

AMELIORATION GENETIQUE



Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine

Hamani Marichatou, Hamidou Tamboura et Amadou Traoré

La demande croissante de lait, de produits laitiers et de viande en Afrique est à la base de l'intensification des productions bovines. Les voies d'amélioration génétique incluent le croisement entre races locales et races exotiques avec l'insémination artificielle (IA) comme outil privilégié. Cependant, la vulgarisation de cette technologie est encore limitée à cause de certaines contraintes dont :

- la faible disponibilité de semences ;*
- le manque d'azote liquide pour la conservation des semences ;*
- la difficile détection des chaleurs chez les bovins tropicaux ;*
- l'insuffisance d'inséminateurs compétents ;*
- le suivi irrégulier des matrices à cause des difficultés de déplacement des inséminateurs.*

La synchronisation des chaleurs, technique qui permet de maîtriser et d'harmoniser le cycle sexuel des femelles, a l'avantage d'améliorer le taux de succès de l'IA par la levée des contraintes liées à la détection des chaleurs et aux moyens de déplacement. En effet, la détection des chaleurs ne s'impose plus chez la vache synchronisée où l'insémination se fait à une date prédéterminée. En plus, si la synchronisation porte sur un groupe de vaches, le temps de travail s'en trouve du même coup réduit parce que toutes seront inséminées le même jour et au même lieu.

Cette fiche technique a pour objet d'aider à la vulgarisation des méthodes de synchronisation des chaleurs et d'IA bovine. Mais, auparavant, quelques rappels sur l'activité sexuelle de la vache sont nécessaires.

L'activité sexuelle de la vache

L'activité sexuelle débute à la puberté pour s'atténuer notablement ou même cesser vers l'âge de 15 ans.

La puberté

La puberté correspond à la période physiologique au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction : aptitude à produire des gamètes féconds. Elle se caractérise par les premières chaleurs chez la génisse.

L'âge à la puberté est marqué par l'entrée en activité des gonades. Il varie selon la race et les systèmes d'élevage. Par exemple la puberté se situe entre 16 et 40 mois chez la femelle zébu et 12 à 33 mois chez la femelle taurine tropicale tandis qu'elle survient aux environs de 12 mois chez la génisse des pays tempérés.

Le poids à la puberté de la génisse oscille autour de 60 % de son poids adulte. Mais en cas de chaleurs précoces, il est recommandé de différer la première mise à la reproduction jusqu'à ce que l'animal ait atteint ce poids classiquement admis.

Le cycle sexuel

La fonction sexuelle de la vache s'exprime dans les conditions normales de manière cyclique, hormis les périodes de gestation et de post-partum (période après la mise bas). Un cycle sexuel est caractérisé par l'évolution simultanée d'événements biologiques précis intervenant à trois niveaux : cellulaire, hormonal et comportemental (figure 1).

- Au niveau cellulaire, il y a deux phases conduisant à des formations ovariennes :
 - une phase folliculaire correspondant à la croissance de follicules qui, au stade ultime de maturation, sont dits follicules pré-ovulatoires. Cette phase se termine avec l'ovulation ou rupture du follicule ;
 - une phase lutéale au cours de laquelle les corps jaunes issus de la rupture du follicule croissent puis régressent.

Les follicules, à partir d'un certain stade, ainsi que les corps jaunes sont identifiables par palpation transrectale.

Le cycle ovarien, période délimitée par deux ovulations consécutives, et le cycle œstral, période se situant entre deux œstrus consécutifs, sont souvent confondus.

- Des événements hormonaux consistant à des variations de sécrétions hormonales sous contrôle neuroendocrinien interviennent au cours des deux phases ci-dessus mentionnées.
- Des événements comportementaux, constitués par un ensemble de manifestations appelé chaleurs, se situent à la fin de la phase folliculaire.

La durée moyenne du cycle sexuel est de $22,1 \pm 1,5$ jours chez la femelle zébu et de $21 \pm 2,1$ jours chez la vache Baoulé.

