteindre;
- Les résultats de la campagne (zone orange);
- Les résultats de la campagne précédente (zone bleue);
- Les résultats d'un groupe (zone verte) auquel appartient l'agriculteur, ce groupe

étant défini par les utilisateurs (EDE, Contrôle Laitier), comme un ensemble d'agriculteurs habitant la même région naturelle, ou la même zone administrative, par exemple.

Dans la partie droite du bilan un graphique permet « de positionner » la fertilité du troupeau (vaches et génisses) par rapport à des normes et visualise les faits.

a) *calcul des différents critères : VOTRE TROUPEAU*

« *VOS VACHES LAITIÈRES MISES A LA REPRODUCTION* »

► *nombre d'éleveurs de votre groupe* (définition ci-dessus)

► *au cours de la période du ... au ...*

Les dates du début et de la fin de la campagne en jours/mois/années sont définies par l'utilisateur (EDE, CL). La campagne dure douze mois.

► *le nombre de vaches inséminées a été de :*

Le nombre de vaches prises en compte dans le bilan est égal au nombre de vaches ayant eu au moins une insémination dans la campagne. C'est la première insémination dans la campagne qui introduit l'animal dans le bilan. Les principaux critères de fécondité sont calculés sur la période de reproduction (VII...IF) incluant l'insémination qui permet la prise en compte de l'animal dans la campagne.

PRINCIPAUX CRITÈRES DE FÉCONDITÉ

INTERVALLE ENTRE VÉLAGE ET INSÉMINATION FÉCONDANTE

► *le nombre de jours moyen a été de :*

Il s'agit de la moyenne des intervalles vêlage — insémination fécondante (VIF) en jours des vaches prises en compte dans le bilan. Une insémination est considérée comme fécondante quand la vache a « revêlé » dans la campagne ou dans une période d'observation de deux mois après la campagne, ou si elle n'a pas « revêlé » quand il n'y a aucune insémination dans les deux mois qui suivent la campagne.

► *répartition :* inférieur à 40 jours
de 40 à 80 jours
de 80 à 110 jours
supérieur à 110 jours

La répartition des intervalles VIF est réalisée en nombre et % par rapport au nombre de vaches fécondées.

NIVEAU DE FERTILITÉ

► *nombre d'inséminations pour une insémination fécondante :*

Il s'agit de la moyenne des inséminations nécessaires à chaque insémination fécondante.

► *taux de réussite en première insémination :*

Le nombre de vaches fécondées à la première insémination et le % par rapport au nombre de vaches prises en compte dans le bilan sont indiqués.

► *pourcentage de vaches nécessitant 3 inséminations ou plus :*

Le nombre de vaches nécessitant 3 inséminations ou plus et le % par rapport au nombre de vaches prises en compte dans le bilan sont indiqués.

INTERVALLE ENTRE VELAGE ET PREMIÈRE INSÉMINATION

Il s'agit de la moyenne des intervalles vêlage — insémination première en jours.

► *répartition : inférieur à 40 jours*

de 40 à 70 jours

de 70 à 90 jours

supérieur à 90 jours

La répartition des intervalles VII est réalisée en nombre, et % par rapport au nombre de vaches inséminées dans la campagne.

« VOS VACHES RÉFORMÉES »

Il s'agit du nombre de vaches réformées inséminées dans la campagne. Le nombre de vaches réformées et le % par rapport au nombre de vaches inséminées dans la campagne sont indiqués.

► *sur les ... vaches réformées ... ont été inséminées 3 fois ou plus :*

Sur ces vaches réformées, le nombre de vaches réformées avec 3 inséminations ou plus et le % par rapport au nombre de vaches réformées sont indiqués.

« VOS GÉNISSES INSÉMINÉES »

► *nombre d'éleveurs de votre groupe ayant des génisses inséminées :*

Il peut être différent du nombre d'éleveurs du groupe puisque certains éleveurs ne possèdent pas forcément de génisses inséminées.

► *au cours de la période du ... au ..., le nombre de génisses inséminées a été de :*

Il s'agit du nombre de génisses ayant eu au moins une insémination dans la campagne. Dans le bilan de fécondité, chaque animal n'est compté qu'une fois, même s'il passe de l'état de génisse à l'état de vache.

► *sur ... génisses, l'âge moyen à la première insémination est de :*

L'âge moyen est calculé sur le nombre de génisses dont la date de naissance est connue.

► *nombre d'inséminations pour une insémination fécondante :*

► *taux de réussite en première insémination :*

► *pourcentage de génisses nécessitant 3 inséminations ou plus :*

Les calculs sont identiques à ceux réalisés pour les vaches.

b) *calcul des différents critères : PÉRIODE PRÉCÉDENTE*

Le calcul des différents critères pour la période précédente est identique à celui ci-dessus mais s'applique évidemment à la campagne antérieure.

c) *calcul des différents critères : VOTRE GROUPE*

Toutes les moyennes de groupe sont des moyennes pondérées.

II-3 DESCRIPTION DU DOCUMENT ACCOMPAGNANT LE BILAN DE FÉCONDITE

Liste des animaux et des principaux événements de la reproduction :

On y trouve le numéro et le nom des vaches prises en compte dans le bilan, leurs dates de vêlage, de première insémination artificielle, d'insémination artificielle fécon-

dante le cas échéant, le nombre d'inséminations artificielles, la date de réforme le cas échéant, l'intervalle VII, VIF, I1 IF en jours ainsi que le retard de fécondation dû aux retours décalés.

Les vaches sont inscrites dans l'ordre d'apparition des vêlages dans la campagne.

Le calcul de la moyenne des intervalles I1 IF et des retards de fécondation dûs aux retours décalés est réalisé.

Quand une date d'insémination artificielle fécondante est précisée d'un *, cela signifie qu'elle a été calculée.

