

**Utilisation du MGA en saison et en contre-saison sexuelle  
chez la brebis**

**Rapport final**

**présenté par**

**François Castonguay, Ph.D.**

**Chercheur en reproduction ovine  
Agriculture et Agroalimentaire Canada**

**Juin 2000**

## Remerciements

Des remerciements s'adressent tout d'abord aux trois entreprises et à leurs propriétaires qui ont participé à cette recherche : Bergerie du Gigot Gigant (Élise Nadeau et Daniel Ouellet), Ferme Lavoie-Banville (Dominique Brisson et Bertin Lavoie) et Ferme GNF (Carmen Fournier et Guy Dupont). Merci de leur patience et de leur travail qui ont permis de recueillir des données importantes pour tous les producteurs ovins du Québec.

Des remerciements à Martial Tremblay, agronome au MAPAQ à Rimouski pour son appui au projet et son acharnement coutumier et légendaire à trouver le financement. Merci à la Direction régionale du MAPAQ à Rimouski pour avoir accepté de financer le projet.

Merci à Martin Rousseau, technicien agricole au MAPAQ à Rimouski et à Bernard Racine, technicien agricole au MAPAQ à Caplan qui ont participé à la supervision technique du projet chez les producteurs.

Finalement, je tiens à remercier Guylaine Arsenault, vétérinaire et assistante de recherche, Cynthia Lévesque, technicienne en santé animale et assistante de recherche, et Grégoire Leduc, étudiant de 4<sup>e</sup> année en agronomie à l'Université Laval, qui ont participé soit à la planification des expériences, à la compilation, à la validation et à l'analyse des données.

Dr. François Castonguay, Ph.D.

Chercheur en reproduction ovine

Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc de Lennoxville

En poste au Département des sciences animales

Pavillon Paul-Comtois

Université Laval

Québec

G1K 7P4

Tél. (418) 656-2131 Poste 8358

FAX (418) 656-3766

E-Mail : Francois.Castonguay@san.ulaval.ca

## Table des matières

Liste des figures .....	4
Résumé .....	6
<b>1. MISE EN SITUATION.....</b>	<b>9</b>
1.1. GÉNÉRALITÉS .....	9
1.2. EFFICACITÉ .....	9
1.3. UTILISATION DE LA PMSG .....	10
1.4. COÛT .....	11
1.5. AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS.....	11
1.6. RÉFÉRENCES .....	11
<b>2. OBJECTIFS DU PROJET .....</b>	<b>12</b>
<b>3. MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>12</b>
3.1. LIEU DE RÉALISATION DU PROJET.....	12
3.2. EXPÉRIENCE 1 : PROTOCOLE EN SAISON SEXUELLE .....	12
3.2.1. Choix des brebis.....	12
3.2.2. Alimentation.....	13
3.2.3. Traitements de synchronisation .....	14
3.2.4. Accouplements.....	14
3.2.5. Données compilées .....	15
3.3. EXPÉRIENCE 2 : PROTOCOLE EN CONTRE-SAISON SEXUELLE .....	15
3.3.1. Choix des brebis.....	15
<b>4. RÉSULTATS .....</b>	<b>16</b>
4.1. EXPÉRIENCE 1: SAISON SEXUELLE .....	16
4.1.1. Synchronisation des chaleurs détectées .....	16
4.1.2. Taux de fertilité.....	18
4.1.3. Synchronisation des saillies fécondantes .....	20
4.1.4. Distribution des saillies fécondantes.....	21
4.1.5. Taux de prolificité.....	23
4.2. EXPÉRIENCE 2: CONTRE-SAISON .....	25
4.2.1. Synchronisation des chaleurs détectées .....	25
4.2.2. Taux de fertilité.....	27
4.2.3. Synchronisation des saillies fécondantes .....	28
4.2.4. Distribution des saillies fécondantes.....	29
4.2.5. Taux de prolificité.....	30
<b>5. DISCUSSION .....</b>	<b>32</b>
5.1. SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS.....	32
5.2. TAUX DE FERTILITÉ.....	33

5.3. SYNCHRONISATION DES SAILLIES FÉCONDANTES .....	34
5.4. DISTRIBUTION DES SAILLIES FÉCONDANTES.....	34
5.5. TAUX DE PROLIFICITÉ .....	35
<b>6. CONCLUSIONS.....</b>	<b>35</b>

## Liste des Figures

Figure 1. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).....	17
Figure 2. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).....	17
Figure 3. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).....	18
Figure 4. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).....	19
Figure 5. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).....	19
Figure 6. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).....	20
Figure 7. Distribution des saillies fécondantes en fonction de la période d'accouplement dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).....	21
Figure 8. Distribution des saillies fécondantes en fonction de la période d'accouplement dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).....	22
Figure 9. Distribution des saillies fécondantes en fonction de la période d'accouplement dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).....	23
Figure 10. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 j ou >5 jours après l'arrêt du MGA) dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).....	24
Figure 11. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 j ou >5 jours après l'arrêt du MGA) dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).....	24
Figure 12. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 j ou >5 jours après l'arrêt du MGA) dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).....	25
Figure 13. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #2 (contre-saison sexuelle).....	26
Figure 14. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #3 (contre-saison sexuelle).....	26

Figure 15. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #1(contre-saison sexuelle). .....	27
Figure 16. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #2 (contre-saison sexuelle). .....	27
Figure 17. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #3(contre-saison sexuelle). .....	28
Figure 18. Distribution des saillies fécondantes en saison sexuelle des brebis accouplées naturellement (trois entreprises confondues).....	29
Figure 19. Distribution des saillies fécondantes en contre-saison sexuelle des brebis accouplées naturellement (trois entreprises confondues).....	30
Figure 20. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 jours ou >5 jours après la mise aux béliers) dans l'entreprise #1(contre-saison sexuelle). .....	30
Figure 21. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 jours ou >5 jours après la mise aux béliers) dans l'entreprise #2 (contre-saison sexuelle). .....	31
Figure 22. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 jours ou >5 jours après la mise aux béliers) dans l'entreprise #3 (contre-saison sexuelle). .....	31

## Résumé

Le MGA est un progestagène qui, administré oralement via son incorporation dans la moulée, permet de contrôler le cycle sexuel des brebis. Toutefois, les résultats de plusieurs essais montrent que l'efficacité du traitement est variable. Les facteurs qui causent cette variabilité sont encore peu connus.

Les expériences ont été répétées à l'automne 1998 (nov-déc.) et au printemps 1999 (avril-mai) chez trois producteurs du Bas-St-Laurent : Bergerie du Gigot Gigant, Ferme Lavoie-Banville et Ferme GNF. Dans chaque entreprise, environ 80 brebis de génotypes variés (1/2Dorset, Polypay, 1/2Polypay, 1/2Suffolk, etc.) ont été réparties dans 4 traitements : T1) aucun traitement d'induction des chaleurs (témoin) ; T2) MGA pendant 12 jours ; T3) MGA pendant 12 jours et 500 U.I. de PMSG 6 h après le dernier repas de MGA ; T4) MGA pendant 12 jours et 500 U.I. de PMSG 12 h après le dernier repas de MGA. Le taux d'incorporation du « MGA 100 Pré-mélange » (Upjohn Santé Animale) dans la moulée servant au reconditionnement des brebis a été calculé en fonction de la quantité de moulée servie, soit 500 g/tête/j, et du dosage de MGA souhaité (0.25 mg/tête/jour). La quantité de moulée à servir par jour a été distribuée en deux repas à environ 12 h d'intervalle. Des béliers munis de harnais-marqueur ont été introduits avec les brebis 36 h après la fin du traitement de MGA. Les chaleurs des brebis ont été notées pendant la période d'accouplement de 40 jours. La date d'agnelage des brebis a été utilisée pour déterminer la date de la saillie fécondante théorique (date saillie fécondante=date d'agnelage - 145 jours de gestation).

En saison sexuelle, la capacité du MGA d'induire un oestrus fertile dans les premiers jours suivant l'arrêt du traitement, et donc de synchroniser les agnelages, est assez faible ; seulement 25% à 55% des agnelages proviennent de saillies faites entre 0 et 5 j suivant le traitement au MGA.

En contre-saison, la fertilité des brebis en accouplement naturel (T1) a été étonnamment élevée dans les trois élevages (83.3%, 80.0% et 75.0% pour les entreprises 1, 2 et 3). L'analyse de la

distribution des saillies fécondantes laisse croire que cette bonne performance serait due au phénomène de l'effet bélier. Chez deux entreprises sur trois, le MGA a permis d'obtenir une excellente fertilité en combinaison ou non avec la PMSG (100%, 89.5% et 94.1% pour T2, T3 et T4 respectivement pour l'entreprise #1 ; 80%, 90% et 78.9 pour T2, T3 et T4 respectivement pour l'entreprise #3). Par contre, pour l'entreprise #2, il est clair que l'injection de PMSG à 12 h après l'arrêt du traitement de MGA a donné les meilleurs résultats de fertilité (55%, 45% et 80% pour T2, T3 et T4 respectivement). L'utilisation de la PMSG a également eu des effets variables sur la prolificité. Dans deux entreprises sur trois, la PMSG, injectée à 12 h, a permis d'augmenter la prolificité (1.7, 1.4, 1.7 et 2.3 pour T1, T2, T3 et T4 pour l'entreprise #1 ; 1.6, 1.9, 1.7 et 2.1 pour T1, T2, T3 et T4 pour l'entreprise #2 ; 1.7, 1.7, 1.8 et 1.5 pour T1, T2, T3 et T4 pour l'entreprise #3).

Pour le moment, il n'est pas recommandé d'utiliser le MGA comme technique de regroupement des agnelages en saison sexuelle. En général, le traitement de MGA a permis d'obtenir une très bonne fertilité en contre-saison sexuelle. Cependant, les effets bénéfiques de son utilisation ont été masqués par les très bonnes performances des brebis en accouplement naturel. Le principal avantage de recourir au MGA est qu'il permet l'utilisation de la PMSG qui, généralement (deux éleveurs sur trois), améliore la prolificité naturelle des brebis par rapport à l'accouplement naturel. L'injection à 12 h après l'arrêt du traitement de MGA a semblé la plus efficace pour améliorer la prolificité. La variabilité des résultats nous incite à demeurer prudents sur le protocole exact d'utilisation du MGA. D'autres recherches sont en cours.

*Cette recherche a été rendue possible grâce à l'appui financier du MAPAQ et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.*



## **1. Mise en situation**

### **1.1. Généralités**

Le MGA ou l'acétate de mélangestrol est un progestagène analogue à la progestérone naturelle qui est actif lorsqu'administré oralement. Il est homologué au Canada et commercialement utilisé pour supprimer les chaleurs des génisses en parc d'engraissement. Pour la brebis, son action est la même que celle de l'éponge vaginale, c'est-à-dire que son administration inhibe la venue en chaleur. L'arrêt de la consommation de MGA cause une diminution du niveau de la progestérone permettant ainsi la reprise de l'activité ovarienne et le début d'un nouveau cycle sexuel menant à l'oestrus et à l'ovulation.

Au Québec, l'acétate de mélangestrol est commercialisé par la compagnie Upjohn Santé Animale sous le nom de « MGA 100 Pré-mélange »<sup>TM</sup> et il s'obtient avec la prescription d'un vétérinaire. Pour obtenir les effets souhaités sur les niveaux de progestérone de la brebis, plusieurs expériences ont montré que la quantité à servir était de 0.25 mg de MGA/animal/jour (Umberger et al., 1992; Keisler, 1992). Étant donné la faible quantité nécessaire, la façon la plus simple de traiter les animaux est d'incorporer le produit dans la moulée destinée aux brebis et ce, directement à la meunerie. De plus, pour assurer une absorption uniforme du produit, il est nécessaire de répartir la ration quotidienne de moulée traitée en deux repas espacés d'environ 12 h.

En contre-saison sexuelle, la durée du traitement est généralement de 10 jours (Jabbar et al., 1994; Umberger et al., 1992). Cependant, les résultats des différentes études sont très variables et des études montrent que 8 jours de traitement peuvent être suffisants (Keisler, 1992; Powell et al., 1996). Aucune étude n'a jamais été réalisée en saison sexuelle.

### **1.2. Efficacité**

La majorité des études sur le MGA viennent des États-Unis puisque dans ce pays, l'utilisation de l'éponge vaginale et de la PMSG n'est pas permise. Les américains sont donc à la recherche de solutions alternatives pour synchroniser l'oestrus des brebis en contre-saison. Le taux de synchronisation de l'oestrus en contre-saison sexuelle varie entre 50% et 80% selon les études

répertoriées (voir liste de références à la fin de cette section). Le taux de gestation suite au traitement s'établit autour de 60% avec des variations allant de 30% à 85%. L'intervalle de temps moyen entre la fin du traitement et le début de l'oestrus est d'environ 4 à 5 jours, avec près de 75% des brebis venant en chaleurs entre les jours 3 et 5 de la fin du traitement. Les expériences montrent qu'entre 55 et 70% des brebis agnèlent dans les 10 premiers jours de la période d'agnelage et que tous les agnelages sont terminés en dedans de 30 jours. Comparativement à la technique des éponges vaginales, la précision de la synchronisation avec MGA est plus faible (% de brebis venant en chaleur en même temps) mais on n'a jamais évalué ce paramètre en utilisant la PMSG, comme on le fait généralement avec l'éponge vaginale.

### **1.3. Utilisation de la PMSG**

Une particularité importante des études faites à ce jour avec le MGA est que très peu d'études ont été réalisées avec la combinaison MGA et PMSG. Aux États-Unis, comme la PMSG n'est pas homologuée, les chercheurs utilisent plutôt la P.G. 600™ qui est un produit utilisé pour induire le cycle oestral chez les cochettes prépubères. Il contient 400 UI de PMSG et 200 UI de hCG par dose de 5 ml. La hCG est une hormone qui agit comme la LH endogène et provoque l'ovulation des follicules. Comme les effets combinés de la PMSG et de la hCG contenues dans la P.G. 600™ sont différents de la PMSG seule, les résultats de synchronisation des chaleurs sont également différents.

En général, l'injection d'hormone gonadotrope comme la P.G. 600™ (Safranski et al., 1992) ou la PMSG (Buckrell et McCutcheon, 1998) au dernier repas de MGA, n'a aucun effet sur la fertilité. Une étude montre cependant un effet positif sur la fertilité, lorsque la P.G. 600™ est administrée 4 heures après le dernier repas de MGA (Lewis et al., 1991). Dans une expérience récente en Ontario (Buckrell et McCutcheon, 1998), on a démontré que l'injection de PMSG 5 h après l'arrêt du traitement de MGA augmentait le taux de fertilité par rapport aux brebis qui recevaient la PMSG au moment du dernier repas (56% vs 88%). Ainsi, les résultats des quelques recherches disponibles laissent penser qu'il doit y avoir un intervalle de temps entre le dernier repas de MGA et l'injection de PMSG mais le moment exact reste à déterminer.

#### **1.4. Coût**

En prenant comme base de calcul un traitement de 0.25 mg/jour de MGA pendant 10 jours, le coût du traitement est de 4.20\$/brebis (avec 500 U.I. de PMSG) pour la durée totale du traitement. C'est donc un coût extrêmement minime par rapport aux éponges (8\$/brebis).

#### **1.5. Avantages et inconvénients**

Cette technique facilite la synchronisation de grands groupes de brebis et surtout à un coût minime. Sa facilité d'administration diminue les manipulations (économie de temps) et limite le stress des animaux. De plus, le produit est facilement disponible. Il pourrait permettre d'induire l'oestrus des agnelles en évitant les blessures potentiels liées à la pose d'une éponge vaginale.

Cependant, en général, on obtient de plus bas taux de fertilité et de prolificité que la synchronisation avec éponges. La précision de la synchronisation (regroupement des chaleurs) est également plus faible qu'avec la technique des éponges. Cependant, ces observations sont issues d'études qui n'utilisaient pas la PMSG, mais plutôt la P.G. 600™. Nous croyons que ces « inconvénients » seront éliminés par l'utilisation de la PMSG, la meilleure hormone disponible actuellement sur le marché canadien pour améliorer la précision de la synchronisation des oestrus.

#### **1.6. Références**

- Buckrell, B., McCutcheon, B. 1998. Melengestrol acetate (MGA) : a new approach to managed breedings. *The Shepherd's journal*.
- Castonguay, F., Lepage, M.. 1998 Utilisation de la photopériode comme technique de désaisonnement : Un projet au Québec. 2e Symposium international sur l'industrie ovine, 17 octobre, Québec, p. 70-85.
- Dubreuil, P., Castonguay, F., DeRoy, L.M., Zybko, A.. 1996. Amélioration de la reproduction hors-saison. Rapport du comité de travail pour la Table Filière de l'agneau au Québec.
- Fédération des syndicats de gestion agricole du Québec. 1996. Analyse de groupe production ovine 1995. Fédération des syndicats de gestion agricole du Québec, Rapport d'analyse.
- Jabbar, G., Umberger, S.H., Lewis, G.S. (1994). Melengestrol Acetate and Norgestomet for the induction of synchronized estrus in seasonally anovular ewes. *J. Anim. Sci.* 72, 3049-3054.
- Keisler, D. H. (1992). Use of Melengestrol Acetate (MGA) based treatments to induce and synchronize ewes out of season. *Proceedings out of season breeding symposium juin*, 98-103.
- Lewis, G.S., Umberger, S.H., Ley, W.B. 1991. Hormonal methods for induction of spring breeding. *The Shepherd*. Février .16-19.
- Powell, M. R., Kaps, M., Lamberson, W.R., Keisler, D.H. (1996). Use of melengestrol acetate-based treatments to induce and synchronize estrus in seasonally anestrous ewes. *J. Anim. Sci.* 74, 2292-2302.

- Safranski, T. J., Lamberson, W.R., Keisler, D.H. (1992). Use of Melengestrol Acetate and gonadotropins to induce fertile estrus in seasonally anestrous ewes. J. Anim. Sci. 70, 2935-2941.
- Umberger, S. H., Lewis, G.S. (1992). Melengestrol Acetate (MGA) for estrous synchronization and induction of estrus in spring-breeding ewes. Sheep research Journal 8, 59-62.
- Umberger, S. H., Jabbar, G., Lewis, G.S. (1994). The ram effect and seasonally anovulatory ewes treated with melengestrol acetate or norgestomet. J. Anim. Sci. 72 suppl.1, 354.

## **2. Objectifs du projet**

L'objectif général du projet était d'évaluer l'efficacité du MGA pour synchroniser la venue en chaleur des brebis en saison sexuelle et pour induire l'oestrus en contre-saison sexuelle.

Les objectifs spécifiques étaient :

- Évaluer le taux de fertilité des brebis traitées avec le MGA ;
- Évaluer si l'injection de PMSG est nécessaire lors d'un traitement avec MGA ;
- Déterminer le meilleur moment pour injecter la PMSG lors d'un traitement avec MGA ;
- Évaluer le potentiel du MGA pour regrouper les accouplements et les agnelages.

## **3. Méthodologie**

### **3.1. Lieu de réalisation du projet**

Les expériences ont été réalisées dans trois entreprises ovines commerciales de la région du Bas-St-Laurent : Bergerie du Gigot Gigant, Ferme Lavoie-Banville et Ferme GNF. Par souci de confidentialité, on a numéroté les entreprises au hasard pour la présentation des résultats dans le présent rapport.

