

Mai 2013

Compte-rendu final 0013 38 021

Département Techniques d'Élevage et Environnement

Service Productions laitières

Audrey Chanvallon, Stéphanie Coyral-Castel, Renée de Crémoux, Agnès Piacère, Danièle Ribaud

COLLECTION RÉSULTATS

Evolution de la fertilité à l'IA chez les chèvres de 2004 à 2010

Travail élaboré sous l'égide du Groupe Reproduction Caprine



INSTITUT DE
L'ÉLEVAGE



Sommaire

I.	Répartition des IA.....	3
A.	Répartition des IA par année.....	3
B.	Répartition des IA par race.....	4
C.	Répartition des IA par période de l'année	5
D.	Répartition des IA par rang de lactation	6
E.	Répartition des IA par âge.....	7
F.	Répartition des IA selon le niveau de production laitière.....	8
G.	Répartition des IA par intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA.....	9
H.	Répartition des IA selon la réussite à l'IA l'année précédente.....	10
II.	Résultats de reproduction.....	12
A.	Résultats globaux de reproduction	12
B.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours par année	13
C.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours par race	14
D.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours par période.....	16
E.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours par rang de lactation.....	18
F.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours selon l'âge	20
G.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours selon le niveau de production laitière	22
H.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours par intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA ..	24
I.	Taux de réussite à l'IA et sur les retours selon la réussite à l'IA l'année précédente	26
III.	Comparaison des résultats de reproduction entre les primipares et les multipares.....	28
IV.	Discussion – Conclusion	31
	Rappel sur le choix des femelles à inséminer.....	33
	Bibliographie	34
	Annexe : Répartition des IA selon le niveau de production laitière en races Saanen et Alpine	35

L'évolution de la fertilité à l'insémination animale (IA) chez les caprins a été analysée à partir de la base de données nationales constituée entre 2004 et 2010. Au total, 490 202 IA ont été enregistrées au cours de ces 7 années. Les IA sur nullipares ne sont pas prises en compte.

Les résultats de reproduction des femelles inséminées ont été classés en 6 groupes :

- suspicion d'avortement : date de mise-bas déclarée moins de 140 jours après l'IA,
- IA fécondante : date de mise-bas déclarée entre 140 et 160 jours après l'IA,
- fécondation sur retours d'IA : date de mise-bas entre 160 et 300 jours après l'IA,
- absence de mise-bas sur la campagne : absence de mise-bas dans un délai supérieur à 460 jours après l'IA,
- attribution de la mise-bas à l'IA impossible : enregistrement de deux dates d'IA proches dans le temps,
- IA sur femelle déjà pleine.

Les IA pour lesquelles n'étaient pas renseignés les résultats de reproduction et le rang de lactation ont été supprimées (soit 18 917 IA). Au total, 471 285 IA ont été étudiées sur la période 2004 à 2010.

Une analyse descriptive de la répartition des IA puis des taux de réussite à l'IA et sur les retours a été réalisée par facteurs connus de variation de la fertilité (année, race, période de l'année, rang de lactation, âge, production laitière et intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA). Tout ou partie de ces facteurs sont pris en compte dans les recommandations du choix des femelles à inséminer (rappel en fin de document). Une comparaison des résultats de fertilité entre les primipares et les multipares a été ensuite menée pour répondre aux préoccupations du terrain dans ce domaine (crainte d'une baisse de fertilité chez les primipares et frein à la mise en œuvre des IA pour ces animaux).

I. Répartition des IA

A. Répartition des IA par année

Le nombre d'IA a augmenté entre 2004 et 2007 (+9 021 IA) puis a diminué en 2008 (-2 892 IA par rapport à 2007) avant d'augmenter de nouveau jusqu'en 2010, soit globalement une hausse de 10 593 IA entre 2004 et 2010 (Figure 1).

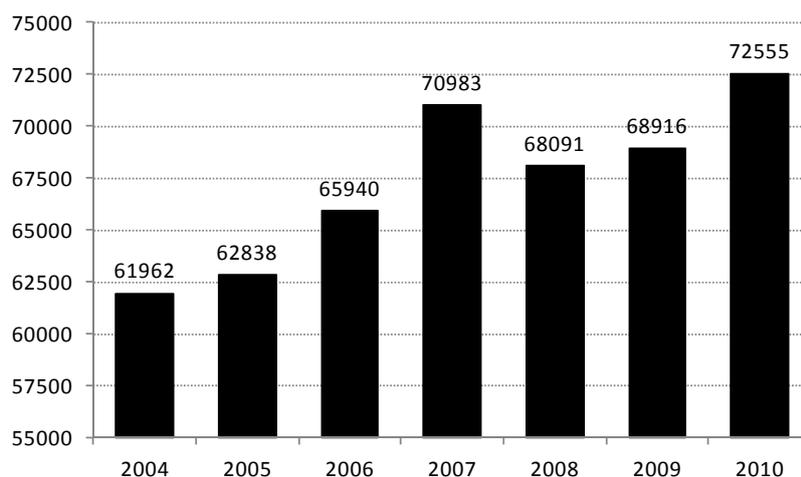


Figure 1 : Nombre de chèvres inséminées par année

Le nombre d'IA a augmenté entre 2004 et 2010 (plus de 10 000 IA supplémentaires en 7 ans).