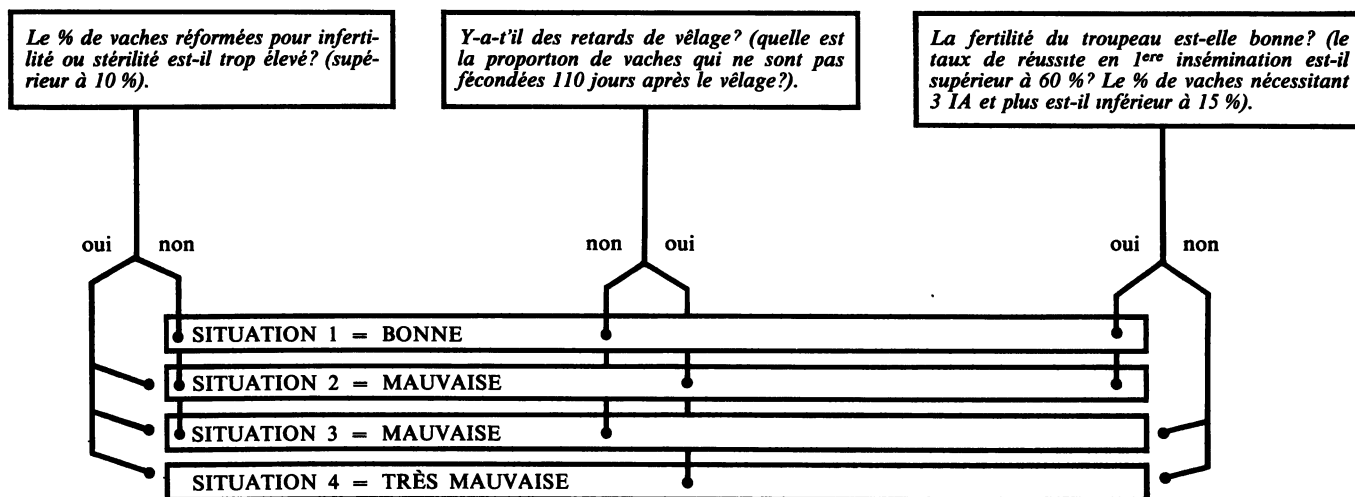
On trouve aussi le numéro et le nom des génisses prises en compte dans le bilan, leur date de naissance (quand elle est connue), l'âge à la première insémination en années et mois, la date de la première insémination, de l'insémination fécondante le cas échéant, le nombre d'inséminations, l'intervalle I1 IF en jours et le retard de fécondation dû aux retours décalés en jours.

Les génisses sont inscrites dans l'ordre d'apparition des premières inséminations. Le calcul de la moyenne des intervalles I1 IF, des retards de fécondité dûs aux retours décalés et de l'âge à la première insémination est réalisé.

III — UTILISATION DU BILAN DE FÉCONDITÉ

III-1 INTERPRÉTATION DU BILAN DE FÉCONDITÉ

Le bilan de fécondité est une analyse a posteriori de la fécondité du troupeau laitier. Il ne peut donc résoudre les problèmes de fécondité au moment où ils se posent.



Son analyse et un certain nombre de renseignements supplémentaires à collecter chez l'éleveur permettent cependant dans de nombreux cas, de mettre en évidence les points faibles et de prendre les dispositions tendant à les faire disparaître. L'analyse du bilan est tirée du document « le bilan annuel de reproduction — une analyse a posteriori de la fécondité des troupeaux laitiers (Août 76 — J. LOISEL — ITEB).

a) — *vaches laitières mises à la reproduction. Analyse du bilan :*

Cette première démarche amène à un diagnostic primaire qui permet un constat de la situation et une analyse partielle des causes. Il faut se poser trois questions qui amènent à différentes situations (voir schéma ci-dessus).

b) — *remise des résultats à l'éleveur*

La remise des résultats chez l'éleveur va permettre une recherche d'informations complémentaires pour approfondir le diagnostic et apporter des solutions... adaptées à l'objectif de l'éleveur.

IV — ORGANISATION DE LA CHAÎNE « BILAN DE FÉCONDITÉ »

La chaîne de traitement « bilan de fécondité » se décompose en 2 phases principales :

- la phase mensuelle : stockage de l'information
- la phase annuelle : calcul et édition des bilans annuels, listes récapitulatives et statistiques.

L'origine des informations nécessaires au calcul du bilan de fécondité est récapitulée au tableau 1.

Il est à noter que cette chaîne utilise exclusivement des informations déjà collectées pour d'autres applications :

- d'une part, des informations issues du traitement contrôle laitier.
- d'autre part, des informations I.A. collectées pour la prétabulation D.N. (DN = déclaration de naissance)

A — PHASE MENSUELLE : STOCKAGE DE L'INFORMATION

Pour permettre l'édition annuelle d'un bilan de fécondité, il est nécessaire de connaître tous les événements de la reproduction (I.A., vêlage) pendant une période de 14 mois.

Ceci implique donc la gestion d'un fichier comprenant tous les animaux de l'élevage pour lequel il y aura stockage de l'information selon les 2 origines suivantes :

A₁ — LES INFORMATIONS I.A.

Toute I.A. enregistrée pour la prétabulation des D.N. est conservée sur bande magnétique.

I — Collecte et prise en charge de l'information de base

La prétabulation d'une D.N. nécessite la collecte de toutes les inséminations d'un animal avec pour chacune le minimum d'informations suivantes :

- le n° de l'éleveur
- le n° de l'animal
- la race de l'animal
- le n° du taureau
- la race du taureau
- la date de l'intervention
- éventuellement : — le n° de l'intervention
- un code génisse

Actuellement les informations proviennent de différentes sources :

a — Centre d'inséminations artificielles

Il s'agit des centres pour lesquels le traitement de l'information est réalisé par l'ordinateur.

Dans ce cas, aucune saisie n'est nécessaire pour le travail de prétabulation des D.N., l'information étant disponible sur support informatique et directement utilisable par la machine.

b — Le listing bimestriel des I.A.● **Enregistrement à l'élevage**

Tous les 2 mois, l'A.R.S.O.E. établit la liste complète des animaux par élevage. Apparaissent sur cette liste :

- d'une part, les vaches présentes au contrôle laitier dans l'ordre alphabétique.
- d'autre part, les génisses déclarées de naissance, âgées de 9 mois au minimum et de 30 mois au maximum dans l'ordre alphabétique.

La partie droite de ce listing sert de bordereau d'enregistrement des I.A. effectuées dans la période des 2 mois indiqués dans le titre.

Lors de son passage, le contrôleur laitier inscrit pour chaque I.A. ayant eu lieu dans la période :

- le nom du père (éventuellement)
- le n° de travail du père (code à 5 chiffres)
- la race du père (éventuellement)
- la date de l'I.A. (jour + mois)

Si un animal a été inséminé et qu'il n'est pas prétabulé sur la liste (animal acheté), le contrôleur inscrit manuellement toutes les informations de l'animal (nom, numéro, race).

