

# Insémination artificielle et reproduction des équidés

---

## Note préliminaire

---

Dans le cadre des Recherches Zootechniques effectuées en Algérie, l'insémination artificielle des différentes espèces domestiques occupe depuis plusieurs années une place prépondérante.

Cette méthode qui, on le sait, a fait l'objet d'un nombre considérable de travaux, a retenu l'attention des praticiens, surtout dans son application à l'espèce bovine.

L'Algérie demeurant le pays du cheval et du mulet, il convenait d'étudier le procédé en vue de son application pratique à l'espèce équine. Cette étude a été confiée à notre excellent confrère, le Docteur-Vétérinaire J.-M. DOROTTE, sous-directeur du Dépôt de Reproducteurs d'Oran.

Le présent document synthétise une série de notes originales de l'auteur et fait le point des résultats acquis à ce jour. Bien que de nouvelles recherches soient en cours, on peut admettre que, dès à présent, l'insémination artificielle des femelles équines sur une vaste échelle et à longue distance, est entrée en Algérie dans le domaine des possibilités. Pour qui connaît le prix de revient d'un poulain ou d'un mulet, on voudra bien reconnaître l'intérêt tant économique que médical d'une telle étude.

**P. JORE d'ARCES,**

Professeur à l'École Nationale d'Agriculture d'Alger,  
Directeur des Recherches Zootechniques  
et Vétérinaires en Algérie.

## Insémination artificielle et reproduction des équidés

par J.-M. DOROTTE

Docteur-Vétérinaire

Sous-Directeur du Dépôt de Reproducteurs d'Oran

---

Les difficultés s'opposant jusqu'ici à la mise en pratique courante de l'insémination artificielle chez les équidés tiennent à trois ordres de faits :

- 1<sup>o</sup>) La physiologie génitale particulière de la jument et de l'ânesse,
- 2<sup>o</sup>) Les difficultés de récolte de la semence,
- 3<sup>o</sup>) La fragilité et le bref délai de survie des spermatozoïdes.

Il semble difficile d'agir dans le domaine pratique, et dans l'état actuel de nos connaissances, sur l'appareil génital des reproductrices. Les juments, comme les ânesses, sont des femelles à ovulation spontanée ; la ponte ovulaire reste totalement indépendante du coït. L'émission de l'ovule a lieu le plus généralement dans les trois derniers jours de l'œstrus (période de chaleurs). Mais la durée même de cet œstrus varie selon les individus et d'un mois à l'autre sur le même individu. La période d'ovulation reste imprévisible sans le secours d'examen répétés des ovaires. Elle est donc impossible à déterminer dans la pratique courante.

Ainsi, selon J.-B. TRUM (1), lors d'une étude portant sur 1.543 juments :

a) la durée de l'œstrus varierait de deux à quarante jours. Dans 61 % des cas, elle est de 4 à 6 jours et la plus fréquente est de quatre jours.

Les périodes œstrales les plus longues sont observées en général au printemps. Elles décroissent ensuite jusqu'en mai pour se terminer en juin-juillet.

b) Les premières chaleurs après le poulinage apparaîtraient dans 93 % des cas entre le 5<sup>e</sup> et le 8<sup>e</sup> jour.

c) L'inter-œstrus varie de 2 à 59 jours.

Les périodes les plus courtes sont observées chez les jeunes juments.

d) Période d'ovulation : sur trente juments régulièrement examinées du point de vue ovarien, il a été constaté que :

-- 40 % ovulaient un jour avant la fin de l'œstrus,

-- 77 % ovulaient au cours des trois derniers jours de l'œstrus.

Chez une jument, l'ovulation se produit 11 jours avant la fin des chaleurs.

Chez une autre, la fécondation eut lieu 27 jours avant la fin de l'œstrus.

Nous avons fait nous-mêmes des constatations identiques sur plus de 600 juments régulièrement examinées dans le Tell oranais.

Quant aux chances de fécondation, toujours d'après J.-B. TRUM, elles seraient moins grandes lorsque l'œstrus atteint ou dépasse dix jours. Cet auteur prétend d'autre part que la saillie, effectuée durant les premières chaleurs après l'accouchement, serait moins efficace que lors des chaleurs suivantes et le nombre de poulains non viables et d'avortements serait assez élevé.

---

(1) B.-F. TRUM. Le cycle sexuel de la jument. *Cornell Vet.* 1950 - 40-17.