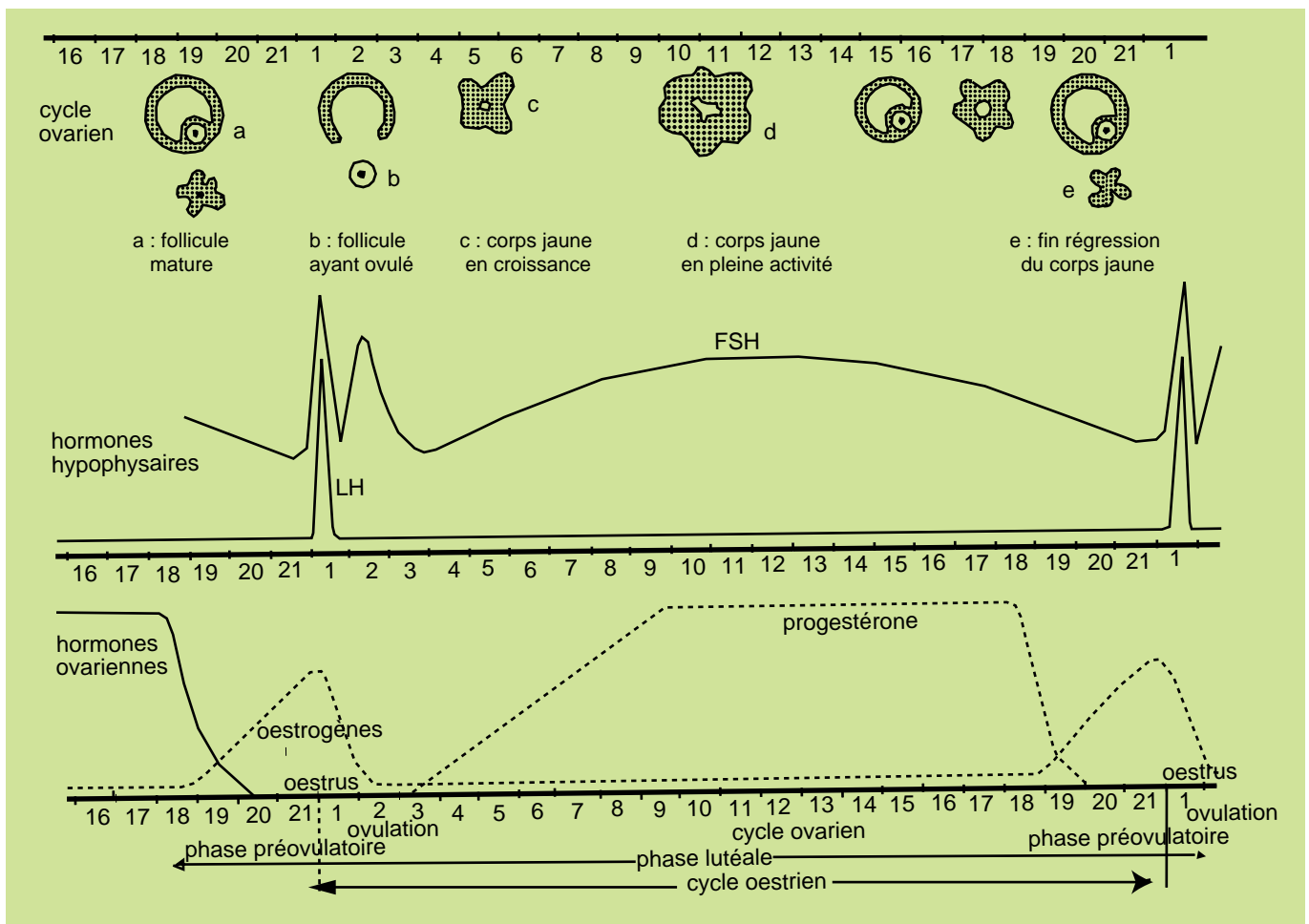


Figure 1. Schéma simplifié de l'ovulation, des formations ovariennes et des événements hormonaux au cours du cycle oestral de la vache. (synthèse Marichatou)

Les chaleurs

Les signes de chaleurs

Le signe constant de chaleur est l'acceptation du chevauchement et de l'accouplement. Il est associé à des signes non constants dits secondaires qui incluent l'émission de mucus ou glaires, la congestion de la vulve et l'ouverture du col (figure 2).