B. Répartition des IA par race

En moyenne sur les 7 années étudiées, 58 % des chèvres inséminées sont de race Alpine et 39,6 % de race Saanen. Les chèvres enregistrées dans la base de données comme croisées représentent 2,4 % de l'effectif total (Figure 2). Les autres races (Pyrénéenne, Poitevine...) ne sont que peu représentées. Cette répartition est relativement constante d'une année sur l'autre.

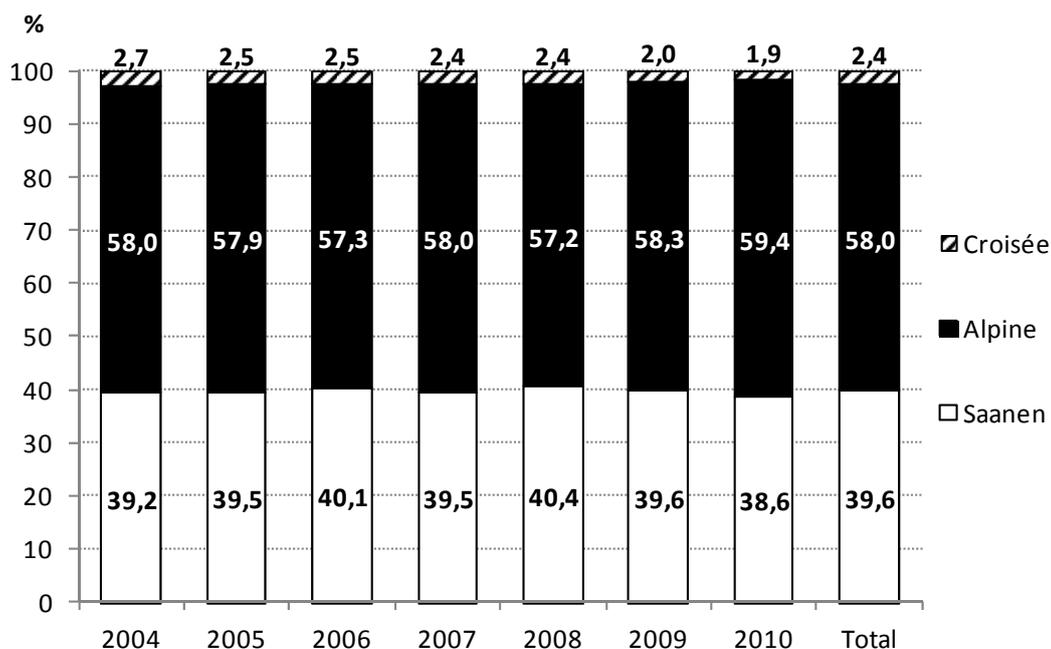


Figure 2 : Répartition des IA par race et par année (n=471 285)

La majorité des IA sont réalisées sur des chèvres Alpine (58 %) et Saanen (40 %).

C. Répartition des IA par période de l'année

Les IA sont majoritairement conduites du 1^{er} août au 30 septembre (47,6 % des IA) et du 1^{er} mars au 15 juin (35,7 %). La part d'IA en période 3 (du 1^{er} août au 30 septembre) augmente sensiblement entre 2004 et 2010 au détriment de la période 2 (du 16 juin au 31 juillet) (Figure 3).