Ce listing permet également l'enregistrement éventuel des saillies naturelles. Dans ce cas, le numéro du taureau doit être le numéro complet à 10 chiffres et la race du taureau doit être obligatoirement indiquée.

D'autre part, ce listing sert également à sortir les génisses qui ne sont plus présentes dans l'élevage lors du passage du contrôleur. Celui-ci porte l'information en rayant simplement le nom de l'animal.

- Saisie à l'A.R.S.O.E.

Au retour des documents complétés, l'A.R.S.O.E. enregistre pour chaque I.A. ou saillie portée sur le document :

- le n° élevage
- le n° (n° ordre du listing)
- le n° (n° travail ou n° à 10 chiffres)
- la race du taureau éventuellement
- la date de l'I.A. (jour + mois)

En plus de ces informations I.A., l'A.R.S.O.E. enregistre tous les animaux pour lesquels la sortie a été mentionnée. Cette information sera répercutée sur le fichier d'état-civil et permettra de ne plus éditer cet animal sur le prochain listing bimestriel.

c — Bordereau des saillies naturelles

Ce bordereau est également rédigé par le contrôleur laitier et permet d'enregistrer les saillies naturelles dans les départements où l'information est fournie directement par un centre d'insémination.

Les informations à fournir sont identiques à celles du listing bimestriel des I.A.

II — Contrôles de l'information

La prise en compte de l'information I.A. se fait tous les mois s'il s'agit d'I.A. provenant directement d'un centre d'insémination ou tous les 2 mois dans le cas de listing bimestriel.

Avant d'être stockée, l'information va subir plusieurs contrôles permettant de déceler les éventuelles anomalies. Ces contrôles sont réalisés sur l'enregistrement lui-même et par rapport aux différents fichiers existants : éleveurs C.L.; animaux C.L.; taureaux.

Les différents contrôles aboutissent ainsi au rejet des I.A. présentant les caractéristiques suivantes :

- le n° de l'éleveur est inexistant sur le fichier contrôle laitier.
- le n° de l'animal est inexistant ou sorti sur le fichier contrôle laitier et l'animal n'est pas une génisse (absence du code génisse).
- le n° de travail du taureau est inexistant sur le fichier taureau.
- la date de l'I.A. est invalide
- deux I.A. introduites à la même avec deux taureaux différents pour un même animal.

Ces anomalies font l'objet d'une liste sur laquelle le département devra porter les rectifications nécessaires pour prendre en compte l'information au traitement suivant.

III — Traitement de l'information avant le vêlage

Chaque mois, l'A.R.S.O.E. procède au traitement des informations. Les différentes phases du travail sont les suivantes :

a — Stockage de l'information

Toutes les I.A. considérées valides à la suite des contrôles ci-dessus vont être stockées à raison d'un enregistrement par animal contenant :

- n° éleveur
- n° animal
- nom animal
- n° lactation
- date vêlage précédente
- zone 1^{re} I.A. avec :
 - n° taureau (10 chiffres)
 - date I.A.
- 3 dernières I.A. de l'animal avec pour chacune :
 - rang I.A.
 - n° taureau
 - date I.A.

Ainsi pour chaque animal, on possède l'information de sa 1^{re} I.A. et l'information des 3 dernières I.A. avec leur rang respectif.

Ce fichier appelé « IA moins 200 jours » contient donc tous les animaux en attente de prétabulation D.N. Il permet d'alimenter un fichier appelé FECONDIT et sur lequel pour chaque animal, en plus de son identité (n°, nom, race), on stockera 2 périodes de reproductions possibles; ces deux périodes étant séparées par un vêlage. Pour chacune des périodes, les informations conservées sont les suivantes :

- 1^{re} I.A. avec :
 - n° taureau
 - date I.A.

- 3 dernières I.A. avec :
 - rang intervention
 - n° taureau
 - date I.A.

Ce fichier est complété de façon mensuelle à chaque nouvel arrivage d'I.A.

A₂ — LES INFORMATIONS CONTRÔLE LAITIER

En plus des informations I.A., le bilan fécondité nécessite le stockage de certaines informations relatives à la situation de l'animal dans le troupeau :

- date de vêlage
- n° lactation
- dernier numéro contrôle
- date du dernier contrôle
- date et cause de sortie

Ces informations viennent également compléter mensuellement ce fichier.

Par ailleurs, les informations C.L. vont apporter tous les éléments nécessaires aux mouvements d'animaux (changement de n° animal, entrée d'un nouvel animal, changement d'un animal d'élevage).

La prise en compte de tous ces mouvements justifie entièrement la fréquence mensuelle pour le stockage des informations, de manière à avoir un fichier à jour en permanence.

Chaque stockage mensuel entraîne la détection d'anomalies dues aux incohérences entre l'information nouvelle et l'information déjà stockée.

- ex : introduction d'une date I.A. inférieure au dernier vêlage stocké,
introduction d'une date I.A. postérieure à une date de sortie etc.

Ces anomalies font l'objet d'un listing adressé au département qui après redressement de l'erreur, le retourne à l'A.R.S.O.E. pour le recyclage des informations.

B — PHASE ANNUELLE : ÉDITION BILAN DE FÉCONDITÉ

B₁ — CHOIX DE LA CAMPAGNE ET DU N° GROUPE

Préalablement au calcul des critères du bilan annuel, chaque département doit indiquer à l'A.R.S.O.E. les bornes choisies pour la campagne.

La campagne porte sur une période de 12 mois pendant laquelle les informations auront dû être stockées. A cette période de 12 mois, s'ajoute une période de 2 mois dite « période d'observation » servant à connaître le résultat des événements de reproduction intervenus pendant la campagne.

Il est donc important de savoir que le bilan de fécondité ne peut matériellement être édité qu'après le 3^e mois suivant la fin de la campagne.

En pratique ce délai est souvent plus important, étant donné le temps nécessaire à la collecte et à la prise en charge des informations.

Les bornes de campagne sont fixées pour l'ensemble des éleveurs d'un département, pour une année donnée. Ces bornes peuvent varier d'une année à l'autre.

Le département doit également attribuer à chaque éleveur du n° de groupe qui servira au calcul des critères au niveau du groupe.

Le groupe peut être constitué par tous les éleveurs d'un même canton ou d'une même région naturelle, ou d'effectif semblable, etc.