L'expérience que nous avons acquise tant en Oranie que dans le Constantinois ne nous permet pas de suivre l'auteur dans ces dernières constatations.

Il nous est apparu au contraire que :

a) la longueur de l'œstrus ne diminue pas les chances de fécondation. Elle nécessite simplement un nombre plus élevé de services de l'étalon :

b) les premières chaleurs après l'accouchement (ou l'avortement d'origine banale), sont à utiliser au maximum. Les chances de fécondation voisinaient 50 à 60 %.

L'auteur conclut en préconisant « la répétition des saillies au cours d'une même période de chaleurs » et nous le rejoignons dans cette conclusion, en conseillant l'insémination artificielle ou naturelle répétée à 48 heures d'intervalle, durant chaque œstrus, toutes les fois que l'on se trouve en présence de femelles dont la durée des chaleurs reste indéterminée, ou en l'absence de commémoratifs précis et sûrs — et c'est là bien souvent, malheureusement, la règle générale dans les conditions habituelles d'élevage en Algérie.

Cette façon d'opérer est, à notre sens, la seule solution pratique qui puisse être apportée aujourd'hui au problème de la détermination, à 24 heures près, de l'époque de la ponte ovulaire.

Malheureusement, si cette solution peut intervenir chez quelques éleveurs possédant un étalon et un petit nombre de juments (15 à 20 au maximum), il reste matériellement impossible de multiplier les services des géniteurs de l'État en continuant d'opérer par saillies naturelles.

La seule moyen rentable d'arriver à servir chaque jument tous les deux à trois jours reste la mise en application, sur une grande échelle, de l'insémination artificielle.

Il faut, pour cela, résoudre les problèmes de récolte et de conservation de la semence.

Peu nombreux sont les articles concernant les équidés, dans la bibliographie, pourtant volumineuse, de l'insémination artificielle. Tant en France qu'à l'étranger, le problème a été abordé à plusieurs reprises ; des réalisations intéressantes auraient vu le jour. Mais il semble que les initiatives restèrent isolées, sans coordination, sans appui matériel et technique suffisants. C'est ainsi que les recherches semblent être continuellement laissées en suspens et de nombreux auteurs considéraient encore tout récemment, cette méthode de fécondation comme inapplicable aux équidés dans le domaine pratique.

La dilution et la conservation de la semence ont retenu l'attention de GOETZE et ROSENBERGER en 1944. Ils préconisaient un dilueur au sucre de raisin. Puis LAPLAUD, en 1952, publie avec ses collaborateurs, la formule d'un dilueur au lait, qui conserverait aux spermatozoïdes une vitalité satisfaisante durant quatre jours (1). Nous ne connaissons pas les résultats de l'expérimentation qui devait suivre la mise au point de ces conservateurs.

La lyophilisation et la congélation basse du sperme offrirait des possibilités inespérées, quant à la durée de survie de la semence mâle. Mais il apparaît que certaines difficultés ne sont pas encore résolues au sujet des équidés.

(1) M. LAPLAUD, R. BRUNET, H. GALLAUD. Conservation et dilution du sperme de cheval et de baudet. Nouveau dilueur à base de lait. C.R. Ac. Sciences. 1<sup>er</sup> oct. 1951 n° 14. T. 233.

L'insémination dans le conduit cervical d'une jument en chaleurs ne présente aucune difficulté. Le moment de l'intervention décidera seul du succès de l'opération.

Recueillir, dans de bonnes conditions, une quantité importante de sperme et pouvoir conserver intégralement la vitalité des cellules sexuelles mâles en vue de leur transport à longue distance, voilà le problème auquel nous nous sommes attachés depuis 1949.

## I. — LES RECOLTES DE SEMENCE

Il va de soi que les géniteurs doivent être choisis bien conformés, en excellente santé, suffisamment jeunes (7 à 12 ans), prolifiques et raceurs. Ils doivent être ardents et fournir une quantité suffisante de sperme, de concentration convenable, à chaque éjaculation. L'expérience nous a appris que la qualité et la quantité de semence fournie dans les mêmes conditions durant une période de monte varient très peu, d'un prélèvement à l'autre, chez le même individu. Cependant, l'aptitude à la conservation, de même que la concentration en cellules sexuelles, semblent croître sensiblement avec le nombre des récoltes et l'entraînement, sans surmenage, des géniteurs. La meilleure semence est obtenue en Algérie, du 15 mars au 15 mai.