La durée des chaleurs

La durée des chaleurs est courte chez la femelle bovine tropicale : $10,7 \text{ h} \pm 5 \text{ h}$ chez le taurin Baoulé, $11 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$ chez le taurin N'Dama, $10 \text{ h} \pm 2,8 \text{ h}$ chez le zébu Gobra, $11 \text{ h} \pm 3 \text{ h}$ chez le zébu Azawak. Cependant, une grande

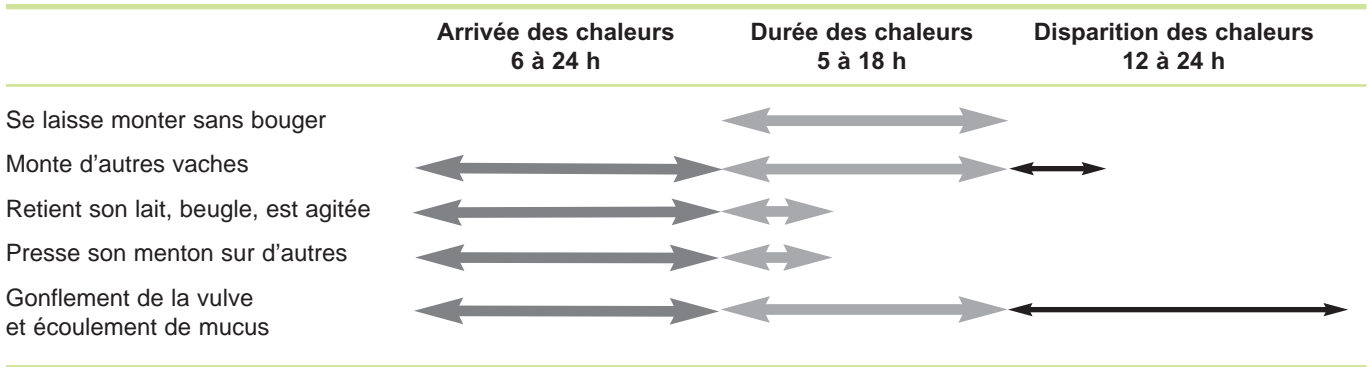


Figure 2. Signes de chaleurs observables chez les bovins.

variabilité a été trouvée chez la femelle taurine Baoulé (0,5 h à 22 h), après synchronisation.

De façon anormale on peut observer :

- une absence de chaleurs sur une durée anormalement longue (anœstrus pathologique). Il est rapporté que cela pourrait provenir, entre autres, d'une alimentation insuffisante et pauvre surtout en période de tarissement, de mauvaises conditions d'hygiène et d'entretien ou d'une forte consanguinité ;
- des chaleurs persistantes dont l'origine pourrait être une alimentation riche en légumineuses, des kystes ovariens ou des frigidités diverses.

Les méthodes de détection des chaleurs

Une bonne détection des chaleurs est très importante en IA. Mais, malheureusement, les signes de chaleurs sont en général discrets chez les bovins tropicaux, d'où une détection souvent difficile. Par exemple, la vache N'Dama est connue pour la grande discrétion de ses signes de chaleurs.

Deux méthodes de détection des chaleurs sont utilisées dans le contexte africain.

La méthode d'observation directe

Réalisée par l'éleveur, cette méthode consiste à observer le comportement soit des vaches, soit d'un animal détecteur qui est le plus souvent un taureau boute-en-train (mâle rendu inapte au coït par déviation chirurgicale du pénis, ou stérile, par vasectomie).