### **3.2. Expérience 1 : Protocole en saison sexuelle**

Le protocole en saison sexuelle s'est déroulé durant les mois de novembre et décembre 1998 et a été répété chez les trois éleveurs en même temps.

#### **3.2.1. Choix des brebis**

Environ 80 brebis chez chaque producteur ont été choisies de façon à rencontrer les exigences fondamentales nécessaires à l'interprétation objective des résultats : identification unique, uniformité dans la composition génétique autant que possible, brebis multipares (>2 ans ayant

agnelé au moins une fois), en bon état de chair, en bonne santé et dont l'état physiologique était optimal au moment de la synchronisation (>70 jours post-partum). Le choix des brebis a été validé par l'équipe de supervision.

Les brebis de l'entreprise #1 étaient composées à 60% de brebis 1/2DP1/2XX et à 20% de brebis 1/2RV1/2XX, le reste étant des brebis croisées de différents génotypes. L'âge moyen des brebis était de 4 ans environ, elles pesaient autour de 60 kg et leur cote d'état de chair était de 2.9. L'intervalle moyen entre le dernier agnelage et le début du traitement au MGA était de 151 jours. Les femelles de l'entreprise #2 étaient à 43% des brebis Polypay et à 21% des brebis croisées 1/2SU1/2XX. Les brebis étaient âgées en moyenne de 4 ans, pesaient environ 68 kg et avaient 2.6 d'état de chair. L'intervalle moyen entre le dernier agnelage et le début du traitement au MGA était de 116 jours. Les principales races de l'entreprise #3 étaient des Polypay (29%), des 1/2RV1/2SU (21%) et des croisées 1/2SU1/2XX (13%). L'âge moyen des brebis étaient d'un peu plus de 3 ans, elles pesaient environ 72 kg et avaient un état de chair moyen de 3.0. L'intervalle moyen entre le dernier agnelage et le début du traitement au MGA était de 127 jours.

### **3.2.2. Alimentation**

Les brebis ont reçu un traitement de suralimentation («flushing») qui a débuté trois semaines avant la mise aux béliers pour se terminer trois semaines après la mise aux béliers. Deux types de moulée complète ont été servis aux brebis : une première sans MGA et l'autre avec MGA. Une seule recette de moulée complète («Brebis, 12% P.B.») a été préparée pour toutes les brebis de l'expérience. Cette façon de faire visait à s'assurer de l'uniformité de la concentration en MGA dans la moulée qui était servie aux brebis sous expérimentation. Le taux d'incorporation du MGA dans la moulée (2.27 kg de MGA/tonne) a été calculée en fonction de la quantité de moulée servie, soit 500 g/tête/j. La quantité de moulée à servir dans une journée a été distribuée en deux repas, soit 250g/tête le matin et 250g/tête le soir. Il fallait viser un intervalle de 12 h entre les deux repas de moulée avec MGA de façon à assurer une action constante du produit. La quantité de moulée offerte et le taux d'incorporation du MGA ont été définis pour fournir 0.25 mg/j de MGA à chaque brebis. Une calibration des balances utilisées pour peser la moulée a été

faite par l'équipe de supervision avant le début de l'expérience. Les brebis ont été divisées dans 4 parquets d'environ 20 brebis. On s'est assuré que chaque brebis avait libre accès à la mangeoire.

Pendant les 9 premiers jours de la suralimentation, les brebis ont été alimentées avec la moulée sans MGA. À la dixième journée, la moulée additionnée de MGA a été servie pour une période de 12 jours. À la fin du traitement de MGA, les brebis ont reçu la moulée sans MGA pour une période additionnelle de 21 jours. Un calendrier exact des interventions a été préparé pour chaque éleveur.

### **3.2.3. Traitements de synchronisation**

Les brebis ont été réparties dans 4 groupes (traitements) en fonction de leur type génétique, de leur âge, de leur état de chair et de leur poids de façon à obtenir des groupes relativement homogènes :

Les traitements (parquets) étaient les suivants :

Traitement 1) Moulée sans MGA durant toute l'expérience (groupe témoin) ;

Traitement 2) MGA pendant 12 j sans injection de PMSG ;

Traitement 3) MGA pendant 12 j avec 500 U.I. de PMSG (1 ml « Équinex ») injectées 6 h après le dernier repas de MGA ;

Traitement 4) MGA pendant 12 j avec 500 U.I. de PMSG (1 ml « Équinex ») injectées 12 h après le dernier repas de MGA ;

### **3.2.4. Accouplements**

Les béliers munis de harnais-marqueur ont été introduits avec les brebis 36 h après la fin du traitement de MGA. À tous les jours, les brebis chevauchées par les béliers ont été notées. La période d'accouplement a duré 40 jours au minimum. Deux béliers par parquet ont été utilisés.

La date d'agnelage des brebis a permis de déterminer la date de la saillie fécondante théorique (date d'agnelage - 145 j de gestation) et ainsi vérifier l'efficacité du traitement de MGA à regrouper les saillies fertiles.

### **3.2.5. Données compilées**

- Génotype, âge, poids et état de chair des brebis ;
- Date du dernier agnelage et dernier sevrage ;
- Date de saillie (marques) de chaque brebis ;
- Date d'agnelage et nombre d'agneaux nés ;
- Observations sur le comportement alimentaire des brebis.

### **3.3. Expérience 2 : Protocole en contre-saison sexuelle**

Le protocole en contre-saison sexuelle s'est déroulé durant les mois d'avril et mai 1999 et a été répété chez les trois éleveurs en même temps. C'est le même protocole qui avait été utilisé en saison sexuelle qui a été répété en contre-saison.

#### **3.3.1. Choix des brebis**

Les brebis de l'entreprise #1 étaient de génotypes variés : 31% de 1/2DP1/2XX (25/80), 10% de brebis 1/2FL1/2XX, 10% de 1/2FL1/2DP, 11% de 1/2RV1/2XX, 11% de 1/2RV1/2SU. Le reste étant des brebis de d'autres génotypes. L'état de chair des brebis au début de l'expérience était de 2.7 en moyenne. L'intervalle moyen entre le dernier agnelage et le début du traitement au MGA était de 109 jours. Les femelles de l'entreprise #2 étaient à 46% (37/80) des brebis Polypay, à 24% des brebis croisées 1/2SU1/2XX et à 15% des brebis 1/2PO1/2XX. L'état de chair des brebis était de 2.5 en moyenne. L'intervalle moyen entre le dernier agnelage et le début du traitement au MGA était de 105 jours. Les principales races de l'entreprise #3 étaient des Polypay (33/80, 41%), des 1/2SU1/2XX (29%) et des 1/2RV1/2XX (13%). L'état de chair moyen des brebis était de 3.0. L'intervalle moyen entre le dernier agnelage et le début du traitement au MGA était de 88 jours.

Chez l'entreprise #3, suite à un problème de communication entre l'éleveur et les personnes responsables du projet, les brebis Polypay ont été réparties dans les trois traitements de MGA et aucune brebis PO n'a été accouplée de façon naturelle (traitement sans MGA).

## 4. Résultats

### 4.1. Expérience 1: Saison sexuelle

#### 4.1.1. Synchronisation des chaleurs détectées

Les trois premières figures présentent le nombre de brebis qui sont venues en chaleur suite aux différents traitements. Pour évaluer l'efficacité du MGA d'induire les chaleurs dans un intervalle de temps restreint, on a divisé la période d'accouplement en deux parties : 0 à 5 j après l'arrêt du traitement de MGA (chaleurs réellement induites par le MGA) et >5 j. L'observation des chaleurs est évidemment sujette à l'attention que le producteur porte à cette activité.

Dans l'entreprise #1 (Figure 1), pour le groupe témoin ne recevant pas de MGA, 56% des brebis ont été détectées en chaleur (colonne *Total*). Ce pourcentage se divise ainsi : 22% ont démontré des signes de chaleur à l'intérieur des 5 premiers jours suivant la date d'arrêt du traitement de MGA (colonne *0-5 j*), alors que 34 % les ont démontrées après 5 jours (colonne *>5 j*). Pour les brebis recevant seulement du MGA, 55% ont démontré des signes de chaleur suivant l'arrêt du traitement : 30% ont été détectées entre 0 et 5 jours et 25% au-delà de 5 jours suite à l'arrêt du traitement. Pour le traitement MGA+PMSG 6 h, 45% des brebis ont montré des signes de chaleurs : 35% entre 0 et 5 jours et 10% après 5 jours suivant la fin du MGA. Ce sont 50% des brebis du traitement MGA+PMSG 12 h qui ont été détectées en chaleur après la fin du traitement : 35% entre 0 et 5 j et 15% après 5 jours.



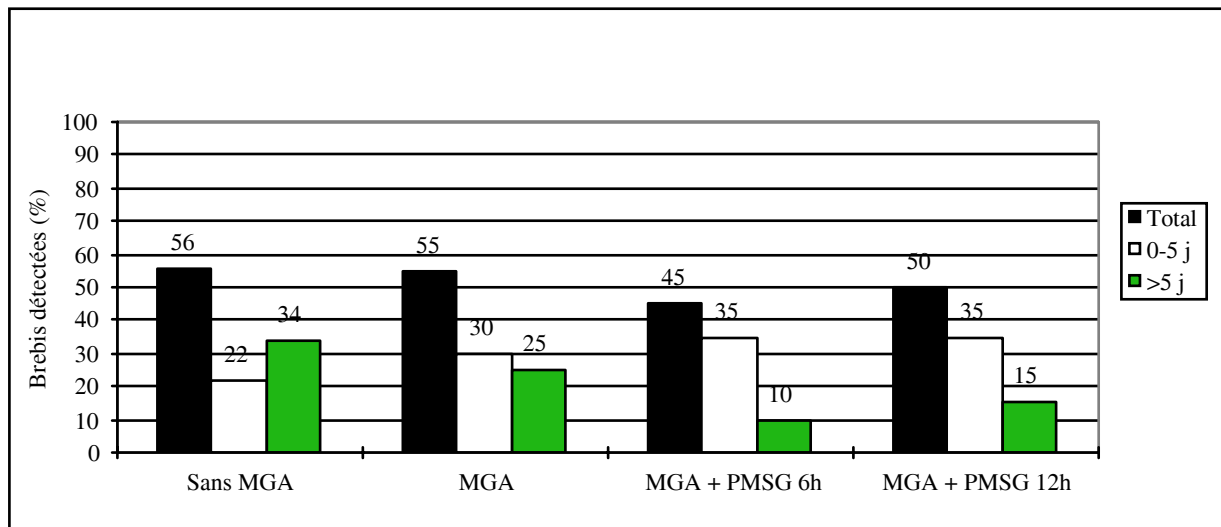


Figure 1. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).

Dans l'entreprise #2 (Figure 2), pour le groupe témoin sans MGA, ce sont 40% des brebis de ce groupe qui ont été détectées en chaleur : 20% ont démontré des signes de chaleur à l'intérieur des 5 premiers jours suivant l'arrêt du traitement alors que 20 % les ont démontrées après 5 jours. Pour les brebis recevant seulement le MGA, 70% des brebis ont démontré des signes de chaleur : 60% entre 0 et 5 j et 10% au-delà de 5 j. Pour le traitement MGA+PMSG 6 h, 100% des brebis sont venues en chaleur : 80% entre 0 et 5 j et 20% après 5 j. Quatre-vingt pourcent (80%) des brebis du traitement MGA+PMSG 12h sont venues en chaleur, toutes durant la période 0-5 j.

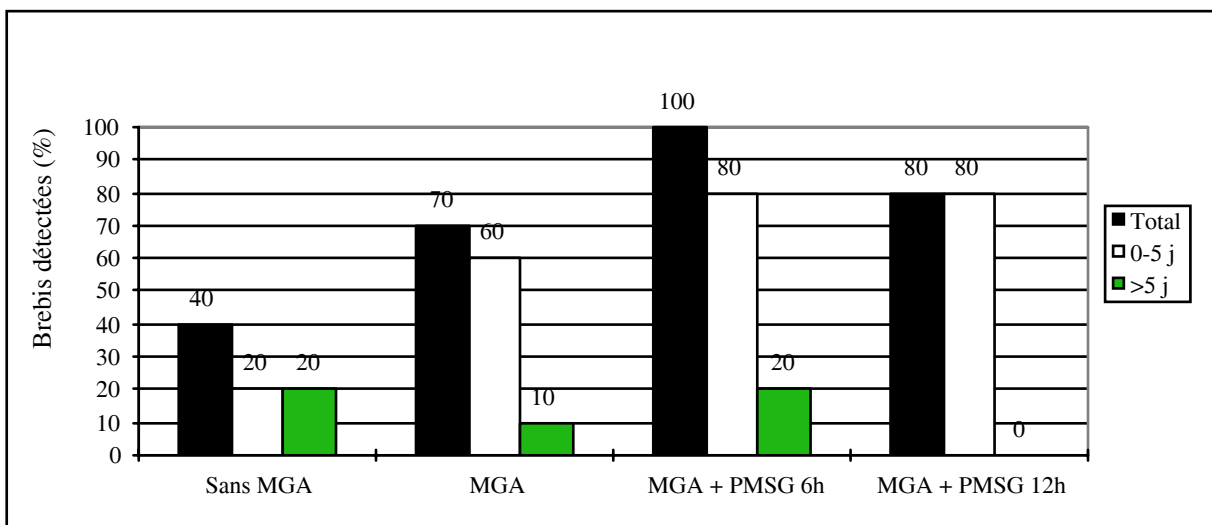


Figure 2. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).

Dans l'entreprise #3 (Figure 3), 90% des brebis du groupe témoin (sans MGA) ont été détectées en chaleur : 30% à l'intérieur des 5 premiers jours suivant l'arrêt du traitement et 60 % après 5 jours. Pour les brebis du traitement MGA, 85% des brebis ont démontré des signes de chaleur : 60% dans un délai inférieur à 5 jours et 25% au-delà de 5 jours. Pour le traitement MGA+PMSG 6 h, 83% des brebis ont montré des signes de chaleur après l'arrêt du traitement : 56% entre 0 et 5 jours et 27% après 5 jours. Quarante neuf pourcent (89%) des brebis du traitement MGA+PMSG 12 h ont démontré des chaleurs soit 63% entre 0 et 5 j et 26% après 5 j.

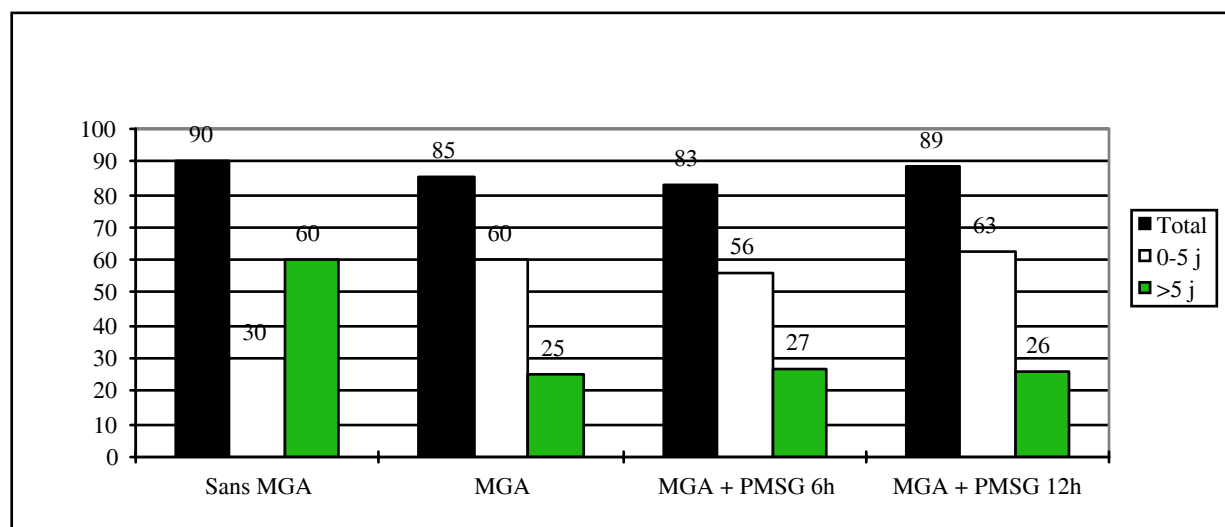


Figure 3. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).

#### 4.1.2. Taux de fertilité

Dans l'entreprise #1 (Figure 4), le taux de fertilité global (nb. de brebis agnelées / nb. de brebis mises en accouplement) était de 89% pour le groupe témoin sans MGA. Pour les brebis traitées au MGA et ceux du traitement MGA+PMSG 6 h les résultats étaient identiques avec un taux de fertilité de 90%. Le traitement MGA+PMSG 12 h a donné un taux de fertilité total de 100%. Nous reviendrons dans la section suivante *Synchronisation de la saillie fécondante* pour discuter de la fertilité 0-5 j et >5 j.

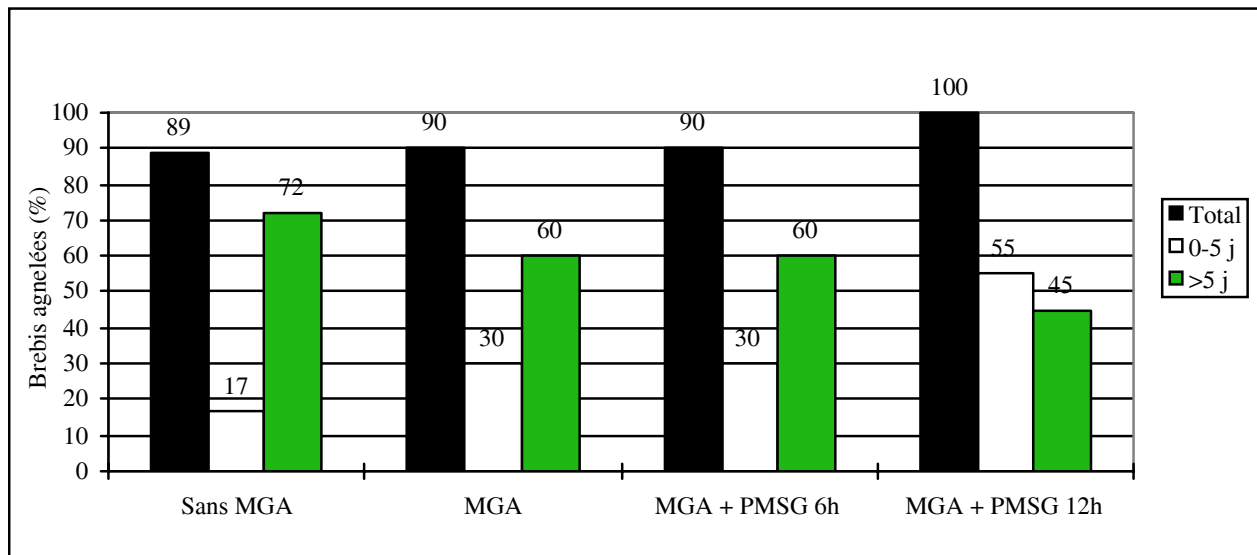


Figure 4. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).

Dans l'entreprise #2 (Figure 5), les taux de fertilité des brebis témoins sans MGA et de ceux recevant le MGA seulement ont été de 95%. Pour le traitement MGA+PMSG 6 h, la fertilité a été de 90%. Le traitement MGA+PMSG 12 h a donné un taux de fertilité de 85%.