B₂ — LE TRAITEMENT ANNUEL — LES SORTIES

Lorsque toutes les I.A. nécessaires ont été enregistrées (période de 14 mois), l'A.R.S.O.E., à partir du fichier complété mensuellement calcule les éléments du bilan annuel de fécondité et réalise la sortie des documents suivants :

I — Le bilan de fécondité

Ce document individuel par éleveur porte les critères de fécondité au niveau global du troupeau pour la campagne donnée.

En plus des critères concernant la campagne, le document précise également :

— d'une part, le rappel des critères calculés sur la campagne précédente pour cet éleveur.

— d'autre part, les valeurs moyennes des éleveurs composant le groupe auquel l'éleveur appartient.

II — La liste des principaux évènements de la reproduction

Parallèlement à l'édition du bilan, l'A.R.S.O.E. établit une liste portant tous les animaux pris en compte pour l'établissement du bilan.

Cette liste se décompose en 3 parties : (voir document)

1. les animaux adultes ayant déjà vêlé
2. les génisses
3. les vaches en erreur

Pour les 2 premières catégories, cette liste va permettre de connaître animal par animal, les éléments ayant servi au calcul du bilan :

- date vêlage (vaches)
- date naissance (génisses)
- date 1^{re} I.A.
- date I.A. fécondante
- nombre I.A.
- date sortie
- intervalles : $V - I_1$, $V - I_f$, $I_1 - I_f$.
- retard fécondation

La 3^e partie du listing indique les vaches qui n'ont pu être prises en compte en raison d'informations erronées :

- intervalle vêlage trop faible (< 255 jours)
- n° lactation non consécutifs
- écarts date dernière I.A. — date vêlage < 100 jours.

Ce listing va permettre de commenter les résultats du bilan et d'isoler les animaux à mauvaise fécondité.

III — Listes récapitulatives

Différentes listes récapitulatives reprenant l'ensemble des critères du bilan sont éditées sur les séquences suivantes :

- n° éleveur
- nom éleveur
- n° canton
- n° secteur
- n° région naturelle
- race

TABLEAU 1

L'information nécessaire au calcul du bilan de fécondité

I — INFORMATIONS « INSÉMINATION »

- numéro de l'éleveur
- numéro de l'animal
- race de l'animal
- numéro du taureau
- race du taureau
- date d'intervention (Insémination Artificielle)
- éventuellement — le n° de l'intervention
— un code génisse

COOPÉRATIVE
D'INSÉMINATION
ARTIFICIELLE

*Listing bimestriel des IA :**Liste prétabulée par élevage*

- des vaches présentes au C.L.
- des génisses de 9 mois à 30 mois

Informations de la période de 2 mois

- n° de travail du père (code 5 chiffres)
- race du père
- date d'IA (jour-mois)
- date des saillies naturelles

SYNDICAT
DE CONTROLE
LAITIER

Bordereau des saillies naturelles

si l'information IA vient de la coopérative

II — INFORMATIONS « CONTRÔLE LAITIER »

- date vêlage
- n° de lactation
- dernier numéro de contrôle
- date du dernier contrôle
- date et cause de sortie
- « changement de n° animal »
- « entrée manuel animal »
- « changement d'un animal de l'élevage »

SYNDICAT
DE CONTROLE
LAITIER

- taux de réussite en 1^{re} I.A.
- intervalle vêlage I.A. fécondante
- niveau vêlage

Chaque fin de liste comporte les moyennes de critères pour chaque ensemble d'éleveurs.

IV — Statistiques

En fonction des différentes variables suivantes :

- effectif troupeau
- lait par vache présente
- % lait hiver

- race
- % réussite en 1^{re} I.A.
- % vaches ayant eu 3 I.A. et plus
- intervalle vêlage — I.A. fécondante
- intervalle vêlage — I.A. 1^{re}

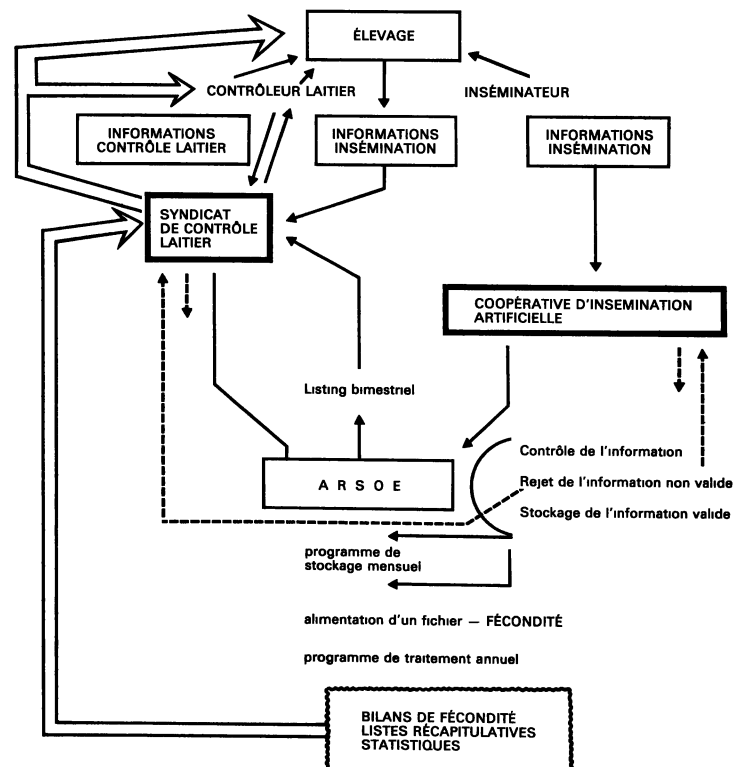
pour chacune desquelles sont prévues différentes classes, un tableau est édité avec pour chaque critère du bilan :

- le nombre d'éleveurs
- la moyenne
- l'écart-type
- le coefficient de variation

La figure 2 récapitule le cheminement de l'information nécessaire à la constitution du bilan de fécondité puis de son utilisation.

FIGURE 2

Schéma du cheminement de l'information propre au bilan de fécondité.