Cette observation peut se faire en continu sur toute la journée ou en discontinu avec double observation. L'observation continue est une méthode de choix car elle permet de détecter 90 % à 100 % des chaleurs. L'observation discontinu qui est réalisée tôt le matin (entre 6 h et 7 h) ou tard l'après-midi (entre 17 h et 18 h) permet d'identifier jusqu'à 88 % des chaleurs. L'utilisation d'un taureau améliore le taux de détection suite au dépistage de femelles souffrant de chaleurs silencieuses.

La méthode d'observation indirecte

Elle est basée sur l'utilisation de marqueurs ou de révélateurs de chevauchement. Cette technique, contrairement à la première, n'est pas fréquemment utilisée en Afrique.

La synchronisation des chaleurs

Elle a pour but de faire venir en chaleurs, à un moment prédéterminé, un groupe d'animaux en bloquant le cycle oestral et en induisant l'œstrus. L'application de la technique de synchronisation des chaleurs a pour avantages :

- d'induire les chaleurs en toute saison,
- de pratiquer l'IA sans surveiller les chaleurs,
- de grouper les mises bas,
- d'obtenir des vêlages précoces,
- de multiplier et diffuser rapidement le progrès génétique.

Les méthodes de synchronisation des chaleurs

L'objectif recherché est de grouper les ovulations, donc les chaleurs, afin de pouvoir inséminer à un moment prédéterminé. Des méthodes surtout hormonales sont utilisées pour parvenir à cette fin.

Méthodes hormonales

Elles sont basées sur l'utilisation d'hormones de reproduction ou de leurs analogues, ces derniers étant plus largement utilisés. Leurs principes sont fondés sur les phénomènes de régulation hormonale de l'activité ovarienne (figure 1).

Les produits classiquement utilisés chez les bovins sont des progestagènes de synthèse et des prostaglandines.

- La prostaglandine F2α (F2 alpha) est responsable de la régression du corps jaune et de l'arrêt de la sécrétion de progestérone. Elle est utilisée pour synchroniser des femelles cyclées présentant par conséquent un corps jaune à la palpation transrectale. Administrée entre le 5^e et le 17^e jour du cycle normal, elle entraîne la chute du niveau de progestérone et l'apparition des chaleurs dans les deux à trois jours qui suivent.

Avant le 5^e et après le 17^e jour, la prostaglandine F2 α ne modifie pas la durée du cycle normal. Puisqu'une seule administration de prostaglandine ne permet pas de synchroniser tous les animaux d'un troupeau, alors on pratique deux injections à onze ou douze jours d'intervalle afin de regrouper toutes les chaleurs. Au moment de la deuxième injection, théoriquement entre J5 et J17, toutes les femelles sont réceptives à la prostaglandine et les chaleurs apparaissent 48 h à 72 h plus tard.

● La prostaglandine et ses analogues sont utilisés à la dose de 500 μ g/animal en injection intramusculaire. Cependant, son utilisation doit se faire avec précaution car elle entraîne l'avortement des femelles en gestation.

● La progestérone (ou ses dérivés synthétiques) administrée de façon continue (8 à 12 jours) et à des doses suffisantes, permet de simuler la phase lutéale, empêchant donc l'apparition des chaleurs et de l'ovulation. Le retrait de cette hormone, qui entraîne une chute brutale de son taux circulant, est à l'origine de la libération de l'hormone pré-ovulatoire qui provoque l'ovulation. Il est nécessaire dans ce cas d'administrer en début de traitement un œstrogène (valérate ou benzoate d'œstradiol ou une combinaison œstrogène-progestagène). Il peut y être associé de la prostaglandine ou de la PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) (figure 3). Les chaleurs apparaissent 24 h à 48 h après l'arrêt du traitement.