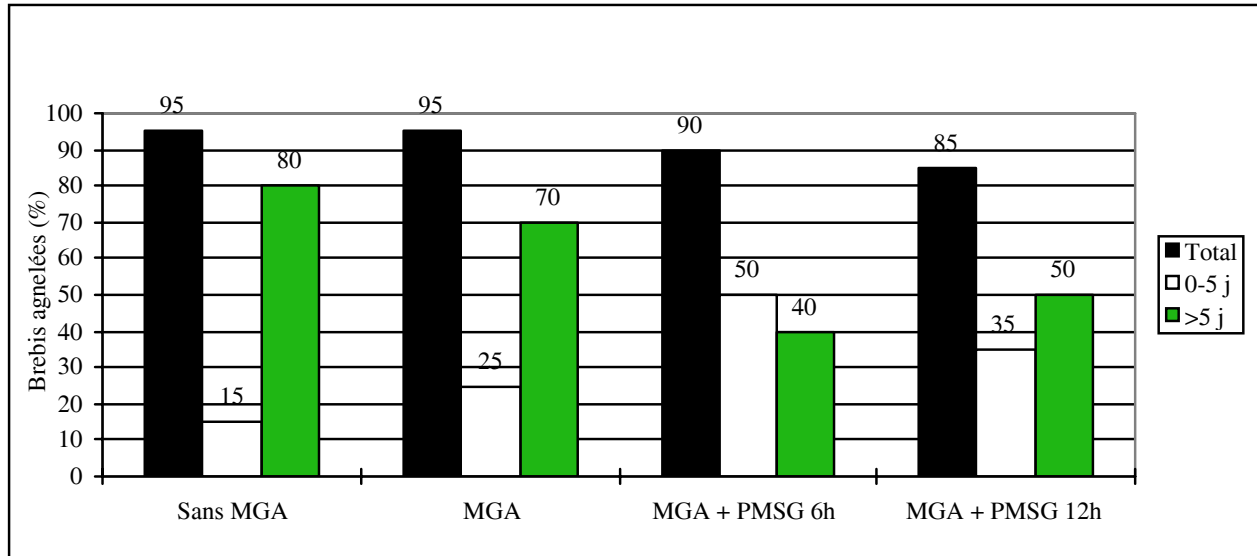


Figure 5. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).

Dans l'entreprise #3 (Figure 6), les taux de fertilité pour les traitements témoin (sans MGA), MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h ont été de 100%. Le traitement MGA seul a donné un taux de fertilité de 95%.

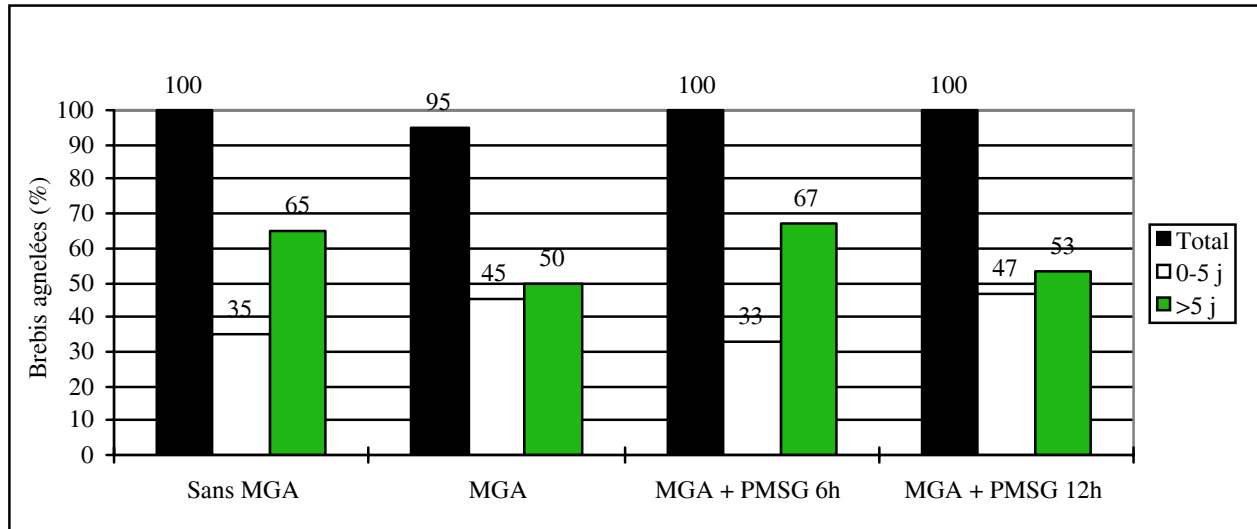


Figure 6. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).

#### 4.1.3. Synchronisation des saillies fécondantes

La *date théorique de l'accouplement* est estimée en soustrayant 145 jours à la date d'agnelage. La *date de la saillie fécondante* correspond à la date d'une chaleur observée qui est la plus proche de la date théorique de l'accouplement. On ne tient compte que des chaleurs observées entre -5 et +5 jours de la date d'accouplement théorique. S'il n'y a pas eu de chaleur observée dans les 5 jours avant ou après la date théorique de l'accouplement, alors la date de la saillie fécondante correspond à la date théorique d'accouplement. La date de la saillie fécondante permet d'évaluer dans quelle mesure le traitement de MGA synchronise les saillies fécondantes (saillies qui produiront des agnelages).

Dans l'entreprise #1 (Figure 4), pour le groupe témoin ne recevant pas de MGA, des 89% des brebis qui ont agnelé, 17% avait agnelé suite à une saillie fécondante faite entre 0 et 5 j après la mise aux béliers. Pour les traitements MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h, les proportions de brebis dont la saillie fécondante a eu lieu entre 0 et 5 j étaient de 30%, 30% et 55%.

Dans l'entreprise #2 (Figure 5), les proportions de brebis dont la saillie fécondante a eu lieu entre 0 et 5 j après la mise aux béliers étaient de 15%, 25%, 50%, et 35% respectivement pour les traitements témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h.

Dans l'entreprise #3 (Figure 6), les proportions de brebis dont la saillie fécondante a eu lieu entre 0 et 5 j étaient de 35%, 45%, 33%, et 47% respectivement pour les traitements témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h.

#### 4.1.4. Distribution des saillies fécondantes

Les figures 7, 8 et 9 présentent les distributions des saillies fécondantes pendant toute la période d'accouplement (Annexe 2). Ces graphiques permettent d'évaluer l'importance de la durée de la période d'accouplement sur les résultats de fertilité.

Les données de l'entreprise #1 (Figure 7) montrent que la très grande majorité des brebis ont été fécondées dans les premiers 30 jours de la période d'accouplement. Pour bien interpréter ces graphiques, prenons l'exemple du traitement MGA seul : 30% des saillies fécondantes ont eu lieu avant 6 j après l'introduction des béliers, 65% avant 11 j, 75% avant 21 j, 85% avant 31 j, 85% avant 42 j et 90% avant 50 j. Ainsi, 10% des brebis n'ont pas agnelé. Par conséquent, le fait de laisser les béliers avec les brebis entre les jours 31 et 50 de la période d'accouplement a permis d'augmenter que légèrement la fertilité des brebis du groupe recevant le MGA seul (passé de 85% à 90%).

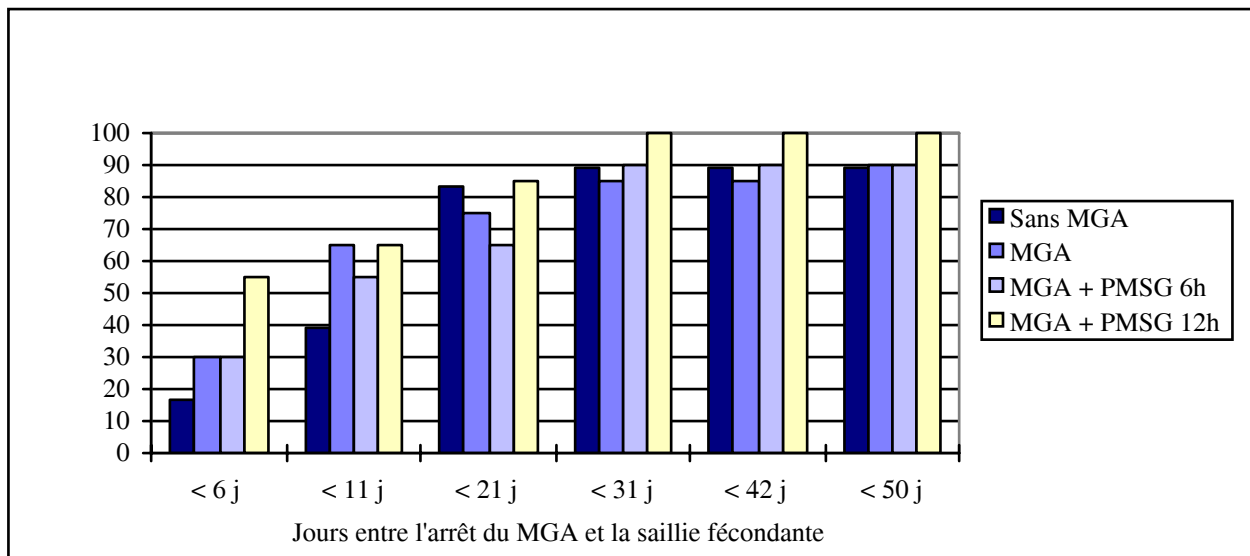


Figure 7. Distribution des saillies fécondantes en fonction de la période d'accouplement dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).

Les résultats obtenus dans l'entreprise #2 (Figure 8) montrent exactement le même profil d'accouplements. Ainsi, la quasi totalité des saillies fertiles ont été réalisées en dedans de 30 j suivant la mise aux béliers.

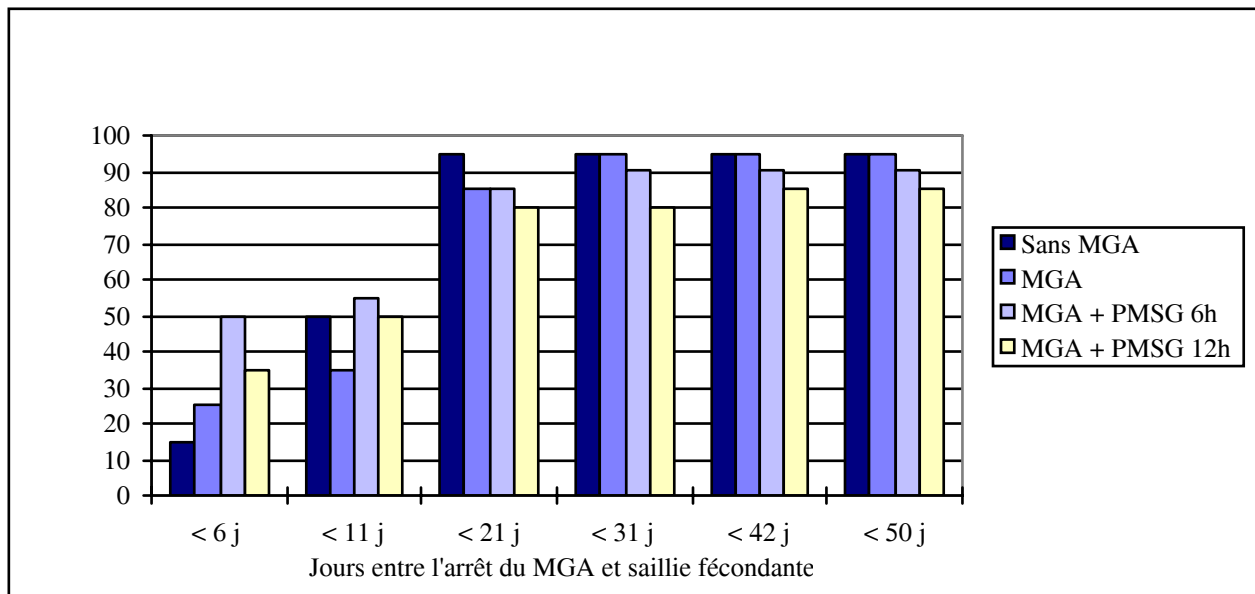


Figure 8. Distribution des saillies fécondantes en fonction de la période d'accouplement dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).

Dans l'entreprise #3 (Figure 8), le prolongement de la période d'accouplement au delà de 30 j n'a permis d'améliorer que très légèrement (5-6%) le taux de fertilité pour les groupes témoin (sans MGA) et MGA + PMSG 6 h.

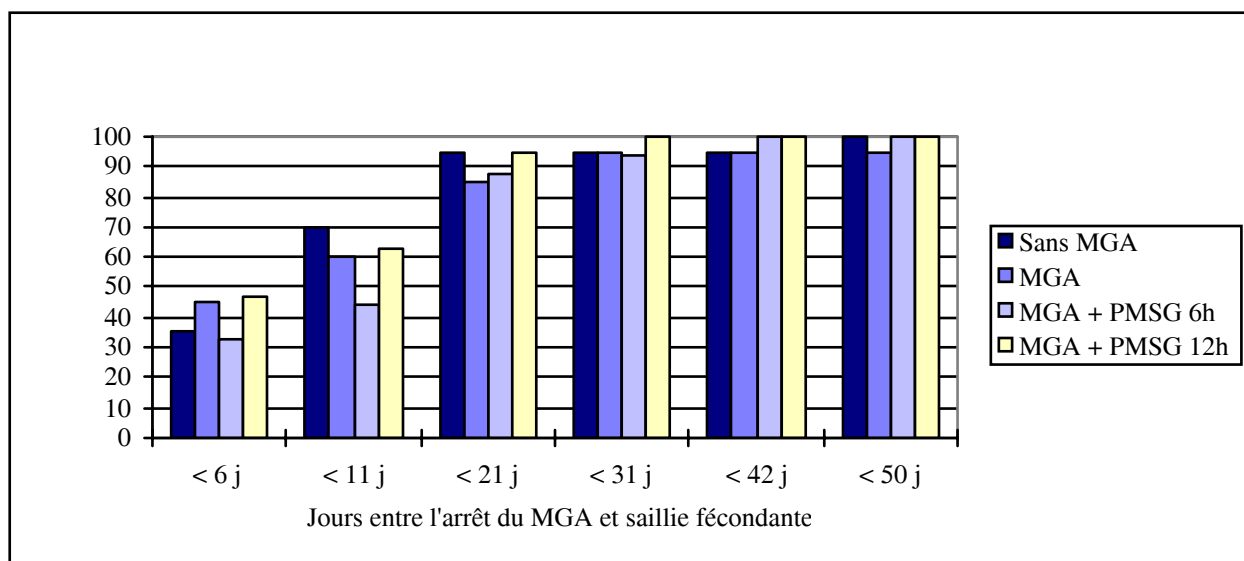


Figure 9. Distribution des saillies fécondantes en fonction de la période d'accouplement dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).

#### 4.1.5. Taux de prolificité

Les prochaines figures présentent les résultats de prolificité des brebis pour chacun des traitements. En plus de la prolificité globale (*Total*) de chacun des traitements, les résultats sont présentés en fonction du moment de la saillie fécondante ( $0-5 j$  et  $>5 j$  suivant l'arrêt du MGA) avec l'hypothèse que la taille de portée serait améliorée pour les brebis injectées à la PMSG et dont la saillie fécondante s'est produite à la chaleur synchronisée avec le MGA (colonne  $0-5 j$ ).

Les résultats obtenus dans l'entreprise #1 (Figure 10) montrent que la prolificité s'est améliorée avec le traitement de MGA (1.4, 1.7, 1.9 et 2.1 agneaux nés pour les groupes témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h, respectivement). L'injection de PMSG a également eu un effet positif sur le nombre d'agneaux nés.

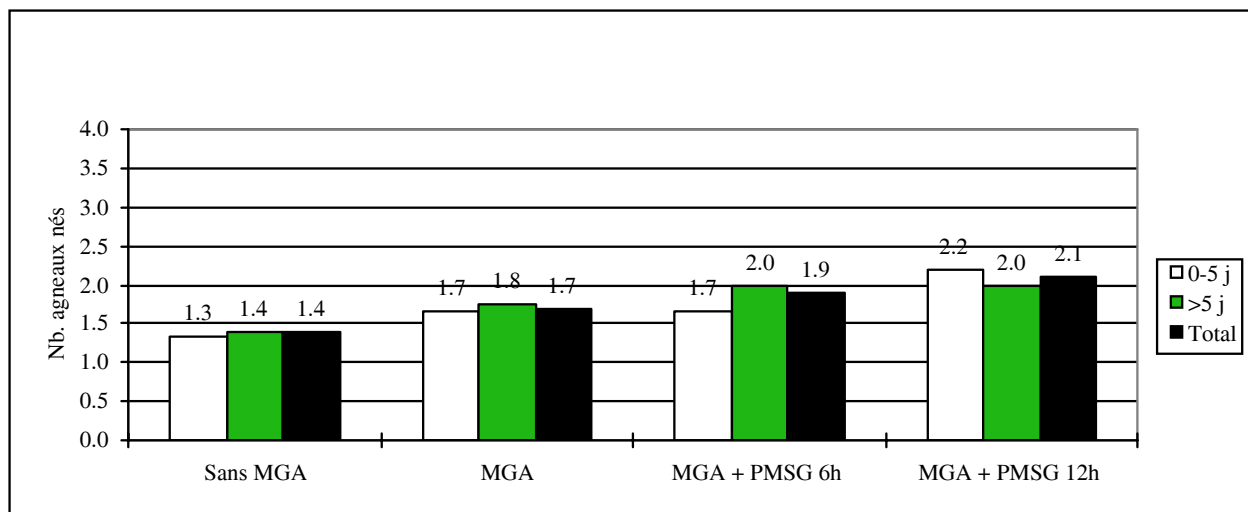


Figure 10. Proliféicité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 j ou >5 jours après l'arrêt du MGA) dans l'entreprise #1 (saison sexuelle).

Dans l'entreprise #2 (Figure 11), contrairement à l'éleveur précédent, le MGA n'a pas eu d'effet positif sur la taille de la portée (2.2, 1.8, 1.9 et 1.9 agneaux nés pour les groupes témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h, respectivement). L'injection de PMSG n'a pas permis non plus d'augmenter la proliféicité des brebis et ce, même de ceux dont la saillie fécondante a eu lieu entre 0 et 5 j après l'arrêt du MGA.

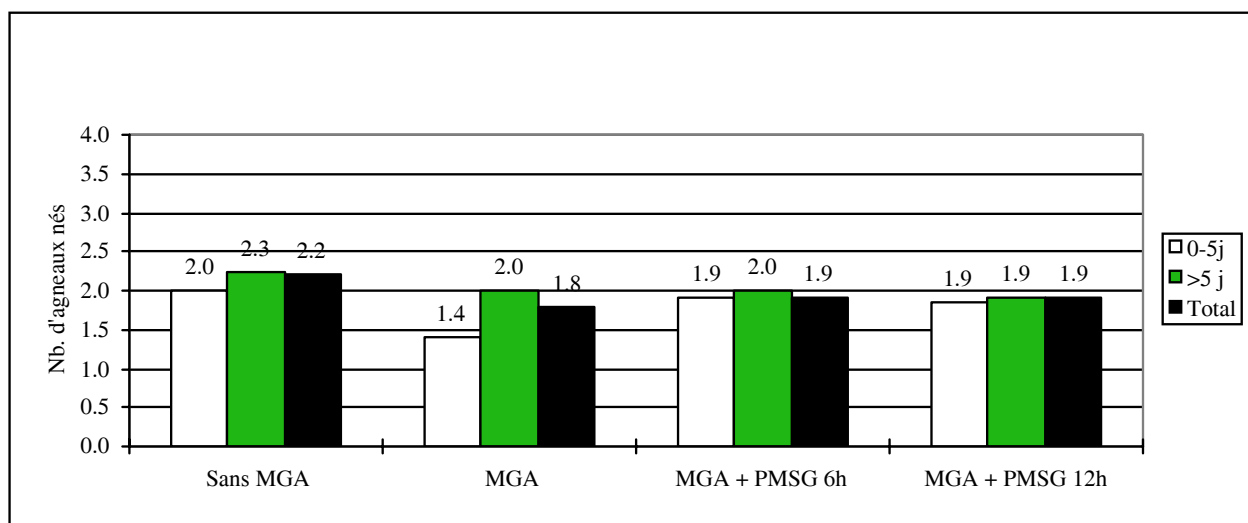


Figure 11. Proliféicité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 j ou >5 jours après l'arrêt du MGA) dans l'entreprise #2 (saison sexuelle).