Effectuer une récolte isolée, sur un géniteur donné, reste une opération simple et à la portée de toute équipe adroite, bénéficiant de l'effet de surprise. Assurer le service régulier d'un certain nombre de juments avec le même géniteur demeure un travail délicat à confier à une équipe sûre, bien entraînée et portant toute son attention et son esprit d'observation sur les habitudes et les attitudes propres au reproducteur. Les récolteurs doivent avoir en main un matériel bien conçu, qui leur donne confiance par sa simplicité et sa solidité, l'opération n'étant pas exempte d'une certaine brutalité de la part du géniteur. Nous croyons avoir pratiquement résolu la question.

Depuis le remarquable ouvrage de synthèse d'ANDERSON (1) sur l'insémination artificielle des animaux domestiques, quelques chercheurs ont dirigé leurs efforts sur le problème des récoltes. Aucun appareil ne donne entière satisfaction. Nous citerons quatre instruments que nous possédons :

1°) Le vagin du modèle Cambridge — encombrant et difficile à utiliser pour des manipulations courantes, car sa membrane interne est trop fragile et son dispositif collecteur mal conçu.

2°) Un vagin du modèle Cambridge que nous avons modifié. Nous en avons fait un appareil simple, très robuste et d'un prix de revient très inférieur aux autres. Cet appareil nous a permis de poursuivre nos recherches théoriques et pratiques sur l'insémination des équidés et, à titre expérimental, de récolter régulièrement pour servir près de trois cents juments.

3°) Le vagin artificiel de Baldinelli, appareil italien, bien conçu, mais trop réduit à notre avis et qui doit être modifié pour les récoltes en série.

4°) Le vagin artificiel de LAPLAUD — appareil français — le plus original peut-être dans sa conception. Léger, facile à manipuler par un seul opérateur, il

(1) J. ANDERSON, *The Semen of Animals and its use for artificial insemination*. - I.A.B.

serait parfait s'il était plus résistant aux écarts de température et moins sensible à la dessiccation (déformations, décollement de certaines pièces). Il a, d'autre part, l'inconvénient d'être d'un prix de revient très élevé.

Jamais encore un étalon n'a refusé la saillie au vagin artificiel que nous employons, depuis trois ans, et malgré des récoltes répétées (parfois deux prélèvements à une heure d'intervalle).

Ce vagin artificiel, dérivé du modèle Cambridge, est plus robuste, plus simple et plus facile à manipuler que l'appareil anglais. Il permet, d'autre part — et c'est là un très gros avantage — de récolter directement dans le dilueur-conservateur, maintenu à une température convenable.

D'un prix de revient minime, il peut être construit rapidement en faisant appel uniquement à l'artisanat local.

Cet appareil est manipulé par deux opérateurs. La technique de récolte est identique à la pratique habituelle en usage avec les géniteurs bovins. L'extrémité antérieure du vagin reçoit le cône récepteur de semence au moment seulement de l'éjaculation. Ce cône, en caoutchouc, est solidement fixé à un flacon gradué, en pyrex ou en verre strictement neutre, de 250 cc., à large goulot. Ce flacon, protégé par une enveloppe opaque et isotherme, très simple, contient une quantité donnée de dilueur, variable avec le géniteur, maintenu à une température de 35 degrés. (Voir figures page 7).

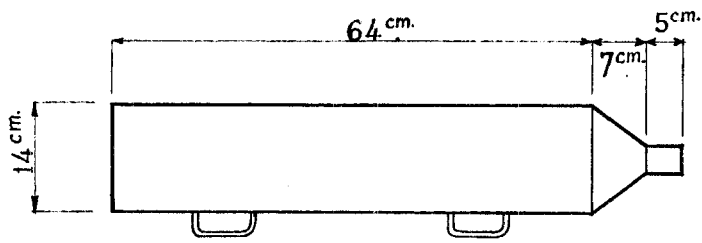
Le sperme éjaculé est ainsi dilué extemporanément et sans heurt dans un milieu convenable qui le protège et le conserve sans précautions spéciales. Même pour les géniteurs fournissant habituellement une forte proportion de sécrétions annexes muqueuses (la « portion mécanique » de l'éjaculation), cette récolte directe dans le dilueur ne présente que des avantages. En effet, cette « partie mécanique », que certains auteurs considèrent — certainement à tort — comme nuisible à une bonne conservation, surnage la dilution et peut être décantée très facilement en totalité.