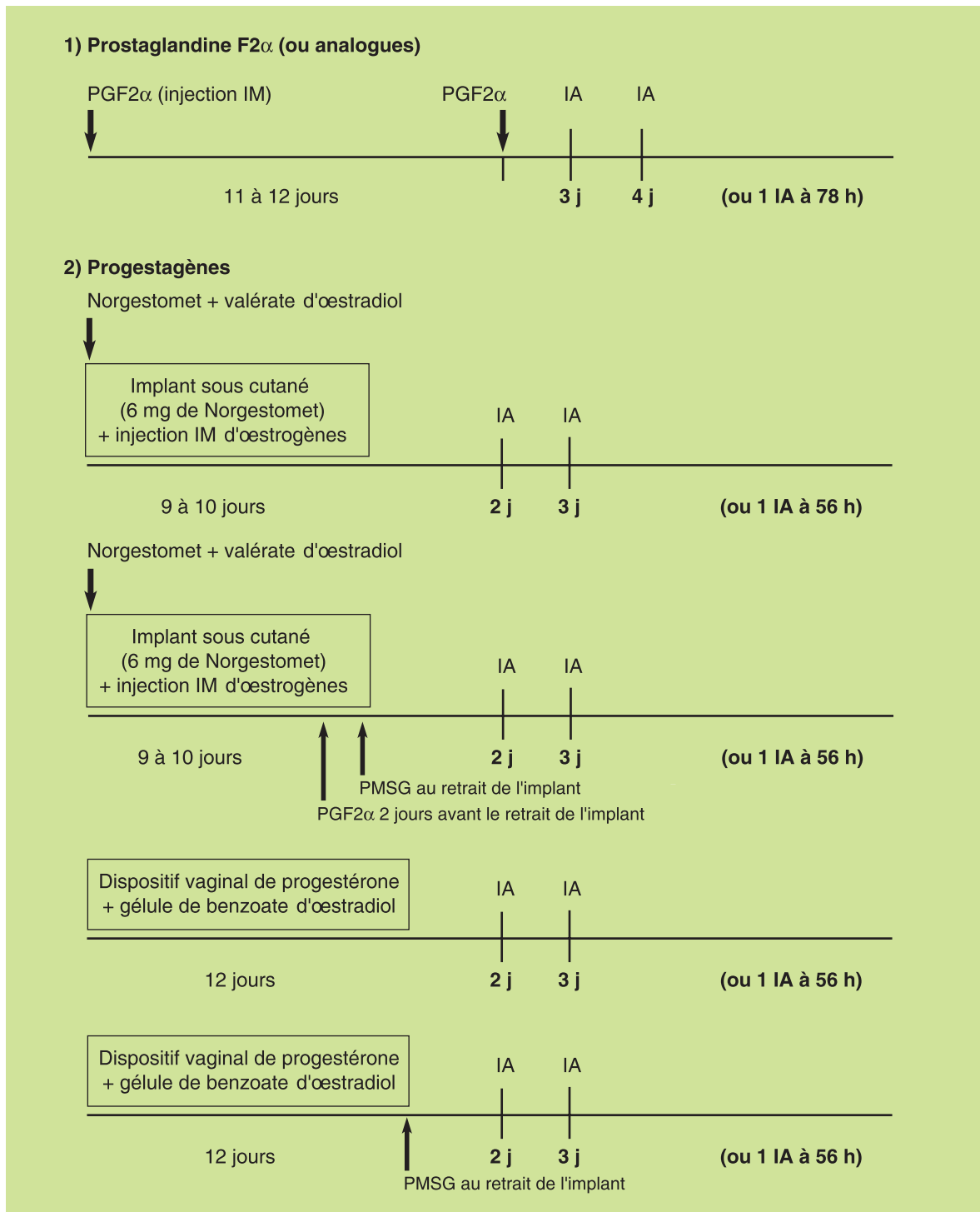


Figure 3. Schéma des traitements de synchronisation des chaleurs et d'IA (à adapter et à tester selon les races et les types d'élevage). (synthèse H. Marichatou)

La progestérone existe sous forme de spirale vaginale ou d'implant sous-cutané qui libère l'hormone de façon continue (figures 4 et 5) (tableau 1).

Méthodes zootechniques

Ces méthodes provoquent les mêmes effets d'induction, de groupage des ovulations ou augmentation de la fertilité sans



Figure 4. Mise en place d'un implant sous-cutané.
(photo H. Marichatou)



Figure 5. Mise en place d'une spirale vaginale.
(photo H. Marichatou)

Tableau 1. Quelques résultats en fonction de la méthode de synchronisation.