Dans l'entreprise #3 (Figure 12), le MGA a eu peu d'effet sur la taille de la portée (2.4, 2.3, 2.6 et 2.6 pour les groupes témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h, respectivement). L'injection de PMSG a eu un très léger effet sur la prolificité. Ce sont les brebis dont la saillie fécondante s'est produite entre 0 et 5 j suivant l'arrêt du traitement de MGA qui ont le plus bénéficié de l'injection de PMSG (3.5 vs 2.2 pour l'injection à 6 h et 2.8 vs 2.4 pour l'injection à 12 h).

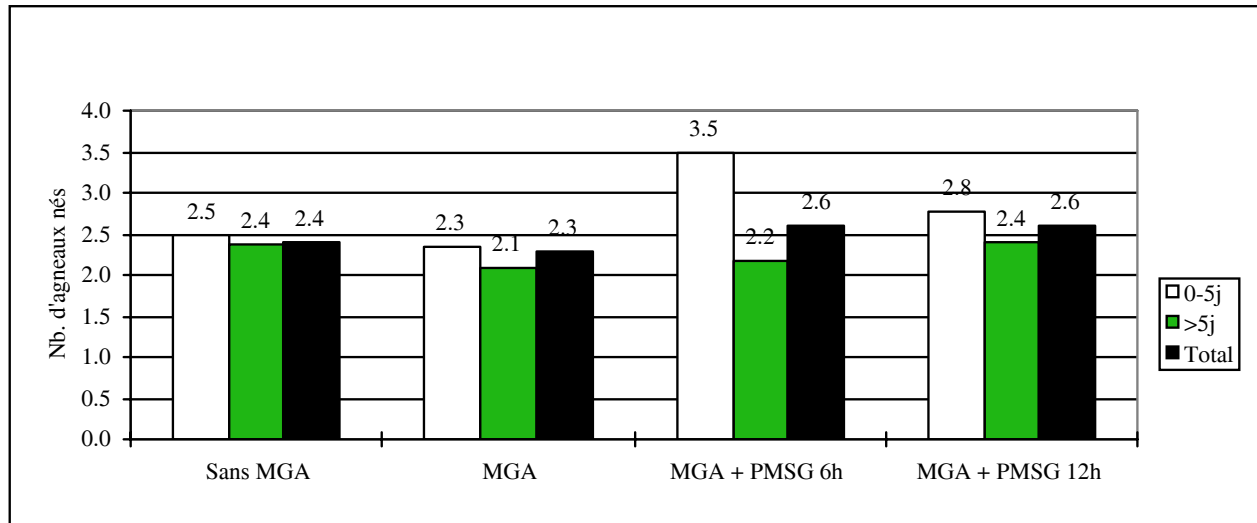


Figure 12. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 j ou >5 jours après l'arrêt du MGA) dans l'entreprise #3 (saison sexuelle).

## 4.2. Expérience 2: Contre-saison

### 4.2.1. Synchronisation des chaleurs détectées

Dans l'entreprise #1, la détection des chaleurs n'a pas été faite de façon systématique. Les résultats ne sont donc pas présentés.

Dans l'entreprise #2 (Figure 13), pour le groupe témoin sans MGA, seulement 5% des brebis ont été détectées en chaleur. Pour les brebis recevant seulement le MGA, 80% des brebis ont démontré des signes d'oestrus, toutes entre 0 et 5 j suivant l'arrêt du MGA. Pour le traitement MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12h, 100% des brebis sont venues en chaleur, presque toutes durant la période 0-5 j.

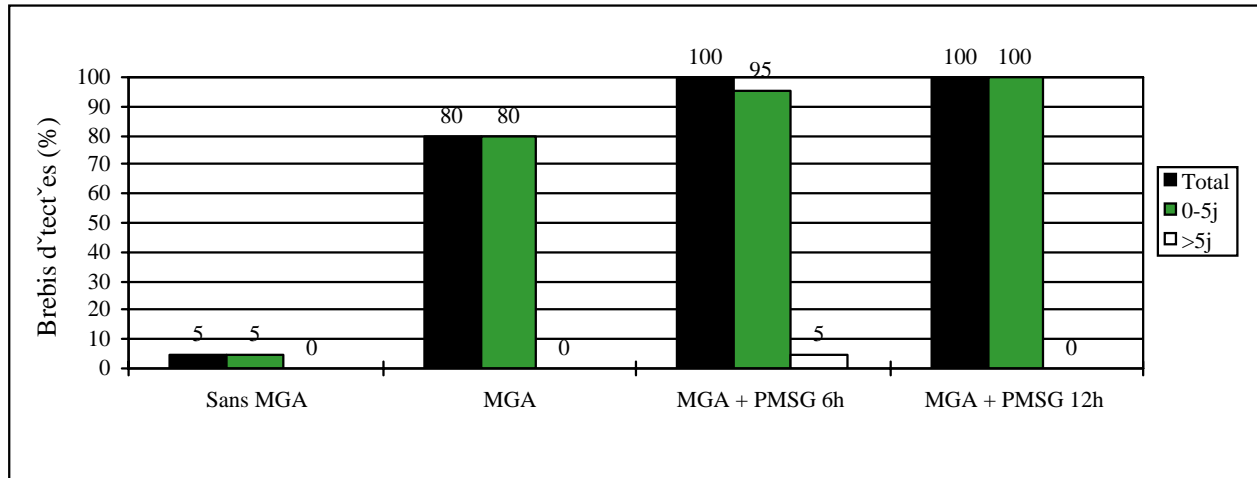


Figure 13. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #2 (contre-saison sexuelle).

Dans l'entreprise #3 (Figure 14), 50% des brebis du groupe témoin (sans MGA) ont été détectées en chaleur : 15% à l'intérieur des 5 premiers jours suivant l'arrêt du traitement et 35 % après 5 jours. Pour les brebis du traitement MGA, 100% des brebis ont démontré des signes d'oestrus : 80% dans un délai inférieur à 5 jours et 20% après 5 jours. Pour le traitement MGA+PMSG 6 h, 90% des brebis ont montré des signes de chaleur après l'arrêt du traitement : 75% entre 0 et 5 jours et 15% après 5 jours. Quarante vingt dix pourcent (90%) des brebis du traitement MGA+PMSG 12 h ont démontré des chaleurs, toutes entre 0 et 5 j.

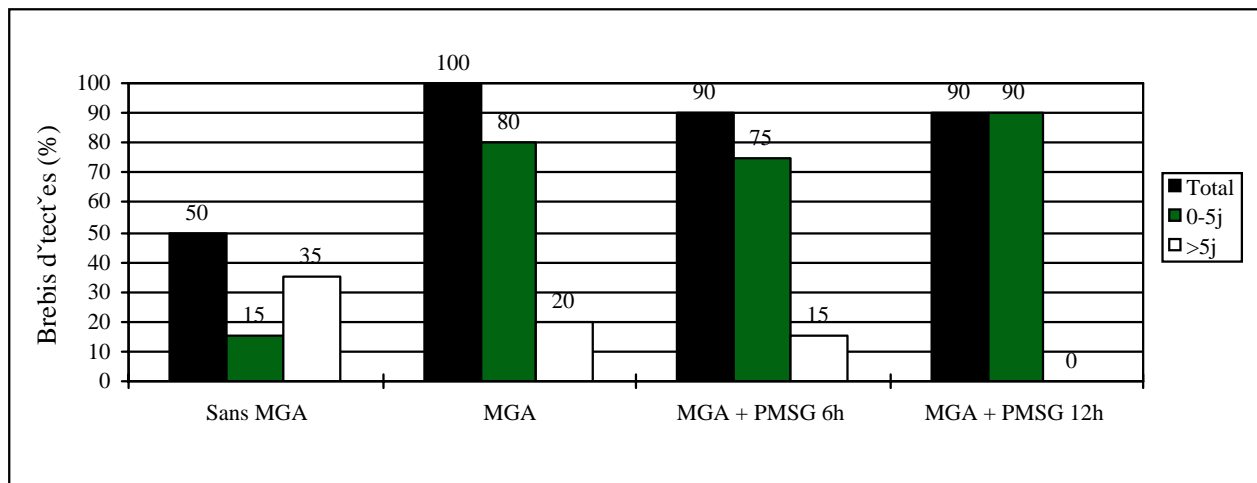


Figure 14. Pourcentage des brebis détectées en chaleur après l'arrêt du traitement de MGA dans l'entreprise #3 (contre-saison sexuelle).

#### 4.2.2. Taux de fertilité

Dans l'entreprise #1 (Figure 15) le taux de fertilité global était de 75% pour le groupe témoin sans MGA. Pour les brebis traitées au MGA et celles du traitement MGA+PMSG 12 h, les résultats ont été presque identiques avec un taux de fertilité d'environ 80%. Le traitement MGA+PMSG 6 h a obtenu un taux de fertilité total de 90%.

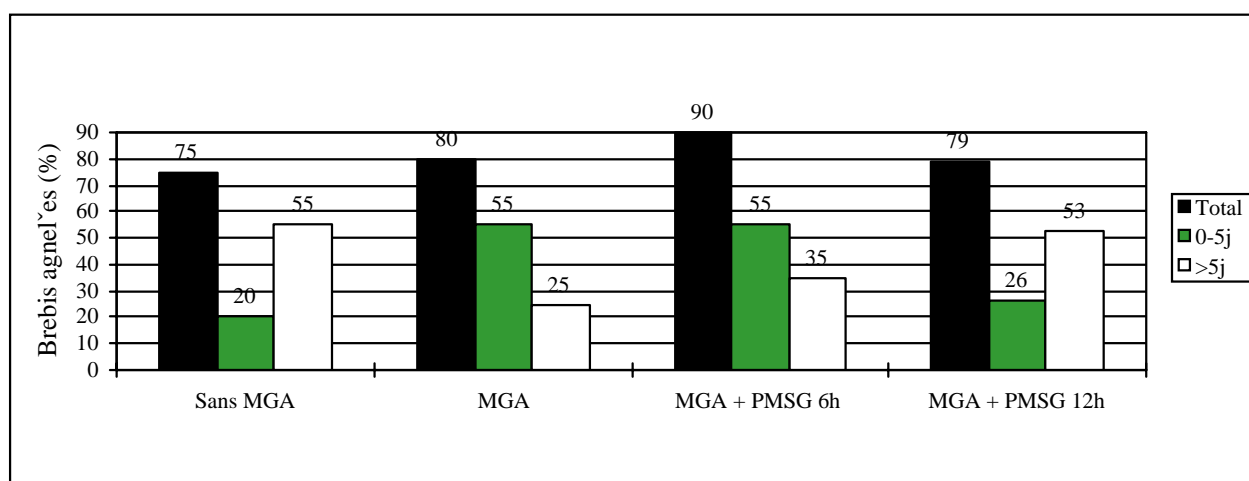


Figure 15. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #1(contre-saison sexuelle).

Dans l'entreprise #2 (Figure 16), les taux de fertilité des brebis témoins et de celles recevant le traitement MGA+PMSG 12 h ont été de 80%. Les brebis des traitements MGA seul et MGA+PMSG 6 h, ont obtenu des résultats inférieurs (55% et 45%, respectivement)

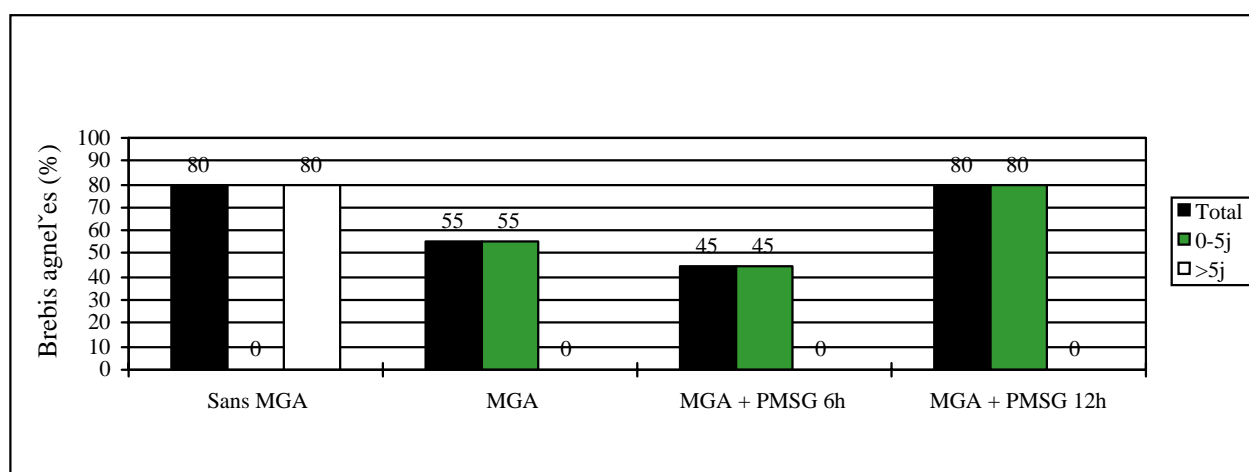


Figure 16. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #2 (contre-saison sexuelle).

Dans l'entreprise #3 (Figure 17), les taux de fertilité ont été très bon pour tous les traitements, soit 83%, 100%, 89% et 94% pour les traitements témoin (sans MGA), MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h.

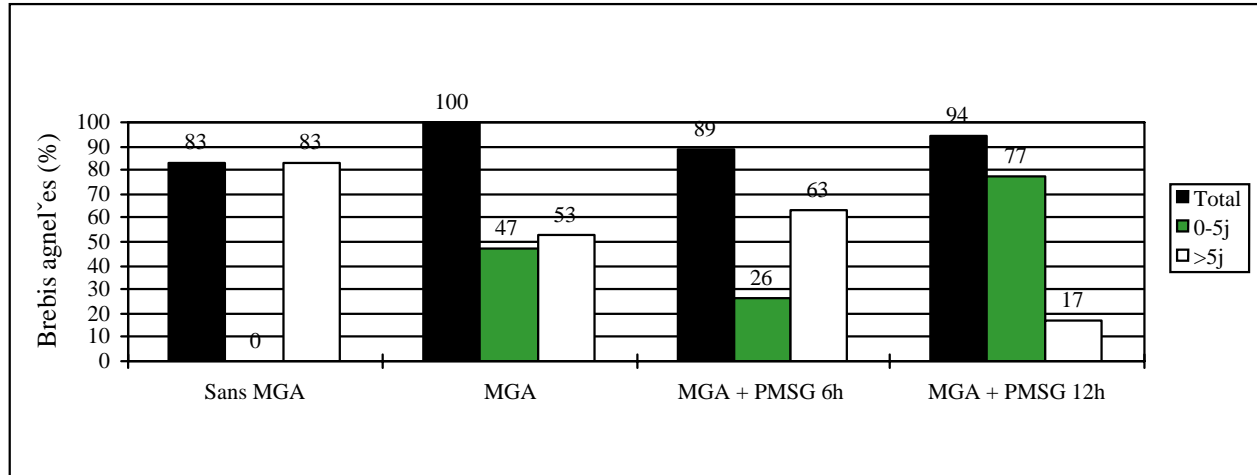


Figure 17. Taux de fertilité obtenus dans l'entreprise #3(contre-saison sexuelle).

#### 4.2.3. Synchronisation des saillies fécondantes

Dans l'entreprise #1 (Figure 15), pour le groupe témoin ne recevant pas de MGA, des 75% des brebis qui ont agnelé, 20% ont agnelé suite à une saillie fécondante qui a eu lieu entre 0 et 5 j après la mise aux béliers. Les résultats pour le traitement MGA+PMSG 12 h n'étaient pas vraiment différents (79% de fertilité et 26% de saillies fécondantes entre 0-5 j). Pour les traitements MGA seul et MGA+PMSG 6 h, les proportions de brebis dont la saillie fécondante a eu lieu entre 0 et 5 j après la mise aux béliers étaient plus élevés soit 55%.

Dans l'entreprise #2 (Figure 16), les proportions de brebis dont la saillie fécondante a eu lieu entre 0 et 5 j après la mise aux béliers étaient de 0%, 55%, 45%, et 80% respectivement pour les traitements témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h. En fait, toutes les brebis qui ont agnelé dans les trois groupes recevant du MGA ont été accouplées dans les 5 j suivant l'arrêt du traitement.

Dans l'entreprise #3 (Figure 17) les proportions de brebis dont la saillie fécondante a eu lieu entre 0 et 5 j après la mise aux béliers étaient de 0%, 47%, 26%, et 77% respectivement pour les traitements témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h.

#### 4.2.4. Distribution des saillies fécondantes

Comme en saison sexuelle, la très grande majorité des brebis qui ont agnelé ont été saillies dans un délai de 30 j suivant l'introduction des béliers (Annexe 3).

L'analyse plus en profondeur de la distribution des saillies fécondantes des trois entreprises confondues révèlent que c'est l'effet bélier qui aurait permis d'obtenir un bon taux de fertilité des brebis accouplées naturellement sans traitement de MGA en contre-saison sexuelle. En effet, une grande proportion des saillies fécondantes se sont déroulées entre les jours 16 et 25 suivant l'introduction des béliers (Figure 18). Une distribution nettement différente de celle observée en saison sexuelle (Figure 19) pour les groupes témoins (saillies principalement réalisées avant le jour 20).