DEUXIÈME PARTIE

LE PROGRAMME D'ACTION VÉTÉRINAIRE INTÉGRÉ DE REPRODUCTION (P.A.V.I.R)

M. THIBIER, J.-M. ATTONATY, F. GHOZLANE

Ce programme est destiné à être mis en œuvre par le vétérinaire praticien dans les élevages de vaches laitières dans lesquels l'environnement zootechnique est globalement satisfaisant.

I — OBJECTIFS ET PRINCIPE

L'objectif est donc d'optimiser les performances de reproduction. En effet malgré la qualité de la surveillance du troupeau, il y a toujours un pourcentage de vaches qui ont un retard de fécondation après vêlage. Or très vite, dès que celui-ci dépasse 15-20 % de l'atelier, les conséquences économiques deviennent très défavorables. Dans de tels troupeaux, ce sont essentiellement la pathologie *fonctionnelle sexuelle* puis dans une moindre mesure l'apparition d'infections utérines (métrites, endométrites) qui ont l'importance la plus grande. Le tableau 1 en est une première illustration. Il évoque le grand retentissement sur les délais de conception moyen du troupeau de l'anoestrus post-partum et du Repeat Breeding.

L'augmentation de la taille moyenne du troupeau de bovins laitiers, c'est-à-dire en particulier la plus grande fréquence de troupeaux de taille moyenne ou grande (> 50 vaches) rend l'économie du troupeau encore plus sensible à ces problèmes car par ailleurs souvent bien conduits et de production laitière potentielle élevée. En outre, deux autres types de réflexion nous ont conduit à proposer le programme évoqué ici :

1°) Réflexion d'ordre pratique : l'observation, la constatation de tous les jours nous montre que la démarche vétérinaire au coup par coup telle qu'elle s'effectue traditionnellement pêche par défaut.

2°) Réflexion d'ordre théorique : les moyens très récents d'investigation sophistiquée en physiologie nous ont permis de démontrer qu'en effet la probabilité de diagnostic précis et exact, en pathologie fonctionnelle, lors de visites isolées, était faible.

Cet ensemble nous a donc permis de définir le principe du programme de P.A.V.I.R. Celui-ci est fondé sur des visites vétérinaires systématiques à fréquence régulière, variable selon les besoins (la taille) du troupeau et repose sur une méthodologie systématique et rationnelle.

II — MÉTHODES

1. *Systématique des animaux examinés*

Cinq catégories d'animaux sont susceptibles d'être examinés (Fig. 3).

1°) A 30-40 j. après vêlage : l'examen s'attachera à détecter les infections utérines discrètes, passées inaperçues et l'état de l'involution utérine afin de donner « le feu vert » pour l'insémination lors des chaleurs suivantes.

FIGURE 3

*Les 5 catégories d'animaux objets de visites systématiques.
(Selon THIBIER, 1981).*

Légende : 1 = Involution utérine; 2 = Anoestrus post-partum;
3 = Anoestrus post I.A.; 4 = Repeat Breeders et divers;
5 = Confirmation de la gestation (par palpation rectale).

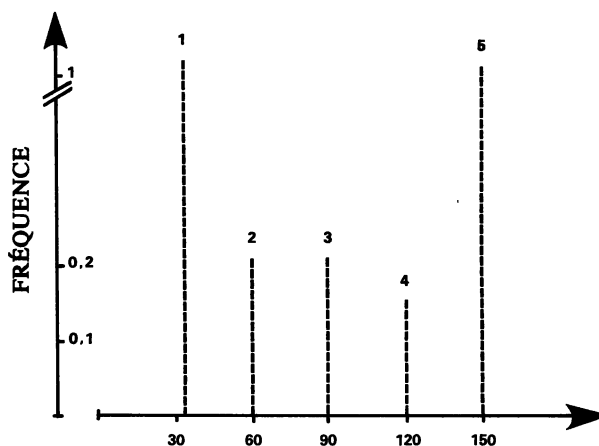


TABLEAU 2

*Effet détériorateur des troubles sexuels sur les performances
de reproduction du troupeau de Grignon
avant la mise en place du P.A.V.I.R.
(selon THIBIER, 1980, non publié)*

Entité pathologique	Fréquence	Intervalle entre vêlages (jours)	Influence détérioratrice sur les performances du troupeau (1)
<i>Anoestrus post-partum</i>			
Chaleurs vues dans les 60 jours après vêlage	70 %	373	+ 26 j × 0,3 = 7,8 jours
Chaleurs non vues dans les 60 jours après vêlage	30 %	399	
<i>Repeat breeding</i>			
Nombre d'I.A. par conception, inférieur à 3	90 %	370	+ 113 j × 0,1 = 11,3 jours
Nombre d'I.A. par conception, supérieur à 3	10 %	483	

(1) Allongement de l'intervalle moyen entre vêlages dans le troupeau (en jours)

2°) A 60 j. après vêlage : les animaux dont aucune chaleur n'a été observée. Cette observation recouvre des entités pathologiques variées et opposées. Ceci explique le soin avec lequel les examens devront être effectués afin de mettre en œuvre la thérapeutique appropriée.

3°) Les animaux, en anoestrus post A.I., c'est-à-dire ceux qui inséminés, ont eu un résultat de diagnostic précoce de gestation négatif bien que non revus en chaleur 21-24 jours après l'I.A. Ce point est capital et son importance fut récemment mise en évidence par HUMBLOT et THIBIER (1980). Un grand nombre d'animaux sont supposés gestants simplement par le non-retour en chaleurs. Or il fut montré grâce à la méthode *excellente* du *diagnostic précoce de gestation* par dosage hormonal (progestérone) que par exemple la moitié des femelles vides, reconnues comme telles dès 21 j. par ce test, n'étaient pas vues en chaleurs à cette période et qu'elles l'étaient bien plus tard (Tableau 3) sans compter celles que l'on s'apprête à tarir et qui s'avèrent vides...

Ainsi la précocité de la mise en évidence de telles femelles déjà vides dès 21 jours et avant qu'aucun autre symptôme n'apparaisse permet au praticien de traiter sans perdre de temps.

4°) Les femelles ayant des troubles divers de reproduction (Repeat breeding etc.).

5°) Enfin les femelles sur lesquelles il convient par palpation de confirmer la gestation environ 60-90 jours après l'I.A. fécondante.