	Implants sous-cutanés	Spirale vaginale	Prostaglandine F2 α et analogues
Taux de rétention	99 %	96 %	
Pose / injection	Vétérinaires, techniciens	Vétérinaires, techniciens	Vétérinaires, techniciens
Retrait	Vétérinaires, techniciens, éleveurs compétents	Vétérinaires, techniciens éleveurs	
Délais d'apparition des chaleurs	3 à 5 jours chez 76 % à 98 % 1,5 à 2,8 jours chez environ 50 %	3 à 5 jours chez 88 % à 90 %	3,5 jours chez 68 %
Durée de l'oestrus			10,7 \pm 5 h

L'insémination artificielle

L'IA est une technique de reproduction consistant à recueillir le sperme chez le mâle et à l'introduire dans les voies génitales de la femelle, sans qu'il y ait accouplement. Le sperme recueilli peut être utilisé immédiatement ou après une plus ou moins longue période de conservation sous forme réfrigérée ou congelée. Dans le cadre de l'amélioration génétique par croisement, l'IA avec de la semence importée permet de contourner les difficultés liées à l'acquisition et à l'élevage d'animaux exotiques. En plus de l'intérêt économique associé à cette amélioration génétique, la pratique de l'insémination revêt des aspects de conservation du patrimoine génétique (par conservation des semences), et de sécurité sanitaire en réduisant la propagation de maladies pouvant être contractées au cours de l'accouplement. La technologie comporte quatre phases.

La collecte de la semence

La semence ou sperme est généralement collectée au niveau de centres spécialisés possédant matériel animal et infrastructures spéciales tels que :

- une aire de monte avec un « travail » fixe et adapté au gabarit des animaux,
- un géniteur sélectionné sur la base de ses performances de production et de son état de santé,
- un boute-en-train qui peut être une femelle en chaleur ou non, un mâle ou un mannequin pour la stimulation du géniteur.

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

La préparation des paillettes

Le sperme recueilli (3 à 10 ml) subit : appréciation, mesures, dilution/cryoprotection, fractionnement/conditionnement, congélation et réanimation. Un laboratoire spécifiquement équipé est nécessaire pour toutes ces manipulations.

L'analyse du sperme nécessite : dilueur de sperme, cuve de bain-marie, microscope (avec les lames et lamelles), spectrophotomètre (avec les cuves de lecture, biberons, éprouvettes, micro-pipettes avec cônes, pipettes pasteurs, papier hygiénique) (figure 6).



Figure 6. Vagin artificiel et matériel d'analyse du sperme. (Photo H. Marichatou)



La mise en paillettes requiert : dilueur de sperme (milieu nutritif avec antibiotique et glycérol), paillettes vides avec une extrémité obturée par un tampon, machine complète d'aspiration de la semence dans les paillettes (moteur, cuvette, peigne), poudre de bouchage, eau à 4 °C dans une bassine, serviette de séchage des paillettes scellées, portoir de paillettes pour la congélation et enceinte de travail à 4 °C (ou chambre froide le cas échéant) (figure 7).

Le sperme dilué est aspiré dans les paillettes, qui sont ensuite bouchées à la poudre et immédiatement plongées dans l'eau à 4 °C. Après une heure, elles sont séchées et disposées sur les portoirs en vue de la congélation.



Figure 7. Matériel de mise en paillettes de la semence. (photo H. Marichatou)

La conservation des paillettes

Les paillettes préparées peuvent être conservées à 4°C si leur utilisation est programmée dans les 72 heures. Pour une conservation dans l'azote liquide plus longue (indéterminée, plus de 20 ans), la procédure est la suivante :

- d'abord les paillettes passent 8 minutes dans la vapeur d'azote à -120 °C,
- puis elles sont plongées dans l'azote liquide à -196 °C,
- ensuite elles sont transférées dans des récipients cryogéniques de conservation (containers ou bonbonnes) (figure 8). De plus petits containers sont utilisés pour le transport sur le terrain.