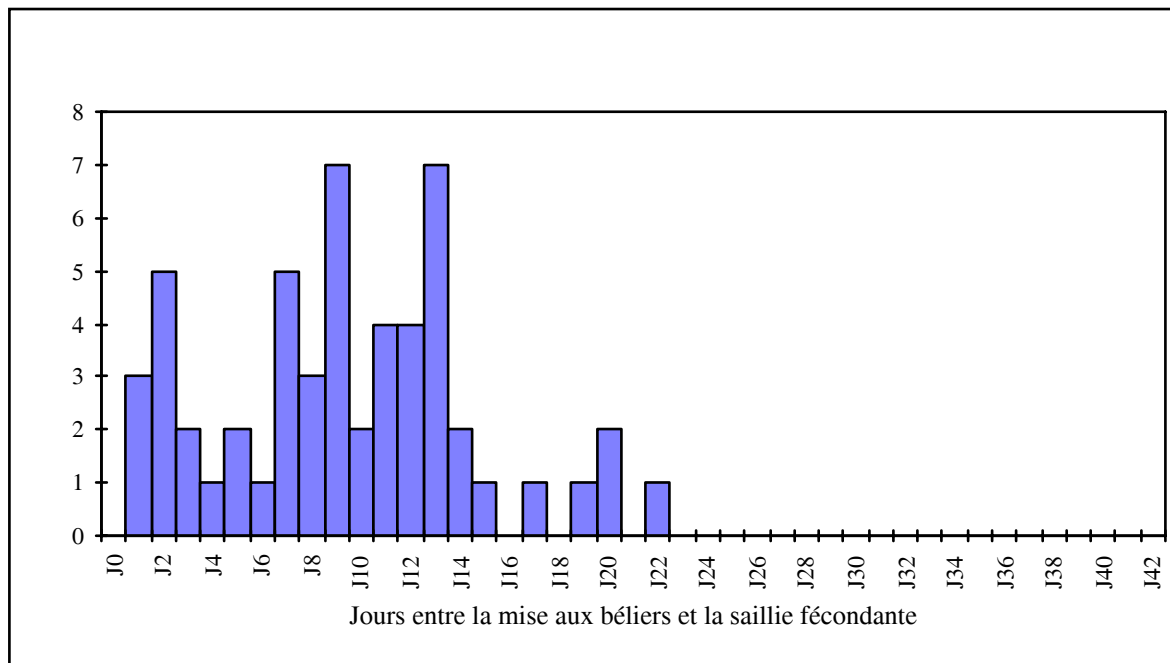


Figure 18. Distribution des saillies fécondantes en saison sexuelle des brebis accouplées naturellement (trois entreprises confondues).

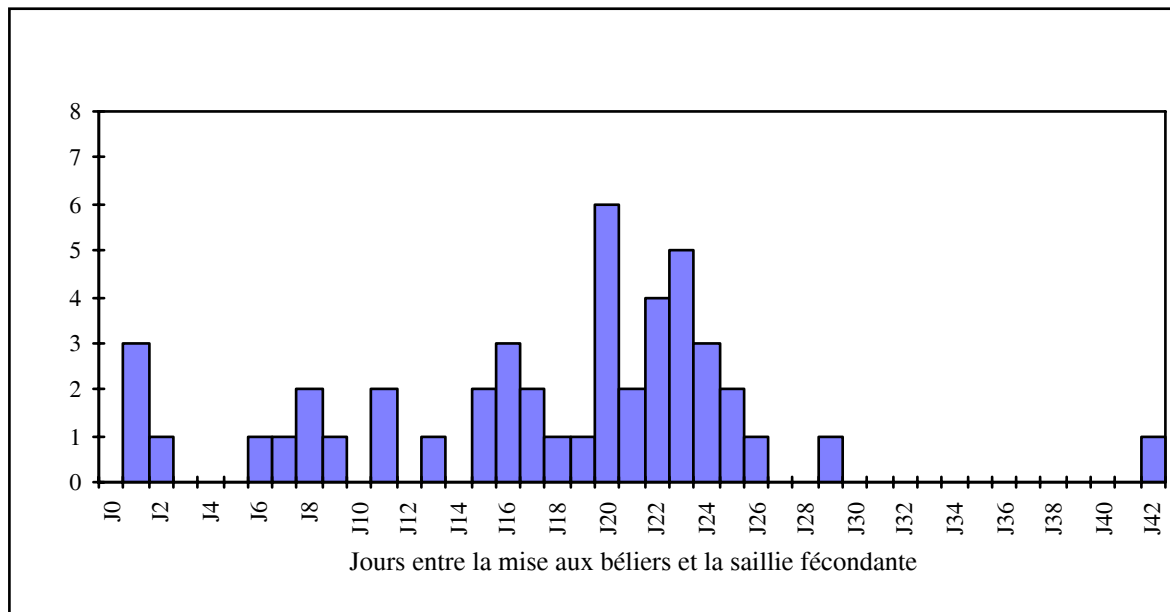


Figure 19. Distribution des saillies fécondantes en contre-saison sexuelle des brebis accouplées naturellement (trois entreprises confondues).

#### 4.2.5. Taux de prolificité

Les résultats obtenus dans l'entreprise #1 (Figure 20) montrent que la prolificité ne s'est pas améliorée avec le traitement de MGA (1.7, 1.7, 1.8 et 1.5 pour les groupes témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h, respectivement). L'injection de PMSG semble avoir eu un effet légèrement positif sur le nombre d'agneaux nés provenant des saillies fécondantes qui se sont déroulées entre 0 et 5 j suivant la mise aux béliers.

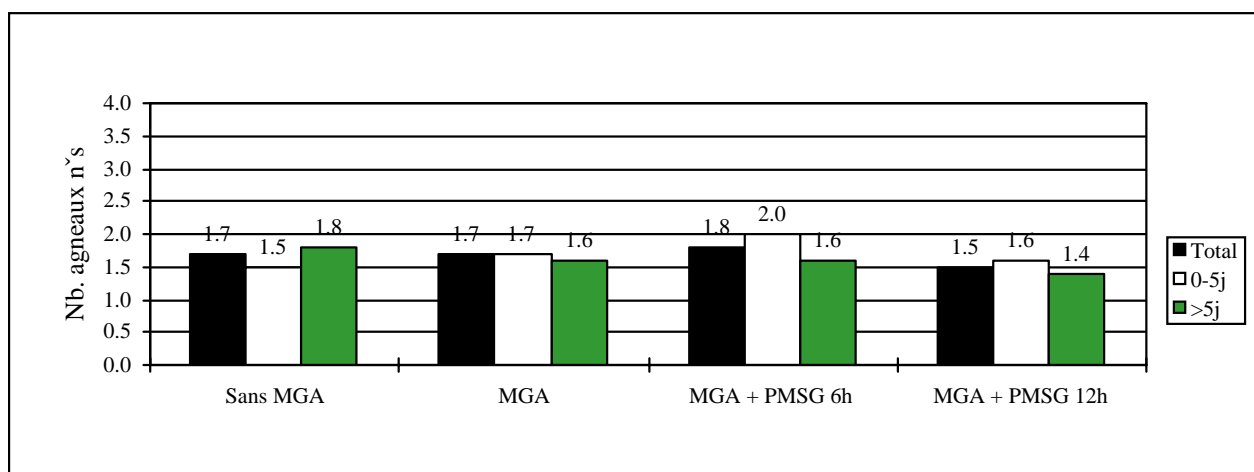


Figure 20. Prolificité en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 jours ou >5 jours après la mise aux béliers) dans l'entreprise #1(contre-saison sexuelle).

Dans l'entreprise #2 (Figure 21), contrairement à l'éleveur précédent, le MGA a eu un effet généralement positif sur la taille de la portée (1.6, 1.9, 1.7 et 2.1 pour les groupes témoin, MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h, respectivement). L'injection de PMSG a permis d'augmenter la taille de portée pour les brebis injectées à 12 h.

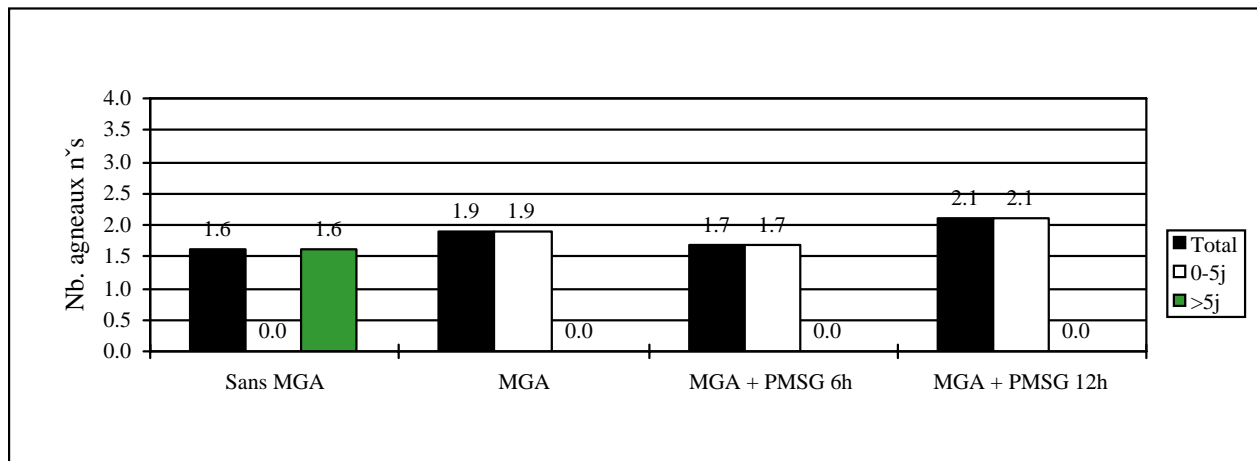


Figure 21. Proliférite en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 jours ou >5 jours après la mise aux béliers) dans l'entreprise #2 (contre-saison sexuelle).

Dans l'entreprise #3 (Figure 22), le traitement MGA seul a diminué la taille de portée par rapport au groupe témoin (1.4 vs 1.7). Par contre, l'injection de PMSG à 12 h a permis une augmentation du nombre d'agneaux nés (1.4, 1.7 et 2.3 pour les traitements MGA seul, MGA+PMSG 6 h et MGA+PMSG 12 h, respectivement), surtout pour les brebis dont la saillie fécondante s'est faite entre 0 et 5 j (2.5 vs 1.3).

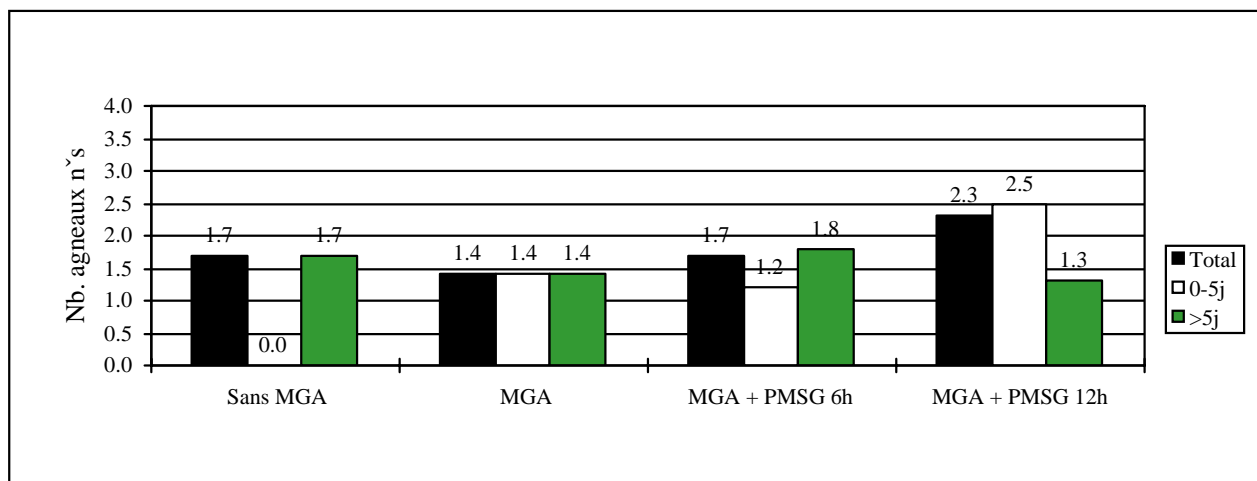


Figure 22. Proliférite en fonction des traitements et du moment de la saillie fécondante (entre 0-5 jours ou >5 jours après la mise aux béliers) dans l'entreprise #3 (contre-saison sexuelle).

## 5. Discussion

### 5.1. Synchronisation de l'oestrus

Par rapport à l'efficacité du traitement de MGA d'induire et de synchroniser l'oestrus, il paraît important de spécifier un fait. La détection des chaleurs par le biais d'un harnais marqueur installé sur un bélier n'est pas une méthode efficace à 100%. La réussite d'une telle méthode dépend beaucoup de l'attention que le producteur porte à observer les brebis. Ainsi, plusieurs brebis ont agnelé sans qu'aucune chaleur n'ait été préalablement détectée par les éleveurs : en saison sexuelle, 165 brebis ont été détectées en chaleur alors que 221 ont agnelé. C'est donc dire que les chaleurs de 56 brebis n'ont jamais été observées. Pour cette raison, les données sur les chaleurs compilées dans l'entreprise #1 n'ont pas été retenues dans l'analyse.

Un autre facteur qui peut expliquer le manque de concordance entre une saillie fécondante et l'observation d'une chaleur correspondante est la présence possible de cycles courts après l'arrêt du MGA. Ainsi, une brebis venue en chaleur pour une première fois quelques jours après l'arrêt du traitement de MGA sera saillie (marquée) une deuxième fois 6 à 8 j plus tard suite à la régression prématurée des corps jaunes formés lors de la première chaleur. Comme la couleur des craies des harnais n'était changée que 14 j après l'introduction des béliers, l'éleveur ne pouvait détecter correctement cette deuxième chaleur puisque la couleur laissée sur la croupe de la brebis lors de cette deuxième saillie était identique à la couleur de la première saillie. Un changement de la couleur de la craie 6 j après l'introduction des béliers ou la prise de sang bi-hebdomadaire permettraient de vérifier cette hypothèse de la présence de cycles courts.

Malgré ces précautions dans l'interprétation, on peut observer qu'en saison sexuelle, l'emploi du MGA pendant 12 j permet d'induire l'oestrus dans une période de 0 à 5 j suivant l'arrêt du traitement de 56 à 80% des brebis (entreprises #2 et #3). L'emploi de la PMSG a eu des effets variables sur la venue en chaleur en saison sexuelle (positif dans l'entreprise #2 et nul dans #3).

En saison sexuelle, en théorie, la présence possible de corps jaunes produisant de la progestérone endogène devrait nous obliger à allonger le traitement de MGA. La durée du cycle sexuel chez la brebis est de 17 jours, avec une phase lutéale (phase où les corps jaunes produisent de la progestérone) qui dure 14 jours. Certaines études ont montré qu'un traitement de 8 à 10 jours avec le MGA est suffisant en contre-saison, ce qui est normal puisqu'à cette période de l'année



très peu de brebis cyclent et ont des corps jaunes actifs (il n'y a pas d'ovulation). Cependant, en saison sexuelle, comme il y a des corps jaunes actifs sur les ovaires, il se peut qu'à l'arrêt du traitement de MGA après seulement 10 à 12 jours de traitement, des corps jaunes encore fonctionnels produisant de la progestérone, empêchent la diminution de la progestérone normalement observée après l'arrêt du traitement au MGA. Si le traitement de MGA n'est pas assez long, on se retrouve alors avec des brebis dont l'oestrus est mal synchronisé. D'ailleurs, c'est pour cette même raison que la durée du traitement avec l'éponge vaginale est de 14 jours. Il faudra vérifier cette hypothèse dans des expériences subséquentes.

En contre-saison, l'induction de l'oestrus dans les 5 premiers jours était plus élevée, soit entre 75% et 100%. Fait à souligner, dans l'entreprise #2, aucune brebis n'est revenue en chaleur suite aux premiers oestrus induit par le traitement de MGA, ce qui laisse supposer que ces brebis sont retournées en anoestrus saisonnier après l'oestrus induit par le traitement MGA.

Évidemment, les oestrus induits par le traitement de MGA n'ont pas été tous fertiles. Pour cette raison, nous discuterons surtout de l'efficacité du traitement de MGA d'induire un oestrus fertile (saillie fécondante) dans les premiers jours suivant l'arrêt du traitement.

## **5.2. Taux de fertilité**

De façon générale, la fertilité globale en saison sexuelle a été élevée et n'a pas été très différente entre les traitements. L'injection de PMSG n'a pas affecté de façon marquée la fertilité globale.

Cependant, en contre-saison sexuelle, la situation a grandement varié entre les élevages. D'abord, mentionnons que la fertilité des groupes témoins, sans traitement de MGA, a été relativement bonne (75%, 80% et 83%) pour des accouplements en avril-mai, ce qui a sans doute contribué à masquer les avantages réels du traitement de MGA.

Dans l'entreprise #1, l'injection de PMSG à 6 h a donné un taux de fertilité légèrement supérieur aux autres traitements de MGA (90% vs 80% et 79% pour MGA + PMSG à 6 h vs MGA seul et PMSG à 12 h, respectivement). Dans l'entreprise #2, les traitements MGA seul et MGA + PMSG 6 h ont produit une baisse de fertilité (55% et 45%, respectivement) comparée aux deux autres

traitements (80% pour les deux autres). L'injection de PMSG à 12 h a permis de restaurer la fertilité au niveau du groupe témoin. Cette baisse de fertilité s'explique par le fait qu'aucune brebis n'est revenue en chaleur après le premier oestrus induit par le traitement de MGA. Ainsi, il semble que la synchronisation avec le MGA a diminué l'efficacité de l'effet bélier qui a été observé dans le groupe témoin (section 5.3). Ainsi, un protocole d'utilisation du MGA mal choisi pourrait donc avoir des effets néfastes sur la fertilité naturelle. Dans l'entreprise #3, les traitements de MGA ont permis une augmentation légère de la fertilité. L'injection de PMSG n'a pas permis une augmentation notable de la fertilité.

### **5.3. Synchronisation des saillies fécondantes**

Pour ce qui est de l'effet du traitement de MGA d'induire des chaleurs fécondantes dans les premiers 5 j suivant l'arrêt du MGA (regroupement des saillies fécondantes et donc des agnelages), mentionnons qu'en saison sexuelle, chez deux éleveurs sur trois (entreprises #1 et #2), le traitement de MGA, avec ou sans injection de PMSG, permet d'augmenter le nombre d'agnelages provenant de saillies fécondantes réalisées entre 0 et 5 j suivant l'arrêt du traitement. Cependant, le pourcentage de synchronisation d'oestrus fertiles, qui ont produit un agnelage, est relativement faible variant entre 25% et 55%. C'est un pourcentage beaucoup plus faible que ce qui est rapporté pour la technique de l'éponge vaginale, soit généralement autour de 70%.

En contre-saison, le taux d'induction de chaleurs fertiles dans les 5 premiers jours suivant l'arrêt du traitement de MGA a généralement été plus élevé qu'en saison sexuelle chez les trois producteurs (de 26% à 80%). Chez l'entreprise #1, avec les traitements MGA seul et MGA + PMSG 6 h, 55% des brebis qui ont agnelé avaient été saillies entre 0 et 5 j. Le taux d'induction d'oestrus fertiles a été nettement supérieur avec le traitement MGA + PMSG 12 h chez les deux autres entreprises (80% et 77% chez les entreprises #2 et #3, respectivement). En général (deux producteurs sur trois), l'injection de PMSG permet de mieux regrouper les saillies fertiles.

### **5.4. Distribution des saillies fécondantes**

Il est clair qu'en saison ou en contre-saison sexuelle, et quelque soit le traitement, la très grande majorité (plus de 95%) des accouplements qui ont produit des agnelages (saillies fécondantes)

ont eu lieu en dedans de 30 jours suivant la mise aux béliers. Ces observations, qui concordent parfaitement avec celles faites dans le projet du Club d'encadrement technique de Québec sur l'utilisation de la photopériode, démontrent qu'une période d'accouplements de 30 à 40 j, comme présentement recommandée, est suffisante pour obtenir un taux de fertilité maximal. Les brebis qui ne sont pas fécondées dans cet intervalle de temps devraient être de sérieuses candidates à la réforme, en autant bien sûr qu'elles aient, au moment de la période d'accouplement, les mêmes caractéristiques physiologiques que leurs congénères du même groupe (état de chair, intervalle post-partum, alimentation, etc.).