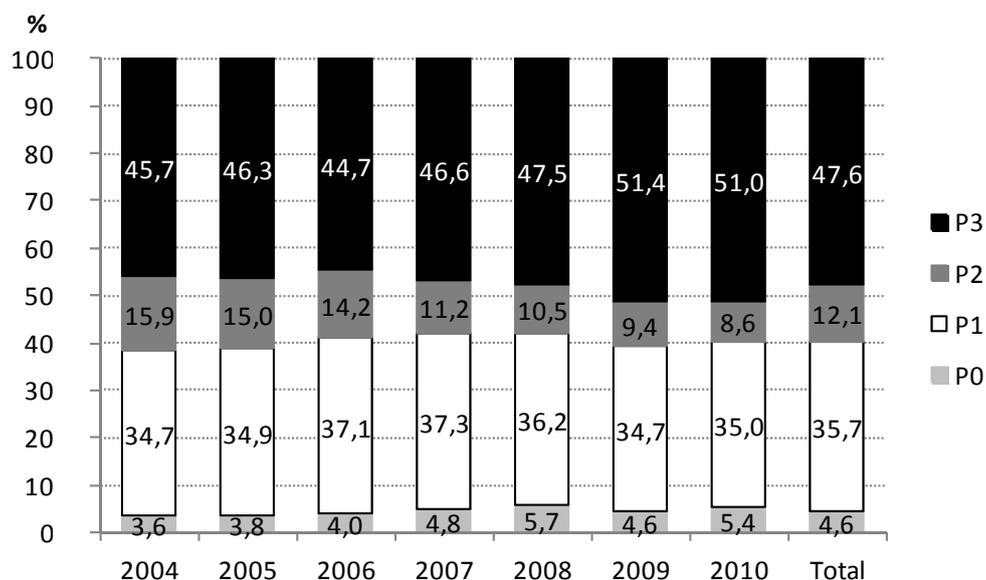


Figure 3 : Répartition des IA par période et par année (n=471 285)

(P0 : avant le 1^{er} mars ; P1 : du 1^{er} mars au 15 juin ; P2 : du 16 juin au 31 juillet ; P3 : du 1^{er} août au 30 septembre)

La majorité des IA sont réalisées en périodes 3 (48 % ; du 1^{er} août au 30 septembre) et 1 (36 % ; du 1^{er} mars au 15 juin).

D. Répartition des IA par rang de lactation

En moyenne sur les 7 années étudiées, une large proportion des chèvres inséminées (95,3 %) ont un rang de lactation compris entre 1 et 4. 35,3 % des chèvres inséminées étaient en première lactation, 30,7 % en deuxième lactation, 19,7 % en troisième lactation et 9,6 % en quatrième lactation. Au delà, l'IA reste exceptionnelle (Figure 4). Cette répartition est relativement constante d'une année sur l'autre.

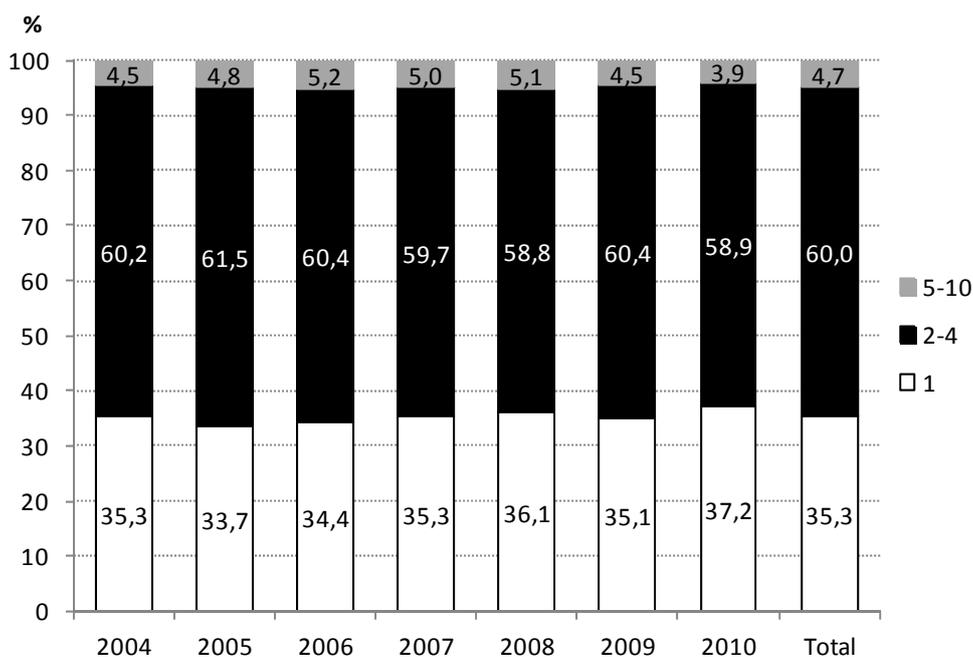


Figure 4 : Répartition des IA par catégorie de rang de lactation et par année (n=471 285)

95 % des IA sont réalisées sur des chèvres de rang de lactation 1 à 4.

E. Répartition des IA par âge

Les IA ont été principalement réalisées sur des chèvres de moins de 5 ans (86,7 %) : 28,2 % avaient entre 1 et 2 ans, 28,7 % entre 2 et 3 ans, 19,6 % entre 3 et 4 ans et 10,2 % entre 4 et 5 ans (Figure 5).