## II. — DILUTION ET CONSERVATION DE LA SEMENCE

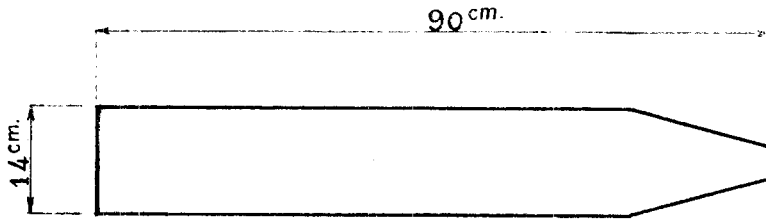
Après observation attentive du comportement du géniteur choisi, après examens minutieux de plusieurs de ses éjaculats, la récolte se fait, comme nous l'avons dit précédemment, dans le milieu conservateur lui-même. Le contrôle des dilutions directes (concentration, motilité, appréciation subjective du nombre de morts) reste suffisant dans la pratique courante. Cependant, il est prudent d'effectuer au moins une fois par mois des mesures plus exactes sur sperme pur.

La dilution extemporanée est complétée au laboratoire selon la quantité de semence récoltée et selon sa concentration approximative. Ce complément varie très peu d'une récolte à l'autre sur le même individu. Les taux de dilution peuvent varier du tiers au cinquième d'un individu à l'autre.

Ces dilutions, complétées et étiquetées sont lentement refroidies et stockées au frigorifique aux environs de 8 à 10 degrés.



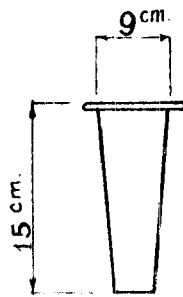
Le vagin, pièce principale (cylindre en fer étamé ou tôle galvanisée)



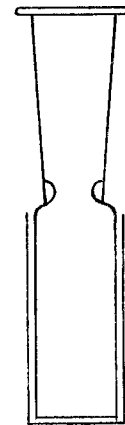
Membrane interne en feuille de caoutchouc de 0,8 à 1 mm d'épaisseur



Flacon gradué 250 cc.  
en verre neutre ou Pyrex



Cône récepteur caoutchouc  
0 mm 5 d'épaisseur



Flacon de récolte muni  
du cône récepteur et  
protégé de son enveloppe  
opaque et isotherme

## VAGIN ARTIFICIEL DU DEPOT DE REPRODUCTEURS D'ORAN

### Mise au point d'un dilueur s'adaptant à la conservation du sperme des équidés

« Si la notion d'anti-métabolite n'a pas encore conduit à la découverte d'un agent chimio-thérapeutique, elle est cependant féconde, parce qu'elle est à la base d'une méthode d'investigation des phénomènes intimes du métabolisme chez les animaux et chez les micro-organismes. » (GIBERTON) (1).

(1) Conférence aux vétérinaires d'Algérie - 1951.

C'est ainsi que WOODS mit en évidence l'action concurrente de la sulfamide et de l'acide para-amino-benzoïque, facteur de croissance des bactéries. Cet acide para-amino-benzoïque ou vitamine H se révéla comme une antisulfamide puissante. Il existe une véritable compétition entre cette vitamine et la sulfamide pour l'élaboration d'un système diastasique agissant au cours des processus respiratoires microbiens et dont elle est le coenzyme ; le coenzyme acide para-amino-benzoïque est déplacé du complexe diastasique bactérien par la sulfamide.

En 1950, les effets de la sulfamidémie sur la qualité des éjaculats d'étalons normaux et en bonne santé nous ont conduit à l'étude des substances antisulfamides dans les dilutions de sperme d'équidés. L'addition de procaïne, puis d'acide para-amino-benzoïque (P.A.B.) à divers milieux, donna d'emblée des résultats encourageants dans la conservation de la motilité des spermatozoïdes du baudet et du cheval.

Après une série d'études sur les dilueurs au citrate de soude, phosphates, plasma et sérum sanguins, les solutions de LOCKE et de RINGEB, avec ou sans jaune d'œuf, il nous est apparu que le jaune d'œuf frais, malgré tous ses inconvénients, reste encore actuellement un élément indispensable de protection de la cellule sexuelle mâle. L'œuf incubé semblerait donner de meilleurs résultats, mais il est d'un emploi plus difficile dans la pratique courante de l'insémination.

Les premières formules éprouvées par « breeding test » en 1952-53, font appel à :

1°) Une solution nutritive et tampon comportant :

-- glucose	=	4 g
-- lactose	=	2 g
-- gélatine	=	4 g
-- sel de Seignette	=	0,8 g
-- eau distillée	=	100 g

Le pH de cette solution avoisine 6,0.