2. Mise en œuvre de traitements raisonnés.

Un tel programme permet de poser enfin un diagnostic précis. En effet s'il y a ambiguïté, les analyses de laboratoire complémentaires (hormonaux en particulier) seront

TABLEAU 3

*Importance respective de la mortalité embryonnaire
et de l'anoestrus post I.A. chez la vache laitière
(petits troupeaux) d'après HUMBLOT (1981). UNCEIA
(sous presse)*

Diagnostiques précoces de gestation	Positifs		Négatifs	
	N	%	N	%
Retours en chaleurs				
< 18 j.	15	2,5	0	0
> 18 < 24 j.	32	5,4	85	14,3
> 25 j.	32	5,4	37	6,3
Non retours en chaleurs à 90 j.	341	57,6	50	8,4
TOTAL	420	71	172	29

N = 592 femelles

effectuées et les résultats connus et confrontés au renouvellement de l'examen clinique lors de la visite suivante.

Nous n'insisterons pas ici sur la démarche médicale du praticien. Précisons

simplement que le P.A.V.I.R. déjà testé sur quelques exploitations de grande taille permet la réalisation complète de la démarche médicale : Diagnostic précis → Traitement raisonné et → énoncé pronostique en termes probabilistes.

3. *Déroulement des visites*

Celui-ci est illustré à la figure 4. En résumé, ces visites comportent 3 étapes :

FIGURE 4

Principes et Méthodes du PROGRAMME D'ACTION VÉTÉRINAIRE INTÉGRÉ DE REPRODUCTION (P.A.V.I.R.)

LE P.A.V.I.R.

PRINCIPE : VISITES SYSTÉMATIQUES ET RAPPROCHÉES
(HEBDOMADAIRES, BI-MENSUELLES... SELON LES CAS) PAR LE VÉTÉRINAIRE PRATICIEN

MÉTHODE

1. ENREGISTREMENT DES DONNÉES PAR L'ÉLEVEUR (SIMPLES ET PEU NOMBREUSES)
 2. PRÉPARATION DE LA VISITE : LISTE DES ANIMAUX À EXAMINER ET ATTACHE DE CEUX-CI
 3. VISITE VÉTÉRINAIRE : EXAMENS, TRAITEMENTS ETC...
 4. RÉCAPITULATION POUR TOUS LES ANIMAUX CONFIRMÉS NON GESTANTS
 5. PRÉPARATION DES ÉVÈNEMENTS À VENIR JUSQU'À LA PROCHAINE VISITE (CHALEURS, INSÉMINATIONS, DIAGNOSTICS PRÉCOCES DE GESTATION...)
- ... D'OÙ L'INTÉRÊT D'UN TRAITEMENT AUTOMATIQUE DE CES DONNÉES...

1°) Préparation à la visite : celle-ci se fait d'une part, par l'enregistrement des données, simples et peu nombreuses, par l'éleveur dans l'intervalle compris entre les 2 visites successives. Puis immédiatement avant l'arrivée du praticien, il trie et attache les animaux susceptibles d'appartenir à une des 5 catégories ci-dessus.

2°) Visite proprement dite.

Après consultation des divers documents préparés (I.A., résultats de diagnostics précoces de gestation etc.) le praticien examine individuellement chacune des femelles, pratique tous les prélèvements nécessaires et effectue les traitements à administrer sur le champ. Il consigne ses différentes observations et interventions et prépare la visite suivante.

3°) L'après visite ou la préparation des événements à venir jusqu'à la prochaine visite.

Le praticien, suite à la consultation des documents d'élevage et de sa visite, présente à l'éleveur la liste des observations ou interventions qu'il est susceptible d'effectuer pendant l'intervalle à venir : surveillance des chaleurs, prélèvements de lait pour diagnostics précoces de gestation, tarissement etc.

4. *Tenue des documents*

On le voit cet ensemble nécessite une organisation rigoureuse dans la mise à jour du fichier élevage, du carnet de visites du praticien (de sa feuille de visite qu'il écrit après

chaque examen dans l'étable) etc.

Cette mise à jour *régulière et exacte* conditionne à l'évidence la réussite du programme, ne serait-ce par exemple, que pour éviter d'omettre un animal dans la liste des animaux à examiner.

Une telle maîtrise de l'information est évidemment facilitée par un traitement automatique. Celui-ci présente 2 avantages :

1. Son exactitude, les erreurs pouvant être réduites à leur minimum;
2. Son gain de temps; le facteur s'avère essentiel afin de rendre le programme hautement bénéfique au plan économique.

En outre il convient de noter que ce plan par sa rigueur, son aspect systématique tant dans la discrimination des cas pathologiques que dans la mise en œuvre des traitements est tout à fait adapté au recours à l'informatique.

III — MICRO-INFORMATIQUE

Une telle approche systématique de la fertilité du troupeau suppose non seulement une masse considérable d'enregistrement mais aussi leur tenue à jour permanente. Sans doute est-ce possible dans une ferme expérimentale mais hors de possibilité pour l'éleveur ou le vétérinaire praticien.

L'emploi de l'informatique semble une possibilité de résoudre ce problème et nous expérimentons actuellement les possibilités offertes par la microinformatique.

Le système retenu est un micro-ordinateur d'une configuration banale :

- mémoire utilisateur 30 K octets
- deux lecteurs de disque de 600 K octets
- une imprimante
- un écran de visualisation 24 lignes 80 colonnes

Sur ce matériel est implanté :

- une série de fichiers interconnectés organisés en base de données
- une série de programmes utilisables en conversationnel pour pourvoir à la demande

1. interroger la base de données existantes
2. la compléter par les événements survenus.

Un effort particulier a été porté sur la facilité d'utilisation de façon à ne pas réserver l'emploi de ces programmes à des spécialistes de l'informatique mais au contraire que tout éleveur ou tout vétérinaire puisse l'utiliser directement sans formation particulière à l'informatique.

Le programme actuel est écrit dans un basic étendu.

Il comporte environ 6 000 instructions et a recours à 12 fichiers structurés et interconnectables.

1. Les sorties du programme

L'utilisation de ce programme est de deux types :

1. un emploi systématique à intervalle régulier. C'est en quelque sorte la fonction « pense bête » de fournir les événements à surveiller dans la période séparant deux utilisations de l'ordinateur.

2. Un emploi à la demande pour consulter la base de données sur un point particulier.

1° Aide-mémoire : les évènements à surveiller

Dans le cadre de l'utilisation périodique du programme (pratiquement un emploi hebdomadaire) le programme fournit deux séries d'évènements à surveiller et d'actions à entreprendre : les uns pour l'éleveur directement, les autres pour le vétérinaire.