La comparaison de la distribution des saillies fécondantes entre la saison et la contre-saison démontre que la bonne fertilité des brebis mises en accouplement naturel au mois de mai est le résultat de l'effet bélier. C'est une technique d'induction des chaleurs en contre-saison qui semble efficace et qui devrait être mieux exploitée par les producteurs.

### **5.5. Taux de prolificité**

En ce qui a trait à la prolificité, le traitement de MGA a un effet variable autant en saison sexuelle qu'en contre-saison.

En saison sexuelle, l'injection de PMSG a eu un effet notable chez un seul producteur. En contre-saison sexuelle, c'est l'injection à 12 h qui a donné les meilleurs résultats en ce qui concerne la prolificité chez deux producteurs sur trois.

## **6. Conclusions**

Une première constatation générale, qui a également été notée dans les essais réalisés chez plusieurs producteurs, c'est que les résultats sont très variables d'une entreprise à l'autre.

En saison sexuelle, la capacité du MGA d'induire un oestrus fertile dans les premiers jours suivant l'arrêt du traitement, et donc de synchroniser les agnelages, est assez faible ; seulement 25% à 55% des agnelages proviennent de saillies faites entre 0 et 5 j suivant le traitement au MGA. C'est un pourcentage beaucoup plus faible que ce que d'autres études rapportent pour la technique de l'éponge vaginale (70% d'agnelages sur l'oestrus induit). Ainsi, pour le moment, il

n'est pas recommandé d'utiliser le MGA comme technique de regroupement des agnelages en saison sexuelle. D'autres essais devront être fait pour vérifier si l'allongement de la durée du traitement de MGA (12 j vs 14 j par exemple) pourrait améliorer les résultats ou si la dose pourrait être en cause.

En contre-saison sexuelle, les brebis mises en accouplement naturel ont obtenu des taux de fertilité surprenant, entre 75% et 83%. L'analyse de la distribution des saillies fécondantes nous fait croire que cette bonne performance serait due à l'effet bélier. Ainsi, avant de chercher des techniques artificielles d'induction des chaleurs en contre-saison sexuelle, les éleveurs devraient vérifier le potentiel « naturel » de leur brebis. Pour bien évaluer la longueur de la saison de reproduction de brebis d'un génotype particulier d'un troupeau spécifique, et donc évaluer le potentiel naturel de désaisonnement de ces brebis, il n'y a qu'une seule solution pratique. Il s'agit simplement de placer mensuellement 20 à 30 brebis du génotype à évaluer en accouplement naturel, progressivement durant les mois de février, mars, avril, mai, etc.. Il faut évidemment utiliser l'effet bélier pour maximiser les chances de succès (technique décrite dans un feuillet du prochain Guide production ovine qui sera publié à l'automne 2000). Bien sûr, il est sage de répéter sur plusieurs années cet essai pour mieux évaluer et contrôler les variations de résultats entre les différentes années. Cette évaluation « maison » permettra au producteur de connaître les « limites naturelles » de reproduction de ses brebis et de choisir ses techniques d'induction des chaleurs en contre-saison en conséquence.

L'effet des races n'a pu être étudié dans cette étude puisque les génotypes des brebis variaient trop d'un éleveur à l'autre et également chez un même éleveur. Il est normal de supposer que la race ou le type de croisement de la brebis utilisée puisse affecter les résultats. C'est un point qu'il faudra étudier dans les prochaines recherches.

Comme les résultats ont varié entre les trois entreprises en contre-saison, il est difficile de déterminer le protocole d'utilisation du MGA et de la PMSG. En général, on peut dire que le traitement de MGA a amélioré la fertilité mais pas de façon importante. Le principal avantage du MGA est de permettre l'utilisation de la PMSG qui permet, en général, d'améliorer la prolificité.

L'injection à 12 h après l'arrêt du traitement de MGA a semblé la plus efficace pour améliorer la prolificité. En général (deux éleveurs sur trois), l'injection de PMSG a permis de mieux regrouper les saillies fertiles et d'augmenter la taille de portée. Il faut cependant souligner que le traitement avec PMSG à 6 h a donné de meilleurs résultats chez un éleveur. Il faut donc prendre ces conclusions générales avec toutes les précautions voulues.

À ce moment, il est donc difficile de formuler des recommandations claires. Selon nos connaissances actuelles, on suggère d'alimenter les brebis avec le MGA pour une période de 12 jours en contre-saison sexuelle. La PMSG devrait être injectée autour de 12 h après l'arrêt du traitement de MGA. Cependant, plusieurs questions demeurent en suspend : Est-ce que les taux de fertilité et de prolificité sont équivalents chez les brebis synchronisées avec le MGA ou avec l'éponge vaginale ? Quelle est la durée minimale du traitement au MGA en saison sexuelle ? Est-ce que la PMSG améliore la fertilité ou la prolificité ? Quel est le moment idéal pour injecter la PMSG ? Est-ce que le MGA peut être utilisé en insémination ? Est-ce que les résultats varient selon le génotype de la brebis ? À la lumière de toutes ces interrogations, il n'est pas surprenant de constater que l'utilisation du MGA demeure quelque peu hasardeuse présentement pour les producteurs.

Il reste donc plusieurs essais à faire avant de pouvoir établir un protocole d'utilisation du MGA. Au moment d'écrire ce rapport, un projet subventionné par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) et supervisé par le Dr. François Castonguay d'Agriculture et Agroalimentaire Canada est présentement en cours. Il a pour principal objectif de valider et de mettre au point l'utilisation du MGA comme technique de synchronisation et d'induction des chaleurs chez la brebis en saison et en contre-saison sexuelle. Nous espérons que les résultats de ce projet permettront d'établir des recommandations concrètes et précises pour l'utilisation du MGA chez la brebis.

## **ANNEXE 1**

### **Résultats détaillés en saison et contre-saison sexuelle**

**Tableau 1. Résultats des performances de reproduction dans l'entreprise #1 après un accouplement naturel ou l'induction des chaleurs avec le MGA en saison sexuelle (automne 1998)**

	Sans MGA	MGA	MGA + PMSG 6h	MGA + PMSG 12h
Nb. brebis début	20	20	20	20
Nb. brebis mortes	1	0	0	0
Nb. brebis éliminées	1∞	0	0	0
Nb. brebis fin	18	20	20	20
Âge (année)	4.2	4.1	4.1	4.5
État de chair au début	2.9	3.0	2.9	2.9
Pds au début (kg)	58.2	59.7	59.7	59.9
Nb. observées en chaleur	56.0 (10)*	55.0 (11)	45.0 (9)	50.0 (10)
Nb. observées en chaleur < 6 j après arrêt MGA	4	6	7	7
Int. arrêt MGA - 1ère chaleur (j)	12.30	8.91	6.77	6.40
Int. arrêt MGA - saillie fécondante (j)**	10.75	11.17	11.39	7.58
Int. mise au bélier-saillie fécondante (j)**	9.75	10.17	10.39	6.58
Fertilité (%)	89.0 (16)*	90.0 (18)	90.0 (18)	100.0 (20)
Prolificité	(1.38)	(1.72)	(1.89)	(2.11)
Nb. brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA	3	6	6	11
Prolificité brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA***	1.33	1.67	1.67	2.18
Nb. brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA	13	12	12	9
Prolificité brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA****	1.38	1.75	2.00	2.00

\* = % (n)

\*\* saillie fécondante = chaleur observée qui correspondait à la saillie théorique ( $\pm 5$  j de la saillie théorique) ou saillie théorique estimée (date agnelage-145 j)

\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA)

\*\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA)

∞ brebis éliminée car gestante au moment du traitement

**Tableau 2. Résultats des performances de reproduction dans l'entreprise #2 après un accouplement naturel ou l'induction des chaleurs avec le MGA en saison sexuelle (novembre 1998)**

	Sans MGA	MGA	MGA + PMSG 6h	MGA + PMSG 12h
Nb. brebis début	20	20	20	20
Nb. brebis avortées	0	0	0	1
Nb. brebis mortes	0	0	0	0
Nb brebis éliminées	0	0	0	0
Nb. brebis fin	20	20	20	20
Âge (année)	4.3	4.1	4.1	4.0
État de chair au début	2.6	2.5	2.6	2.6
Pds au début (kg)	69.2	68.3	67.8	69.2
Nb. observées en chaleur	40.0 (8)*	70.0 (14)	100.0 (20)	80.0 (16)
Nb. observées en chaleurs < 6 j après arrêt MGA	4	12	16	16
Int. arrêt MGA - 1ère chaleur (j)	5.88	3.29	4.65	2.50
Int. arrêt MGA - saillie fécondante (j)**	10.1	12.0	7.7	10.5
Int. mise au bélier-saillie fécondante (j)**	9.1	11.0	6.7	9.5
Fertilité (%)	95.0 (19)*	95.0 (19)	90.0 (18)	85.0 (17)
Prolificité	(2.21)	(1.84)	(1.94)	(1.88)
Nb. brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA	3	5	10	7
Prolificité brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA***	2.0	1.4	1.9	1.9
Nb. brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA	16	14	8	10
Prolificité brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA****	2.3	2.0	2.0	1.9

\* = % (n)

\*\* saillie fécondante = chaleur observée qui correspondait à la saillie théorique ( $\pm 5$  j de la saillie théorique) ou saillie théorique estimée (date agnelage-145 j)

\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA)

\*\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA)



**Tableau 3. Résultats des performances de reproduction dans l'entreprise #3 après un accouplement naturel ou l'induction des chaleurs avec le MGA en saison sexuelle (novembre 1998)**

	Sans MGA	MGA	MGA + PMSG 6h	MGA + PMSG 12h
Nb. brebis début	20	20	20	20
Nb. brebis avortées	0	0	0	0
Nb. brebis mortes	0	0	1	0
Nb brebis éliminées	0	0	1Δ	1Δ
Nb brebis fin	20	20	18	19
Âge (année)	3.3	3.3	3.2	3.5
État de chair au début	3.1	3.0	3.1	3.0
Pds au début (kg)	72.0	72.1	72.8	71.9
Nb. observées en chaleur	90.0 (18)*	85.0 (17)	83.3 (15)	89.4 (17)
Nb. observées en chaleurs < 6 j après arrêt MGA	6	12	10	12
Int. arrêt MGA - 1ère chaleur (j)	7.89	5.06	5.53	4.47
Int. arrêt MGA - saillie fécondante (j)**	9.4	8.6	11.7	8.6
Int. mise au bélier-saillie fécondante (j)**	8.40	7.63	10.67	7.58
Fertilité (%)	100.0 (20)*	95.0 (19)	100.0 (18)	100.0 (19)
Prolificité	2.4	2.3	2.6	2.6
Nb brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA	6	8	6	9
Prolificité brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA***	2.50	2.25	3.50	2.77
Nb brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA	14	11	12	10
Prolificité brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA****	2.38	2.09	2.17	2.40

\* = % (n)

\*\* saillie fécondante = chaleur observée qui correspondait à la saillie théorique ( $\pm 5$  j de la saillie théorique) ou saillie théorique estimée (date agnelage-145 j)

\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA)

\*\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA)

Δ = brebis perdue

**Tableau 4. Résultats des performances de reproduction dans l'entreprise #1 après un accouplement naturel ou l'induction des chaleurs avec le MGA en contre-saison sexuelle (avril 1999)**

	Sans MGA	MGA	MGA + PMSG 6h	MGA + PMSG 12h
Nb. brebis début	20	20	20	20
Nb. brebis mortes	0	0	0	1
Nb. brebis fin	20	20	20	19
Âge (année)	4.2	4.7	3.9	4.3
État de chair au début	2.7	2.7	2.8	2.7
Pds au début (kg)	56.3	56.4	56.1	56.3
Int. arrêt MGA - saillie fécondante (j)**	14.47	7.25	6.00	11.13
Int. mise au bélier-saillie fécondante (j)**	13.47	6.25	5.00	10.13
Fertilité (%)	75.0 (15)*	80.0 (16)	90.0 (18)	78.9 (15)
Prolificité	1.73	1.69	1.83	1.47
Nb. brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA	4	11	11	5
Prolificité brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA***	1.50	1.73	2.00	1.60
Nb. brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA	11	5	7	10
Prolificité brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA****	1.81	1.60	1.57	1.40

\* = % (n)

\*\* saillie fécondante = chaleur observée qui correspondait à la saillie théorique ( $\pm 5$  j de la saillie théorique) ou saillie théorique estimée (date agnelage-145 j)

\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA)

\*\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA)

∞ brebis éliminée car gestante au moment du traitement

**Tableau 5. Résultats des performances de reproduction dans l'entreprise #2 après un accouplement naturel ou l'induction des chaleurs avec le MGA en contre-saison sexuelle (avril 1999)**

	Sans MGA	MGA	MGA + PMSG 6h	MGA + PMSG 12h
Nb. brebis début	20	20	20	20
Nb. brebis fin	20	20	20	20
État de chair au début	2.5	2.5	2.5	2.5
Nb. observées en chaleur	5.0 (1)*	80.0 (16)	100.0 (20)	100.0 (20)
Nb. observées en chaleurs < 6 j après arrêt MGA	1	16	19	20
Int. arrêt MGA - 1ère chaleur (j)	5.00	3.44	2.45	2.05
Int. arrêt MGA - saillie fécondante (j)**	20.31	3.55	2.00	2.06
Int. mise au bélier-saillie fécondante (j)**	19.31	2.55	1.00	1.06
Fertilité (%)	80.0 (16)*	55.0 (11)	45.0 (9)	80.0 (16)
Prolificité	1.56	1.91	1.67	2.13
Nb. brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA	0	11	9	16
Prolificité brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA***	0	1.91	1.67	2.13
Nb. brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA	16	0	0	0
Prolificité brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA****	1.56	0	0	0

\* = % (n)

\*\* saillie fécondante = chaleur observée qui correspondait à la saillie théorique ( $\pm 5$  j de la saillie théorique) ou saillie théorique estimée (date agnelage-145 j)

\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA)

\*\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA)

**Tableau 6. Résultats des performances de reproduction dans l'entreprise #3 après un accouplement naturel ou l'induction des chaleurs avec le MGA en contre-saison sexuelle (avril 1999)**

	Sans MGA	MGA	MGA + PMSG 6h	MGA + PMSG 12h
Nb. brebis début	20	20	20	20
Nb. brebis mortes avant agnelage	2	1	1	3
Nb brebis fin	18	19	19	17
État de chair au début	3.0	2.9	3.0	2.9
Pds au début (kg)	64.0	61.5	61.8	61.5
Nb. observées en chaleur	50.0 (10)*	100.0 (20)	90.0 (18)	90.0 (18)
Nb. observées en chaleurs < 6 j après arrêt MGA	3	16	15	18
Int. arrêt MGA - 1ère chaleur (j)	10.40	4.40	3.78	2.06
Int. arrêt MGA - saillie fécondante (j)**	17.9	9.5	12.1	4.9
Int. mise au bélier-saillie fécondante (j)**	16.93	8.53	11.06	3.94
Fertilité (%)	83.3 (15)*	100.0 (19)	89.5 (17)	94.1 (16)
Prolificité	1.73	1.42	1.65	2.31
Nb brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA	0	9	5	13
Prolificité brebis dont saillie fécondante < 6 j après arrêt MGA***	0	1.44	1.20	2.53
Nb brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA	15	10	12	3
Prolificité brebis dont saillie fécondante > 5 j après arrêt MGA****	1.73	1.40	1.83	1.33

\* = % (n)

\*\* saillie fécondante = chaleur observée qui correspondait à la saillie théorique ( $\pm 5$  j de la saillie théorique) ou saillie théorique estimée (date agnelage-145 j)

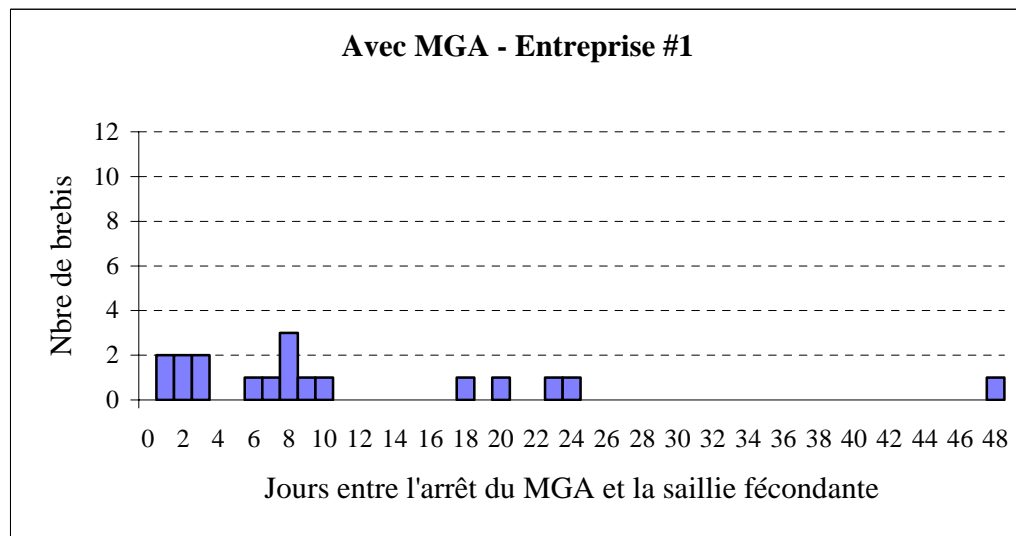
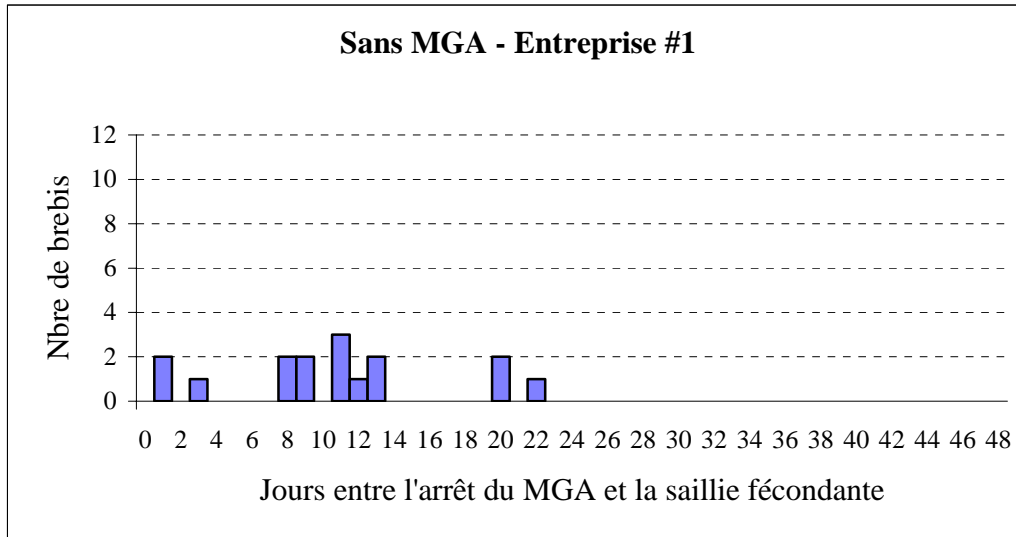
\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante < 6j après arrêt MGA)