2°) Du jaune d'œuf frais, débarrassé de toute trace d'albumine, de la membrane vitelline et des chalazes, et additionné de 0,1 g de P.A.B. pour 15 g d'œuf.

Au moment des récoltes, le jaune d'œuf ainsi préparé est émulsionné à la solution nutritive précédente, maintenue aux environs de 35 degrés. Les proportions de l'émulsion sont les suivantes :

Pour le baudet (dilueur D-VI)

-- dilueur de base	=	3 parties
-- œuf + P.A.B.	=	1 partie

Pour le cheval (dilueur D-IX) :

-- dilueur de base	=	2 parties
-- œuf + P.A.B.	=	1 partie
-- acide pantothénique	=	0,05 g %

La semence diluée dans ces milieux conservateurs et refroidie aux environs de 8 degrés forme un bloc élastique, au sein duquel les cellules sont à l'abri des chocs mécaniques, thermiques et lumineux. Elle peut être, sans difficultés, conditionnée en ovules de gélatine paraffinée intérieurement ou en capsules à canules en matière plastique de 25 à 30 cc.

Pour le service habituel des centres d'insémination, la dilution est placée en flacons d'Erlenmeyer et transportée en caissettes isothermes. Elle est réchauffée lentement aux environs de 35 degrés au moment de l'emploi.

La semence ainsi conservée garde sa vitalité durant 8 jours au moins et une motilité intacte durant 3 à 4 jours. Le pouvoir fécondant a été vérifié pour des conservations de 24, 48 et 72 heures pour la semence de baudet.

En 1954, un milieu de composition plus simple et assurant une conservation plus longue du sperme a été mis au point. En éliminant totalement la gélatine du dilueur de base D-VI, la survie des spermatozoïdes est notablement augmentée et la motilité presque intégralement conservée durant 4 à 6 jours.

A la suite de divers essais, nous nous sommes provisoirement arrêté à la formule suivante, plus simple et plus économique que l'ancienne (suppression de la gélatine et de 2/3 de jaune d'œuf frais, pas d'acide pantothénique).

#### DILUEUR M :

— Glucose	=	30 g
— Lactose	=	20 g
— Tartrate double de K et Na	=	10 g
— Eau distillée	=	1.000 g
— Jaune d'œuf frais	=	200 g
— Acide para-amino-benzoïque	=	6 g
(60 cc. de la solution à 10 % de P.A.B.)		

L'emploi d'un mélangeur-réchauffeur facilite la préparation de ce milieu et en augmente nettement l'efficacité par l'émulsion plus fine et plus stable du jaune d'œuf.

Inconvénient de cette formule :

Le milieu est liquide et moins facile à transporter que les dilutions en gélatine (mêmes inconvénients que les dilueurs utilisés habituellement pour la semence de taureaux).

#### Avantages :

Dilueur plus facile à préparer.

Dilueur pouvant aussi bien être utilisé pour la semence de baudet en remplacement du dilueur D-VI (bien que ce dernier donne toutes satisfactions pour la conservation des spermatozoïdes d'âne),

Dilueur permettant la conservation de cellules sexuelles vivantes durant 14 à 17 jours. Excellente motilité très voisine de la motilité initiale durant 4 à 5 jours. Très faible pourcentage de mortalité durant les 4 ou 5 premiers jours.

Enfin, il semblerait qu'il soit possible de supprimer le P.A.B. pour une utilisation de la semence diluée au cours des 24 à 30 heures suivant la récolte — (récolte effectuée toujours directement dans une proportion convenable de dilueur à 30°).



Quatre furent inséminées avec des dilutions de 24 heures.

Deux avec des dilutions de 36 heures,

Deux avec des dilutions de 48 heures.

Elles accouchèrent de muletons normalement constitués et actuellement vivants.

Une jument inséminée avec de la semence de 76 heures, à 9 et 11 jours de la mise bas, mourut au cours de l'automne 1952 en état de gestation. Certain que cette jument n'avait pu être saillie incidemment par un cheval, il nous est cependant impossible d'affirmer que le fœtus était celui d'un hybride.

Les 10 juments inséminées sans succès furent livrées à des saillies naturelles répétées à 48 heures d'intervalle. Trois seulement furent finalement fécondées.

Sur les 10 muletons vivants, on dénombra une mule et neuf mulets. La mule fut obtenue avec une seule insémination d'une dilution de 36 heures.