Une contrainte majeure à ce niveau est l'approvisionnement régulier en azote liquide qui est un produit qui s'évapore rapidement. Un réajustement régulier du niveau d'azote dans les containers est indispensable.



Figure 8. Récipients cryogéniques de :
A : congélation de semence
B : conservation des paillettes
C : transport des paillettes sur le terrain. (photo H. Marichatou)

L'acte d'insémination

Sur chaleurs naturelles, l'acte d'insémination doit se faire 12 h à 14 h après que ces dernières se soient manifestées. Mais, dans la pratique, ce délai varie de 7 h à 24 h. Lorsque les chaleurs sont détectées le matin, on insémine l'après-midi. Quand la détection se fait l'après-midi, on insémine le lendemain matin. Les traitements de synchronisation de l'œstrus ont été mis au point afin de réaliser l'acte d'insémination « en aveugle » c'est-à-dire sans se préoccuper de la détection des chaleurs.

La décongélation de la paillette retirée de l'azote liquide se fait en la plongeant dans de l'eau à 34 °C pendant 45 secondes. Avant cette opération, il est recommandé de secouer la paillette pour extraire l'azote qui se serait accolé au bouchon de coton afin de prévenir son éclatement. La paillette est ensuite asséchée à l'aide d'un papier filtre puis montée dans le pistolet et ouverte en la coupant à 1 cm du bord. Enfin le tout est recouvert d'une gaine et le pistolet est introduit dans une chemise sanitaire.

Toute semence décongelée doit être utilisée immédiatement (dans les 15 minutes qui suivent) pour éviter une dégradation de son pouvoir fécondant. Il faudrait aussi ne décongeler qu'une paillette à la fois, considérant le temps que peut prendre un acte d'insémination.

Pour un droitier, l'acte consistera à mettre la main gauche dans un gant lubrifié et à l'introduire dans le rectum pour localiser et saisir le col. Le pistolet tenu de la main droite est ensuite introduit dans le vagin jusqu'au col qu'il traverse. Alors le sperme est déposé dans le corps de l'utérus, plus précisément au niveau du bout antérieur du col. Après, le pistolet est retiré et le gant et la gaine qui ont été utilisés sont mis au rebut (figures 9 et 10).



Figure 9. Matériel d'insémination artificielle. (photo H. Marichatou)

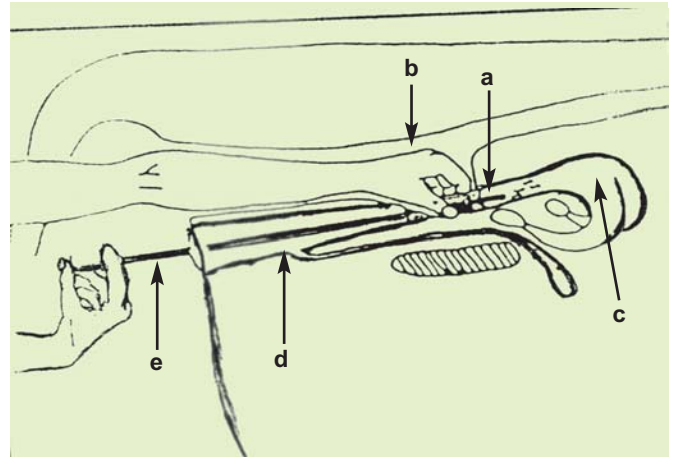


Figure 10. Schéma de mise en place d'une dose de semence : a : col de l'utérus ; b : rectum ; c : corps de l'utérus ; d : vagin ; e : pistolet d'insémination.

Le suivi de l'insémination artificielle

Pour ce suivi, on commence par transcrire les données de base dans le registre d'élevage : numéros, races et paramètres zootechniques de la vache et du géniteur, date et heure de l'insémination. Dans les pays où l'IA est très répandue et effectuée dans des centres, un certificat d'insémination est délivré en trois exemplaires (destinés à l'éleveur,

l'inséminateur et le centre d'insémination). Cela facilite la gestion des données à tous les niveaux. La consignation et l'exploitation des autres données de suivi telles que les retours de chaleurs, les résultats du Dépistage Précoce de Gestation (DPG) et du Dépistage Tardif de Gestation (DTG), les mise bas, etc., font l'objet d'autres documents.