\*\*\*\* n(nb nés/ nb brebis dont saillie fécondante > 6j après arrêt MGA)

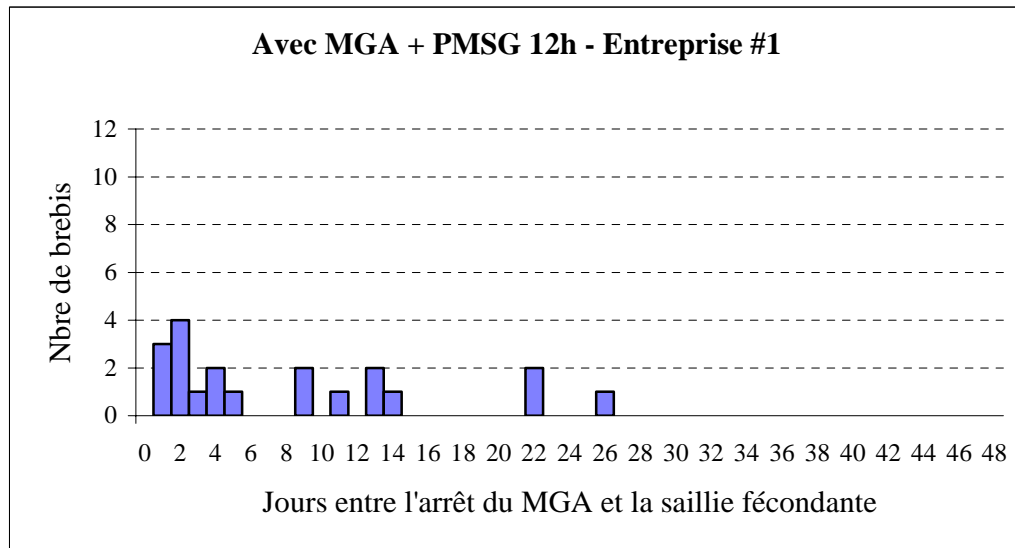
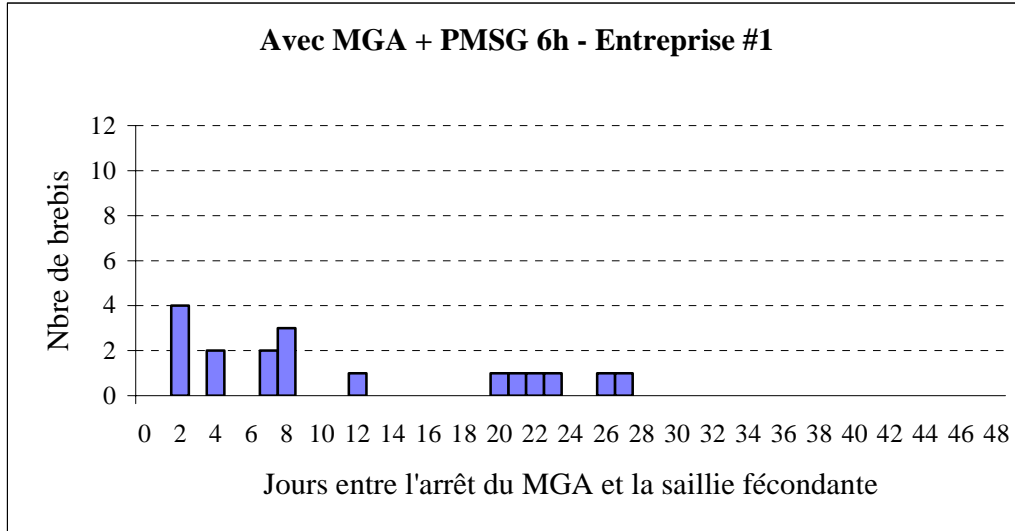
## **ANNEXE 2**

### **Distribution des saillies fécondantes en saison sexuelle**

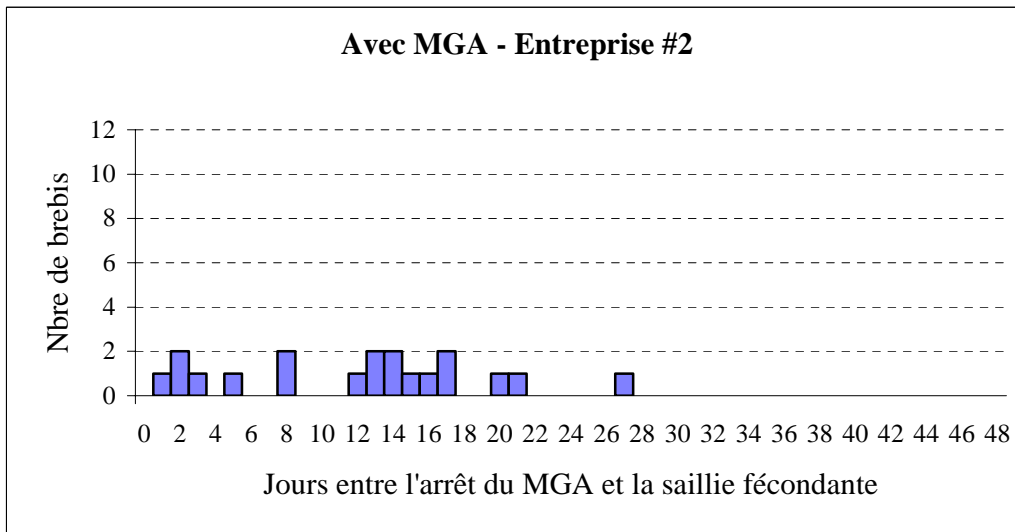
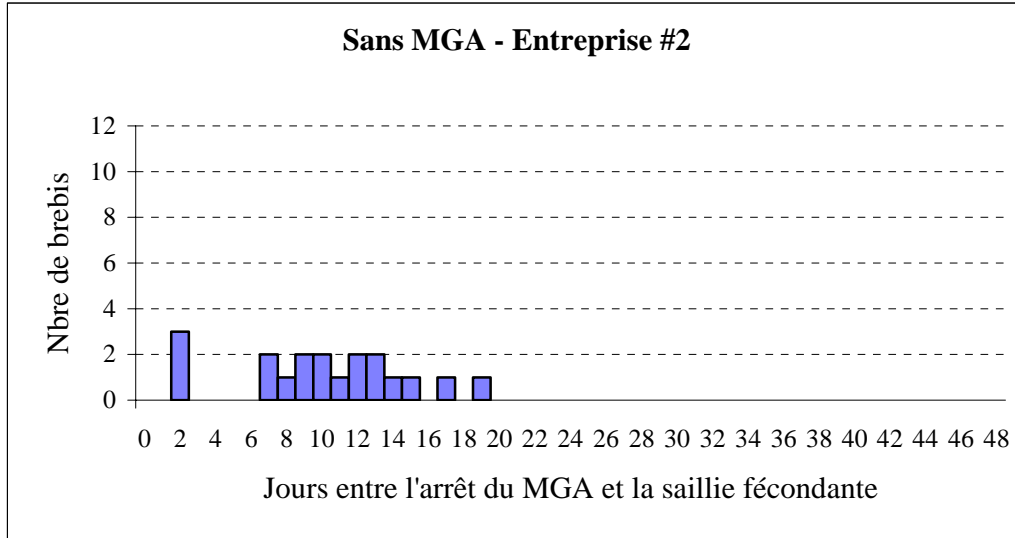
## Distribution des saillies fécondantes (saison sexuelle)



## Distribution des saillies fécondantes (saison sexuelle)

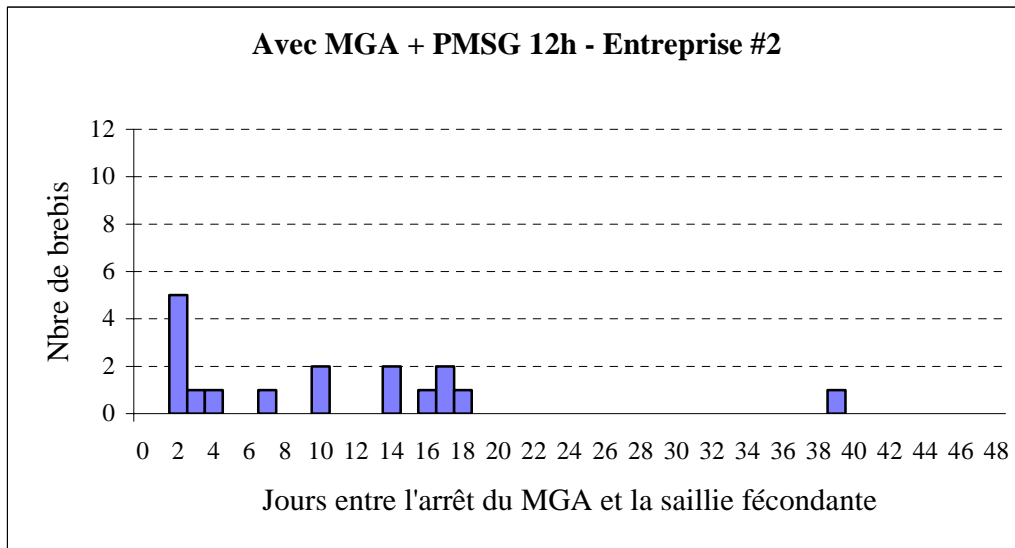
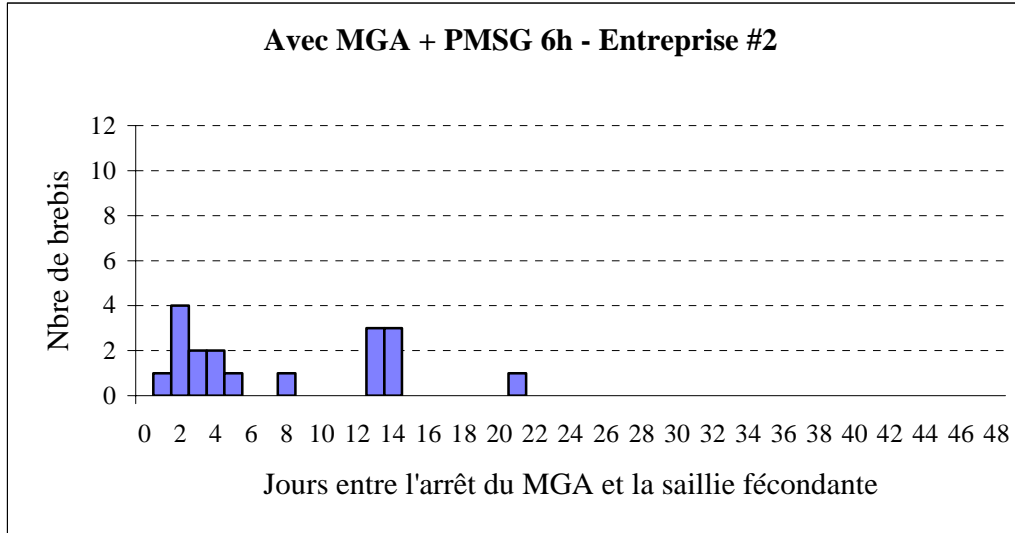


## Distribution des saillies fécondantes (saison sexuelle)

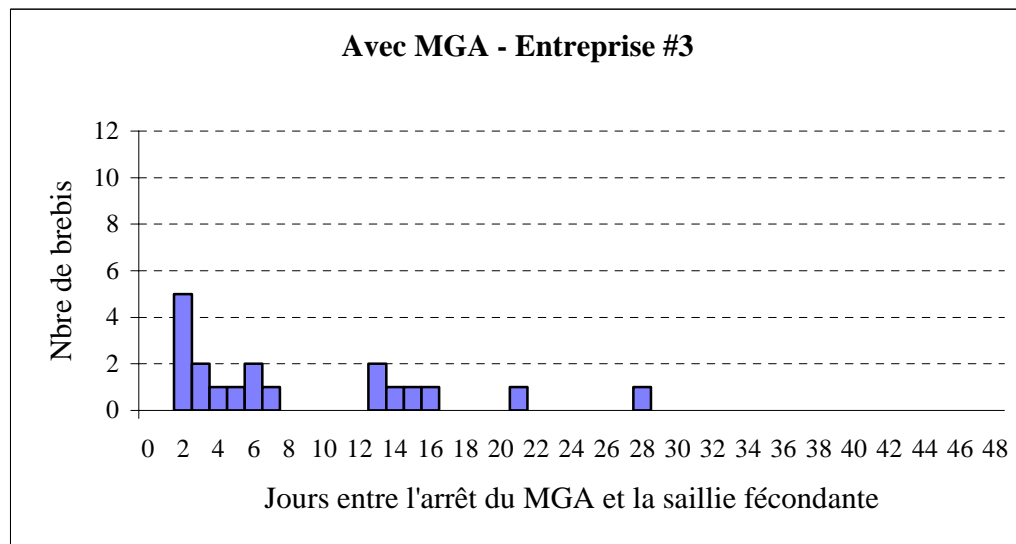
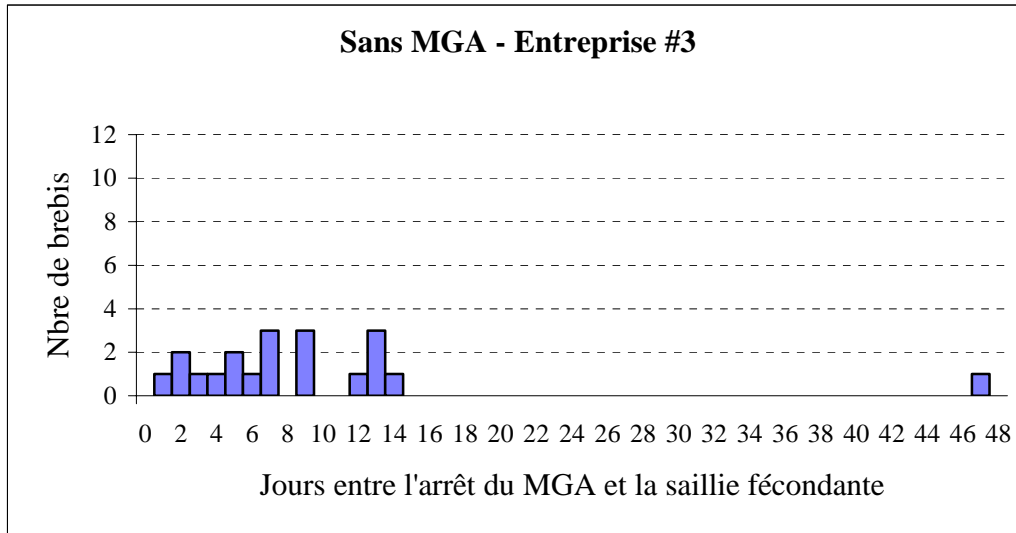




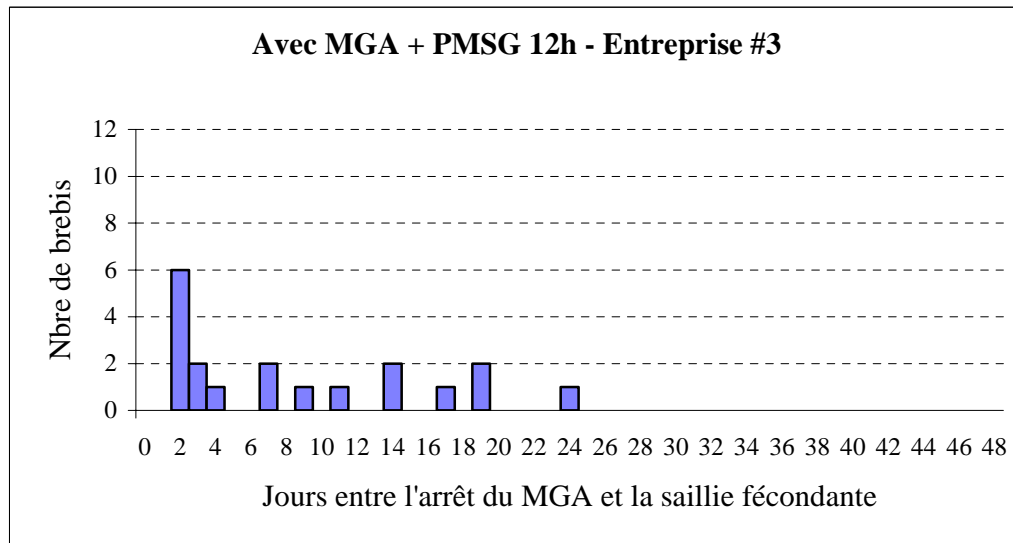
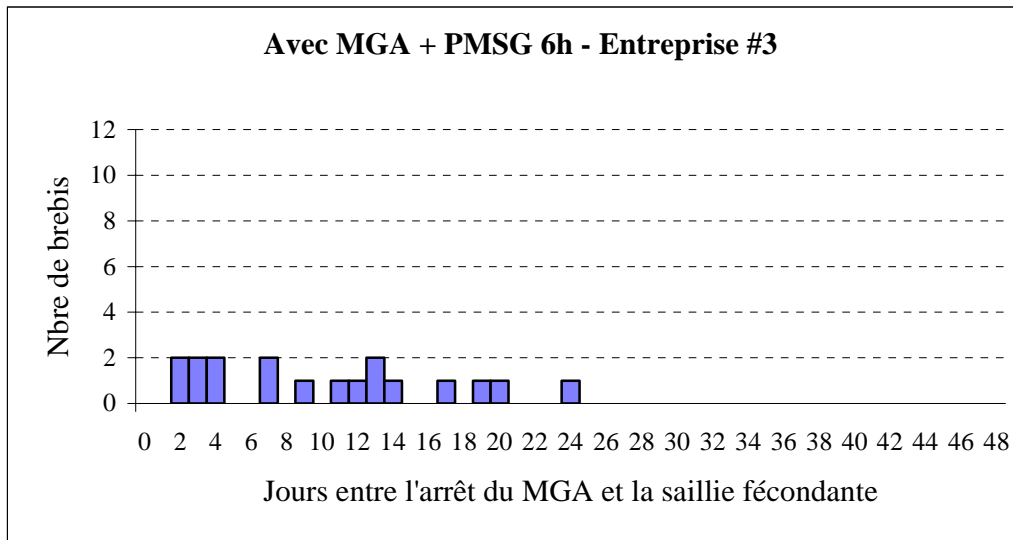
## Distribution des saillies fécondantes (saison sexuelle)