Ces résultats démontrent déjà le pouvoir fécondant de la semence conservée dans les dilueurs que nous avons mis au point. Nous les considérons comme très encourageants. Ils nous permettent d'envisager la mise en application de l'insémination artificielle des juments dans la pratique courante avec des techniques analogues à celles employées dans l'espèce bovine.

En 1953 nous avons fait porter notre effort sur les expéditions au loin. Les récoltes, faites au Dépôt, étaient diluées et réfrigérées, puis expédiées par les cars réguliers desservant les localités choisies ou par des moyens de fortune (camions lourds qui acheminaient la semence souvent en 18 ou 24 heures dans de mauvaises conditions). Les inséminations étaient réalisées par le vétérinaire habituel de l'exploitation.

C'est ainsi qu'au début de 1954 :

- 2 mules sont nées dans la région de Tiaret,
- 7 mulets, 1 ânon et 1 poulain sont nés dans la région de Tlemcen,
- 1 mule est née aux environs de Mostaganem.

D'autre part, la commune de Saint-Leu, sur l'intervention de l'inspecteur départemental du Service de l'Élevage, le Dr BARNET, installa la première station d'insémination pour juments. Sur 21 femelles servies (malheureusement deux fois par semaine seulement), 9 furent fécondées et 5 accouchèrent de muletons vivants, les 4 autres ayant avorté en fin de gestation (mauvaise alimentation et hygiène insuffisante).

Du 17 mars au 1 juin 1954, 214 juments furent inséminées aux environs d'Oran et dans les stations d'insémination de Saint-Leu, Saint-Louis, Bou-Tlélis. Des expéditions assurèrent le service de quelques juments dans les régions de Tlemcen, Aïn-Témouchent, Tiaret, Mostaganem.

Une douzaine de juments de la région de Blida reçut de la semence récoltée et congelée à Oran.

A ce jour, 15 mars 1955, nous avons enregistré 12 déclarations de naissances et d'avortement, à 7 mois, d'une jument inséminée avec de la semence de cheval (Saint-Leu).

## V. — CONCLUSIONS PROVISOIRES

Nous avons essayé de démontrer que la conservation du sperme des équidés, contrairement à l'opinion généralement admise, est possible.

La durée de survie utilisable pour l'insémination (spermatozoïdes fécondants) dans les dilueurs au jaune d'œuf et peut-être — sous certaines conditions à déterminer — dans les dilueurs au lait, est évaluée aujourd'hui à 76 heures au minimum.

Certaines cellules restent mobiles encore au 17<sup>e</sup> jour pour les meilleurs éjaculats.

D'un point de vue pratique, nous avons la solution du problème de l'insémination artificielle des équidés.

Un centre possédant une trentaine d'étalons, un laboratoire et un personnel suffisant peut servir huit à dix mille juments dans un rayon de plus de 500 km. La rentabilité de l'opération est indiscutable, si l'on veut bien étudier le prix de revient actuel d'un poulain ou d'un mulet.

La mise en application de la méthode ne dépend plus que d'une organisation administrative ou privée dont l'initiative n'entre pas dans le cadre de cet exposé.

**PUBLICATIONS AUXQUELLES A DONNE LIEU  
CETTE EXPERIMENTATION**

- 1952 - DOROTTE J.-M., FONTEYREAU G., BARNET G. Note sur l'insémination artificielle des juments avec de la semence conservée 24 et 48 heures. (Rev. Méd. vét. 1952, 15, 424).
- 1953 - DOROTTE J.-M. Remise d'un pli cacheté à l'Académie des Sciences (formules de dilueurs). Pli enregistré sous le n° 13.086.
- 1954 - J.-M. DOROTTE. Insémination artificielle des équidés en Oranie. (Bull. soc. Vét. Zootechnie d'Algérie, fasc. 2, n° 1).
- 1954 - J.-M. DOROTTE. Contribution à l'étude de l'insémination artificielle chez les équidés. « Zootechnia, vol. III, n° 4, juillet-août).
- 1954 - J.-M. DOROTTE. Dilution et conservation du sperme des équidés dans des milieux au jaune d'œuf et à l'aide para-amino-benzoïque. (C.R. des séances de l'Académie des Sciences ; t. 238, pages 1.162, 1.164 - 8 mars 1954.)
- 1955 - J.-M. DOROTTE. Insémination artificielle et reproduction des équidés (Elevage et Cultures, janvier 1955).

(Travail du Dépôt de reproducteurs d'Oran.)