Résultats

Le tableau 2 résume ce qui a été obtenu dans certains pays africains. Les taux de synchronisation et de fécondité sont assez bons dans l'ensemble. La plupart des résultats étant

obtenus en station, il y a lieu de passer à une très large diffusion en milieu réel des techniques de synchronisation et d'IA.

Tableau 2. Résultats en fonction des schémas de synchronisation et d'insémination en Afrique.

Pays	Race et effectif	Produits de synchronisation	Taux de synchronisation (%)	Taux de fécondité (%)
Bénin	Croisé Borgou (n=88)	Implant SMB + PGF2a	69	63
	Lagunaire (n=41)		70,7	64
Burkina Faso	Zébu Azawak (n=66)	Implant Crestar ND + PGF2a + PMSG	100	24
	Taurin gourounsi		75	10
Gambie	Taurin N'dama (n=32)	PGF2a	100	40
Mali	Zébu Maure	PGF2a	100	56
	Taurin N'dama		95	
Sénégal	Zébu Gobra (n=99)		92,47	
	N'dama (n=97)	Implant Crestar ND et PRID ND	92,5	35,7

Conclusion

Comme le montrent les différents résultats, les méthodes de synchronisation des chaleurs par des moyens hormonaux suivies d'inséminations artificielles à temps fixes sont connues et appliquées en Afrique. Cependant, le recours à ces technologies reste encore limité et des efforts conjoints de la recherche, des services étatiques et privés du développement sont indispensables à leur vulgarisation qui sans nul doute aura un impact positif sur l'amélioration du potentiel génétique des bovins et sur l'accroissement des revenus des éleveurs.

Pour en savoir plus

Thibault C. et Levasseur M.C (1991). *La reproduction chez les mammifères et l'homme*. Paris, Ed. Ellipses, 768 p.

Ministère de la coopération et du développement – IEMVT/CIRAD (1991). L'insémination artificielle en Afrique tropicale (I, II et III). Fiches Techniques d'Elevage Tropical, Productions Animales ; n°5 et 9.

Chupin D., Hans W. et Trevor W. (1993). *L'amélioration génétique de bovins en Afrique de l'Ouest*. Rome, FAO, 296 p.

Wattiaux M.A. (1995). *Reproduction et sélection génétique : détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle*. The Babcock Institute for International Dairy Research and Development, University of Wisconsin, USA, 168 p.

Berthelot X., Picard N. (1998). *Synchronisation des chaleurs, méthodes et facteurs de réussite en élevage laitier* : Journées

nationales des groupements techniques vétérinaires, la reproduction, 27-29 mai, France.

Enjalbert F. (1998). *Alimentation et reproduction chez les bovins* : Journées nationales des groupements techniques vétérinaires, la reproduction, 27-29 mai, France.

Chicoteau P. (1989). *Adaptation physiologique de la fonction sexuelle des bovins Baoulés en milieu tropical Sud-Soudanien*. Thèse de doctorat de l'université Paris XII en sciences, 174 p.

Pousga S. (2002). *Analyse des résultats de l'insémination artificielle bovine dans des projets d'élevages laitiers : exemple du Burkina Faso, du Mali et du Sénégal*. Thèse de Doctorat vétérinaire, EISMV, Dakar, 82 p.

➔ Cette fiche est destinée aux vétérinaires, techniciens, inséminateurs, conseillers et producteurs.



Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zone subhumide

Contact

Cirdes

Unité de recherche en productions animales (URPAN)
01 BP 454, Bobo-Dioulasso 01, BURKINA FASO

Téléphone : (226) 20 97 22 87

Fax : (226) 20 97 23 20

Email : cirdes@ird.bf

www.cirdes.org

Email : pijd@intnet.ne ou cresa@intnet.ne



Institut de l'environnement et de recherches agricoles Burkina Faso