1.1. Pour l'éleveur

- vêlage
- chaleur
- tarissement
- diagnostic précoce de gestation

1.2. Pour le vétérinaire

- involution utérine
- œestrus post partum
- œestrus post IA
- repeat breeding
- diagnostic tardif de gestation par palpation

2° L'utilisation par exception

A côté de l'emploi périodique la base de données peut être consultée pour connaître

- l'état d'une vache à un moment donné et les évènements survenus depuis un an
- la carrière d'une vache depuis sa naissance. On dispose ainsi de tous les évènements survenus à cette vache : vêlage, chaleur, IA. Une série d'éléments synthétiques sont alors calculés tels que les intervalles vêlages-inséminations fécondantes.

— Enfin une analyse globale de la fertilité du troupeau peut être faite facilement dans la mesure où on dispose de toutes les informations nécessaires sous une forme structurée facilement accessible.

2. Les entrées du programme

Celles-ci doivent être faites systématiquement au fur et à mesure de la réalisation des évènements dans le troupeau. Leur nature est la même que celles des sorties périodiques et en pratique les bordereaux de sortie sur lesquels on indique les prévisions sont conçus de façon à servir de bordereaux d'entrée. Les documents de prévision comportent les colonnes blanches dans lesquels l'éleveur ou le vétérinaire indiquent la date de l'évènement, les conditions de sa réalisation et les actions entreprises (voir exemple, Figure 5).

3. *Les principes de fonctionnement du programme*

Pour chaque vache du troupeau on dispose d'éléments permanents concernant son état civil : nom, numéro d'identification, date de naissance, père, mère... et d'évènements avec leur date de réalisation.

Tous ces évènements s'enchaînent en fonction de lois zootechniques et de règles d'intervention qui servent de base aux programmes.

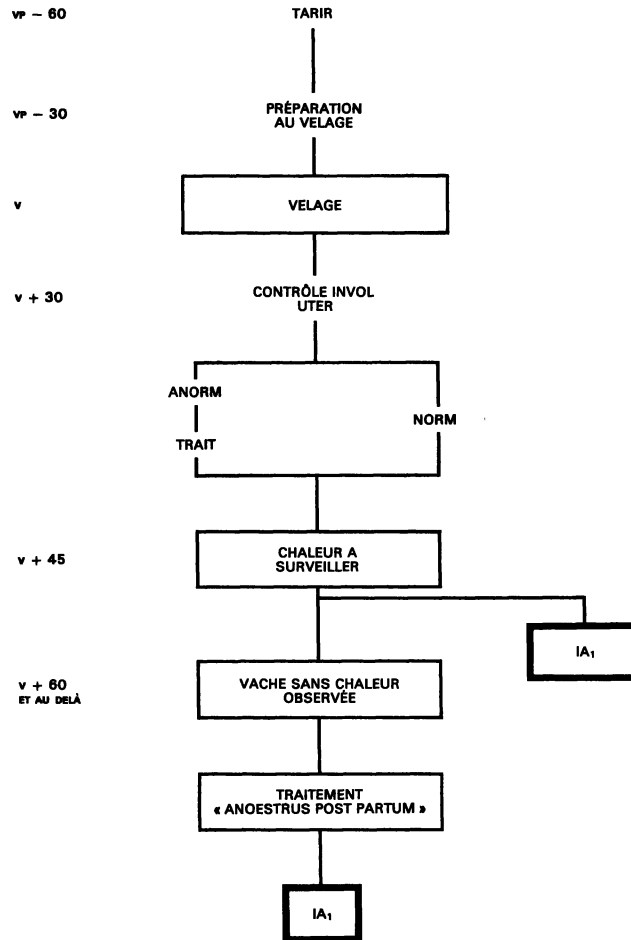
Supposons (et on verra plus tard comment cette prévision est faite) que l'on dispose de la date prévue du vêlage.

1° *A partir de la prévision de date de vêlage (Figure 5).*

A partir de la prévision de la date de vêlage, on peut prévoir la date de tarissement 60 jours avant et la date de préparation au vêlage 30 jours avant.

FIGURE 5
*Observations à réaliser et actions à entreprendre
 en fonction de la date de vêlage*

(VP = vêlage prévu)



2° A partir de la date effective du vêlage

Une fois le vêlage réalisé une série d'évènements peuvent être prévus, le contrôle de l'involution utérine à réaliser 30 jours après le vêlage.

Si le contrôle de l'involution utérine ne montre rien d'anormal, on peut prévoir la date des chaleurs si non des traitements sont à effectuer.

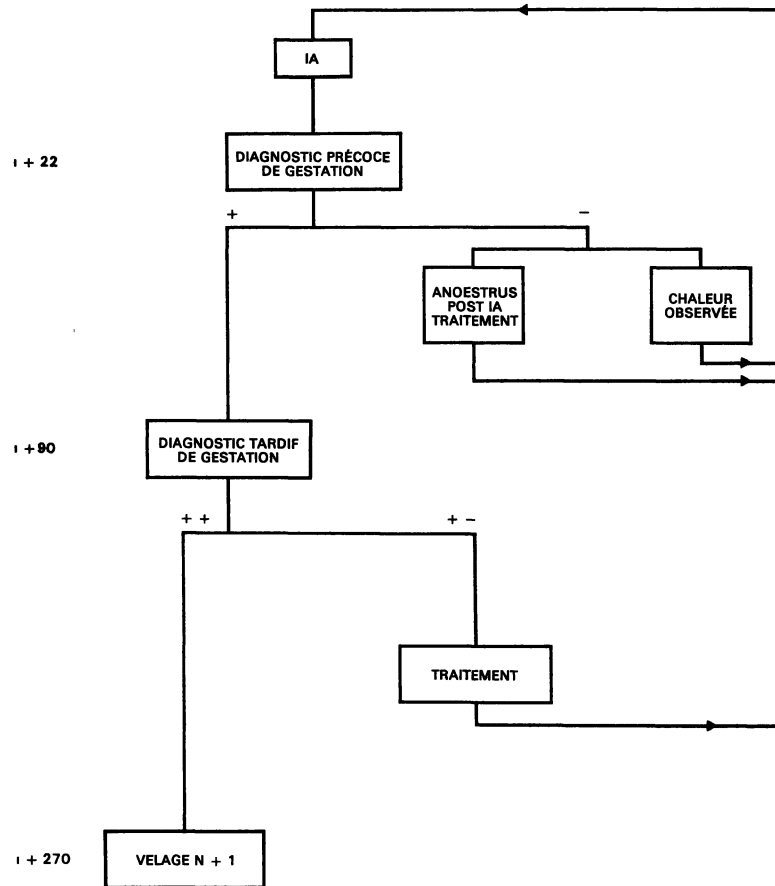
La date des chaleurs étant prévue si celle-ci se réalise il y a alors à inséminer et la date d'insémination va servir de nouvelle base à une série de prévision. Au contraire si aucune chaleur ne se réalise on est alors dans le cas d'anoestrus post partum entraînant examen clinique, prélèvement et traitement. A cet effet le programme fournit l'inventaire des animaux pour lesquels on n'a détecté aucune chaleur 60 jours après le vêlage. En fonction du traitement réalisé la date d'IA est prévue : 3 jours après le traitement dans le cas d'emploi d'agent lutéolytique, 12 jours après un cas d'emploi de ganodo stimulateur.