## Distribution des saillies fécondantes (saison sexuelle)



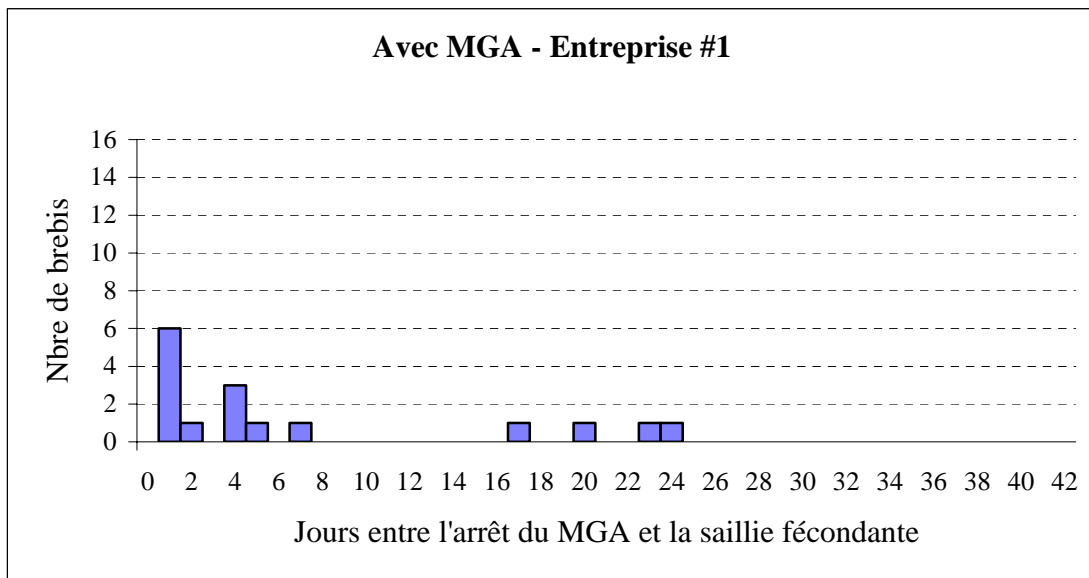
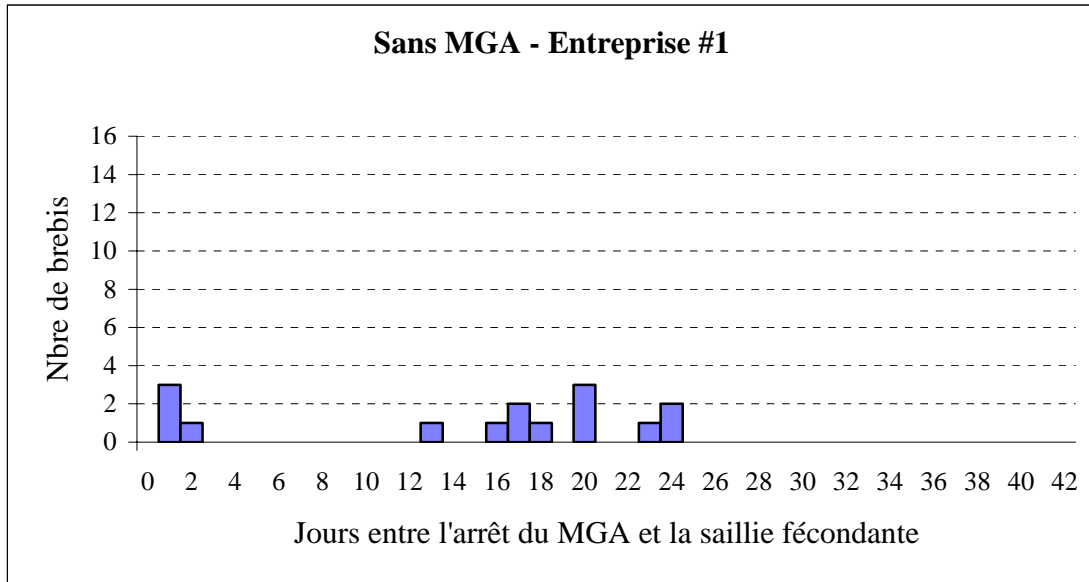
## Distribution des saillies fécondantes (saison sexuelle)



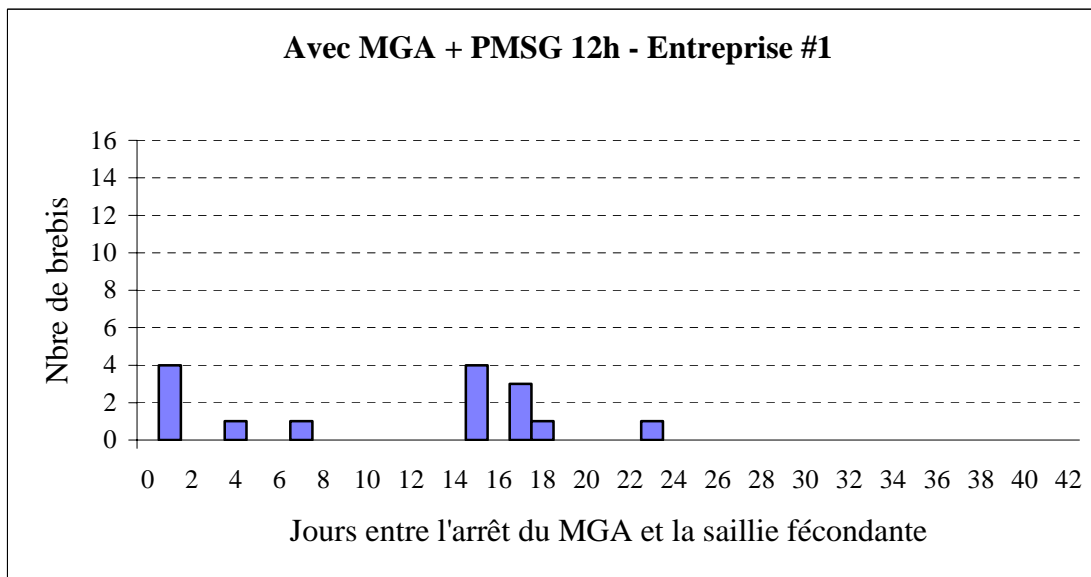
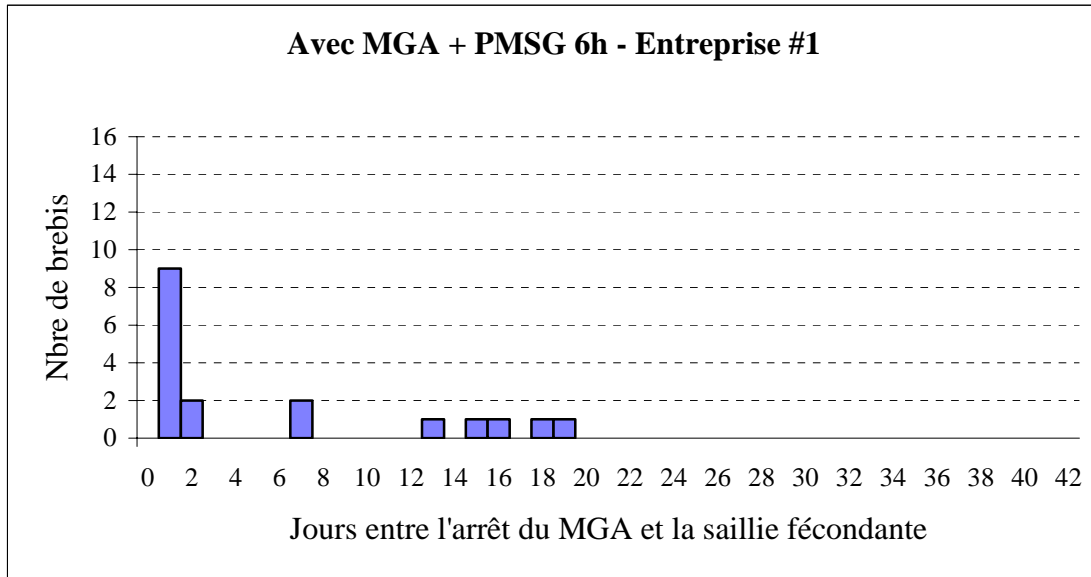
## **ANNEXE 3**

### **Distribution des saillies fécondantes en contre-saison sexuelle**

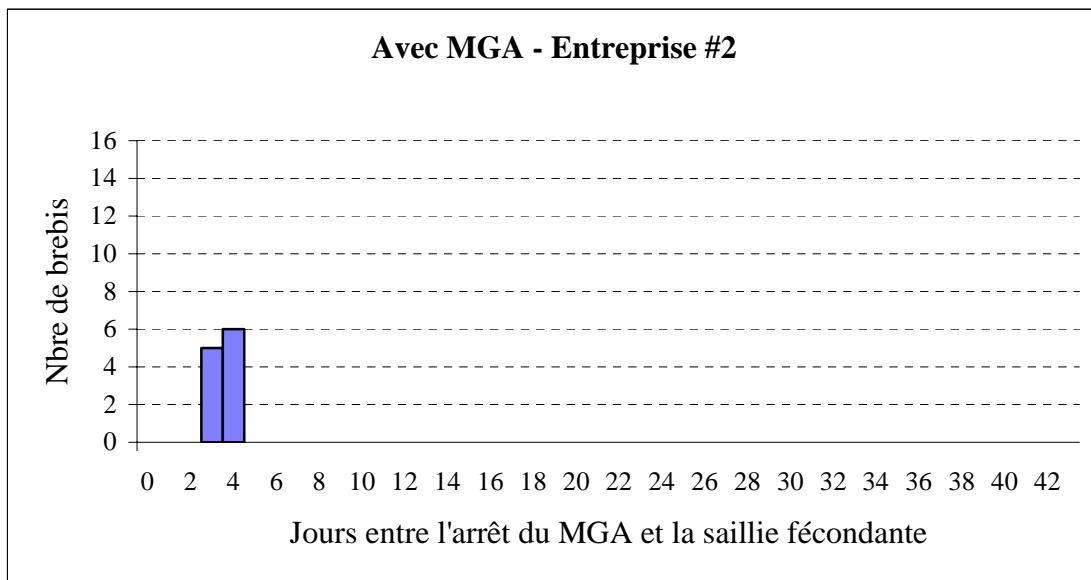
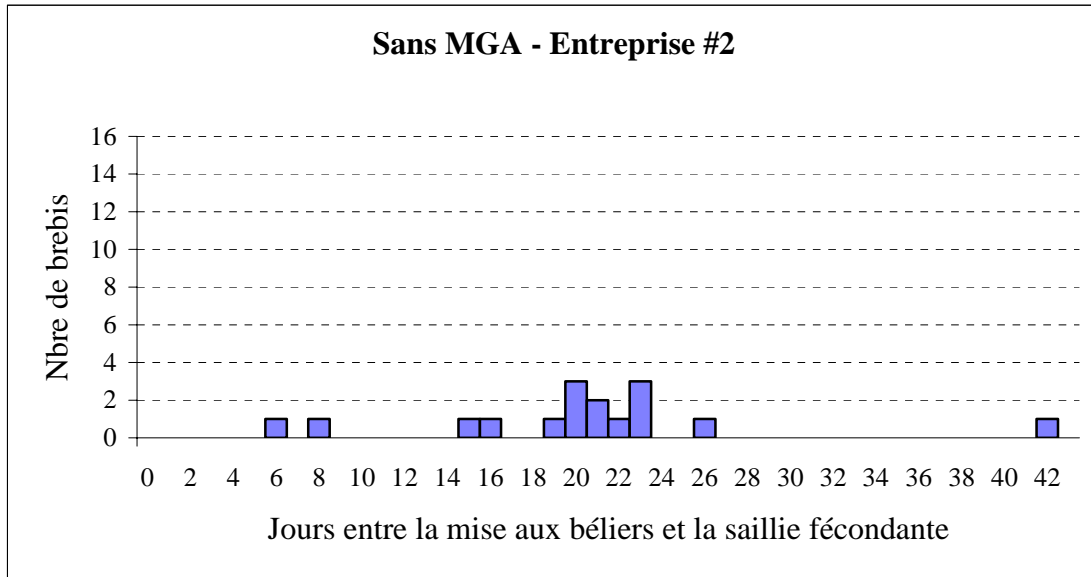
## Distribution des saillies fécondantes (contre-saison sexuelle)



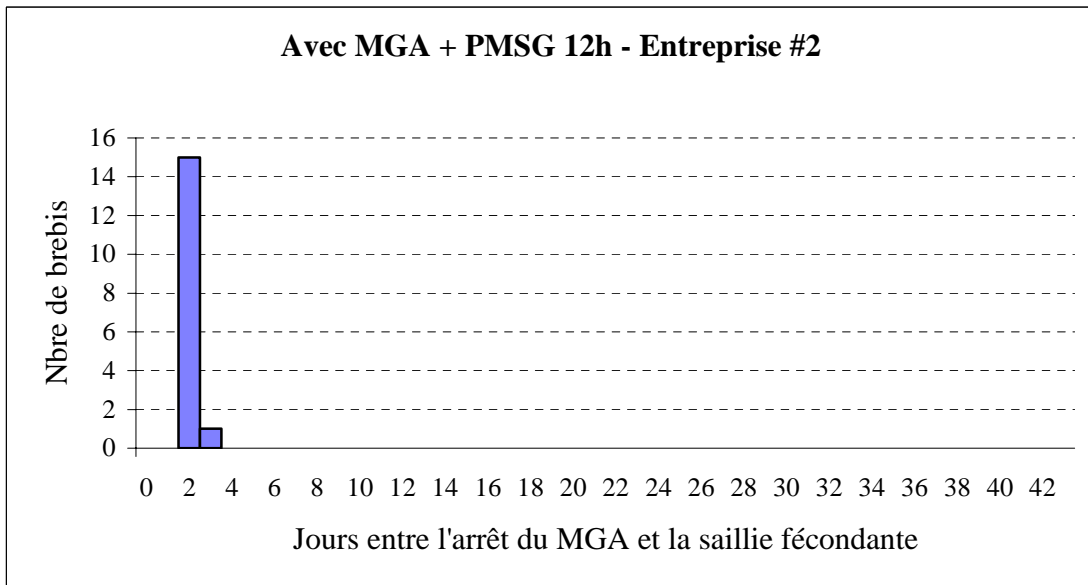
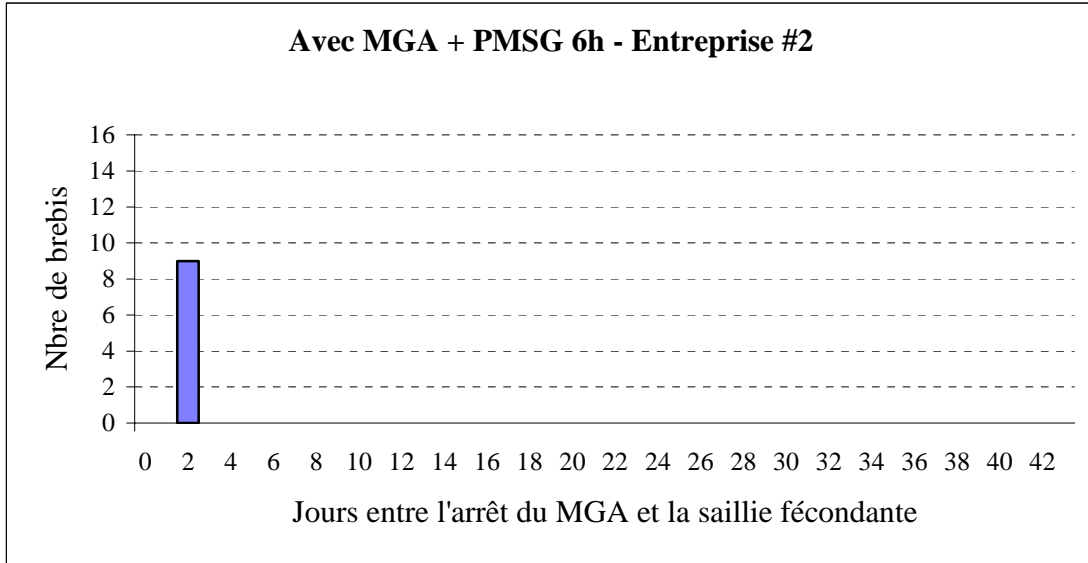
## Distribution des saillies fécondantes (contre-saison sexuelle)



## Distribution des saillies fécondantes (contre-saison sexuelle)

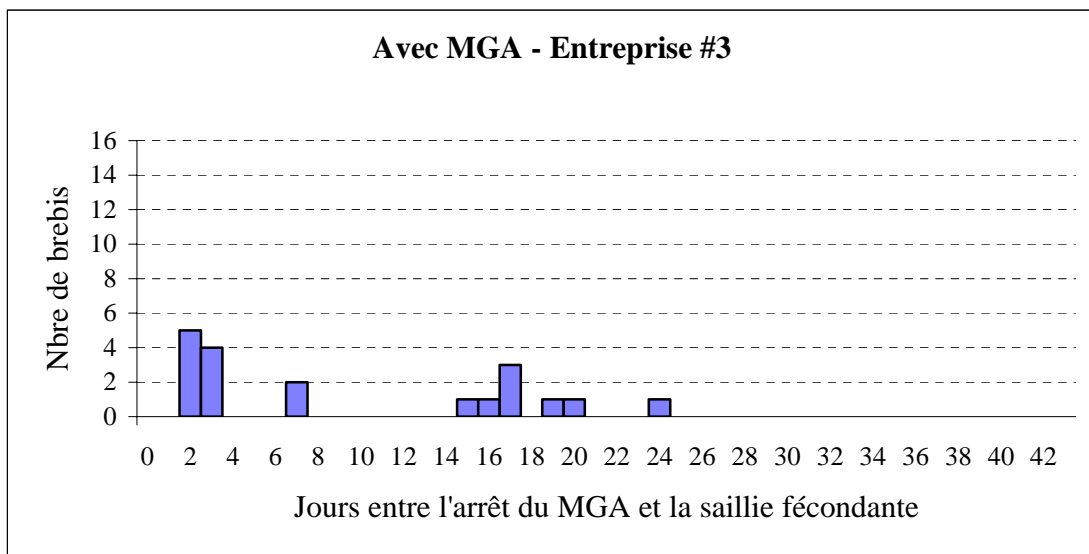
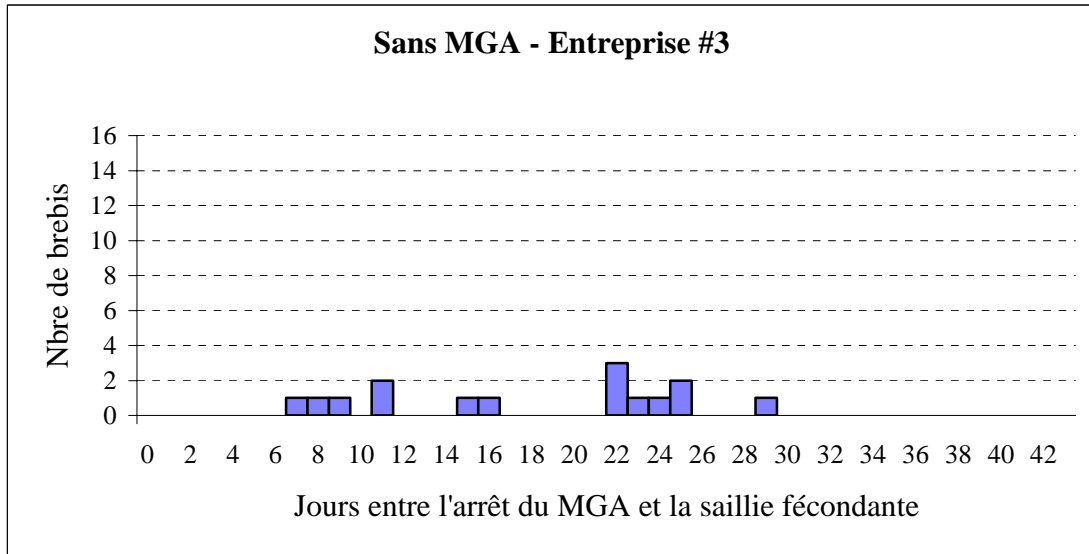


## Distribution des saillies fécondantes (contre-saison sexuelle)





## Distribution des saillies fécondantes (contre-saison sexuelle)



## Distribution des saillies fécondantes (contre-saison sexuelle)