3° *A partir de la date de l'I.A. réalisé (Figure 6)*

On prévoit la date du diagnostic précoce de gestation à réaliser 22 jours après l'I.A.

FIGURE 6

Observations à réaliser et actions à entreprendre à partir de la date d'insémination



Si ce diagnostic précoce est positif on prévoit la date du diagnostic tardif de gestation 90 jours après l'I.A. Si celui-ci est positif on en déduit la date du vêlage suivant 270 j. après l'insémination.

Au contraire, si le diagnostic précoce est négatif et que l'on observe des chaleurs, la vache est à inséminer à nouveau et on reprend le processus précédemment décrit à partir de l'I.A. réalisé. Si on n'observe pas de chaleurs il y a alors vraisemblance d'anœstrus post IA et un traitement doit être effectué pour déclencher des chaleurs et inséminer la vache : là encore on revient au processus préalable à partir de l'I.A.

4. *Perspectives de développement*

Le programme informatique dont nous venons de présenter les grandes lignes est

en cours d'expérimentation et de mise au point à la ferme de Grignon depuis une année et fournit en routine, à un rythme hebdomadaire, les éléments nécessaires à la gestion du troupeau sur le plan de la fertilité.

Il se révèle facile d'emploi et après la continuation du « rodage » en cours actuellement on envisage sa diffusion à une plus grande échelle en envisageant sa transposition sur des matériels informatiques différents et son élargissement aux autres problèmes de gestion du troupeau notamment sur le plan de l'alimentation. A ce sujet se trouve posé le problème de l'interfaçage avec les distributeurs programmés d'aliments sources de données importantes mais avec lesquels des liaisons informatiques systématiques doivent être établies.

Par ailleurs le problème de la rentabilité d'une telle technique doit être envisagée : mettant en jeu des moyens matériels et intellectuels importants il est fondamental d'essayer de comparer les coût supplémentaires entraînés par la méthode, aux économies réalisées et aux avantages obtenus.

CONCLUSION

En conclusion, deux exemples nous serviront à illustrer le bénéfice attendu de la conjonction d'une démarche technique et médicale cohérente, le P.A.V.I.R., et du recours à la micro-information.

Le premier (tableau 4) montre que ce dernier permet par rapport aux témoins pathologiques (groupe II) de compenser plus de la moitié de l'écart entre les vaches saines et celles-ci.

Le deuxième est un bilan global de 2 années et demi dans un grand troupeau de plus de 300 vaches comparé à celui précédent la mise en place du P.A.V.I.R. (Tableau 5). L'intervalle entre vêlage et I.A. fécondante, ainsi que le nombre d'inséminations nécessaires par I.A. par exemple se sont trouvés nettement améliorés.

TABLEAU 4

*Fécondité comparée selon l'état physiopathologique
des animaux au sein d'un troupeau de vaches laitières
(selon THIBIER, PETIT et HUMBLLOT, 1977)*

Groupe	Intervalle vêlage-fécondation (jours)	Nombre d'I.A./fécondation	Nombre et % () de vaches inséminées plus de 3 fois
1 n = 28	74	1,75	3 (12%)
2 n = 16	133	1,96	5 (31%)
3 n = 25	100	1,84	4 (16%)

Groupe 1 = Vaches sans aucun problème de reproduction.

Groupe 2 = Vaches avec problèmes de reproduction mais non traitées à dessein.

Groupe 3 = Vaches avec problèmes de reproduction et soumises à un traitement raisonné.

TABLEAU 5
Comparaison des performances dans un grand troupeau laitier
avant (1977) et après (1978-1980) la mise en place
d'un programme d'action vétérinaire intégré de reproduction (P.A.V.I.R.)
(HUMBLLOT, non publié)

Critères	Années	1977	1978	1979	1980 (1)
Nombre de vêlages		325	330	397	163
Nombre de réformes (2)		99 (30 %)	85 (26 %)	143 (36 %)	42 (26 %)
Intervalle vêlage-1 ^{re} I.A.		59	58	61	62
Intervalle vêlage-I.A.F		117	104	105	100
Nombre d'I.A./Fécondation		2,33	2,03	1,97	1,84

(1) d'après les vêlages du 1^{er} semestre de 1980

(2) réformes tous motifs confondus

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ATTONATY J.M., GASTINEL P.L., JALLES E., et THIBIER M. — 1973 — Conséquences économiques des troubles de la fécondité. In « Troubles de la Reproduction dans l'espèce bovine ». In *Journées ITEB UNCEIA*. p. 16-52 ITEB Ed. (Paris).

HUMBLLOT P. et THIBIER M. — 1980 Progesterone monitoring of Anæstrous dairy cows and subsequent treatment with a Prostaglandin F2^α analog or Gonadotropin Releasing Hormone, *Am. J. Vet. Res.* 21, 1762-1766.

THIBIER M. — 1981 — Pour améliorer les performances de Reproduction, c'est tout un programme. *L'Élevage Bovin*, 105, 57-62.

THIBIER M., PETIT M. et HUMBLLOT P. — 1977 — Use of progesterone concentration in peripheral plasma or milk in cattle herd management. In « control of Reproduction in the cow. » *Current topics in veterinary medicine. Vol. 1*, Ed. by J.M. SREENAM (Galway, Sept. 1977), 576-595.