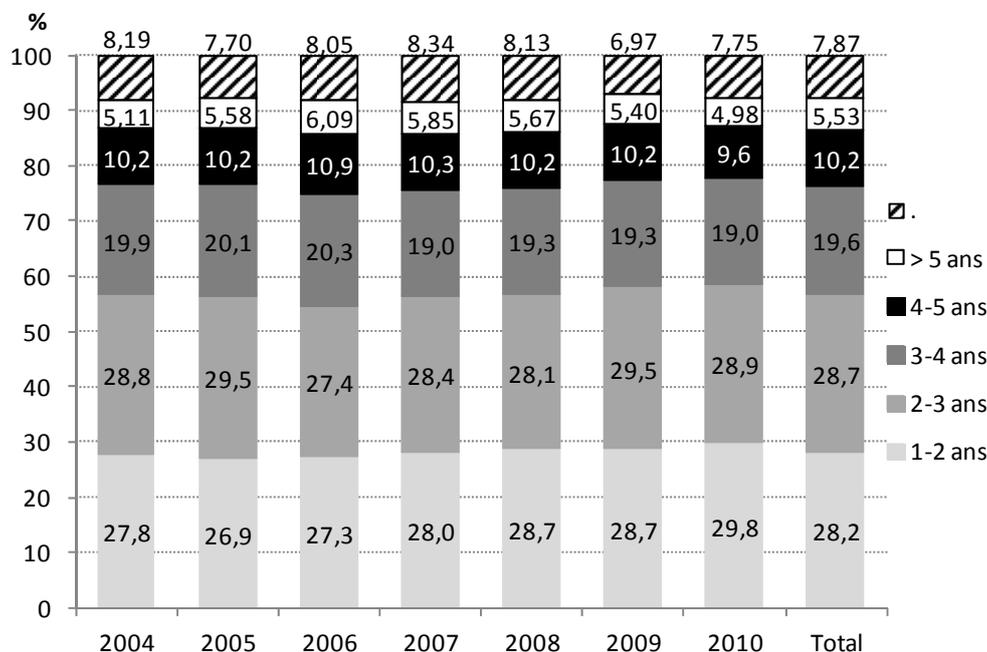


Figure 5 : Répartition des IA par classes d'âge et par année (n=471 285)
(. : données manquantes)

Les chèvres inséminées en première lactation avaient majoritairement entre 1 et 2 ans (79,7 %) ; 13,5 % avaient entre 2 et 3 ans. Les chèvres inséminées en lactation 2 à 4 avaient majoritairement entre 2 et 5 ans (88,9 %) (Figure 6).

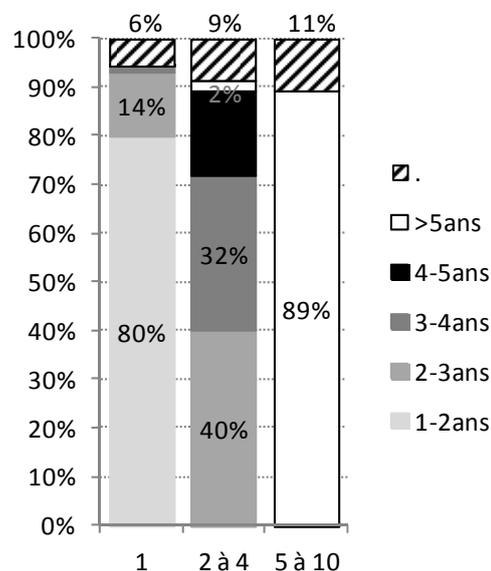


Figure 6 : Répartition des IA par rang de lactation et classes d'âge

87 % des IA sont réalisées sur des chèvres de moins de 5 ans.

F. Répartition des IA selon le niveau de production laitière

Chez les chèvres inséminées pour lesquelles la production laitière cumulée à 250 jours est renseignée (n=447 611), la production moyenne est de 852,4 ± 208,6 kg. Les résultats selon les années sont présentés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Production laitière cumulée à 250 jours par année (kg ; n=447 611)

Année	n	Moyenne	Ecartype
2004	61 496	825,6	198,4
2005	62 236	852,3	207,9
2006	61 910	859,0	205,3
2007	69 990	858,3	208,6
2008	63 181	831,5	210,9
2009	62 834	857,4	209,8
2010	65 964	880,2	213,2
Total	447 611	852,4	208,6

23,8 % des chèvres ont une production cumulée à 250 jours inférieure à 710 kg, 47,6 % des chèvres ont une production comprise entre 710 et 980 kg, 23,7 % ont une production supérieure à 980 kg. La part d'IA pour lesquelles la production laitière n'est pas renseignée a fortement augmenté sur les 3 dernières années (Figure 7). La répartition des IA selon le niveau de production laitière, pour les races Saanen et Alpine, est présentée en annexe.

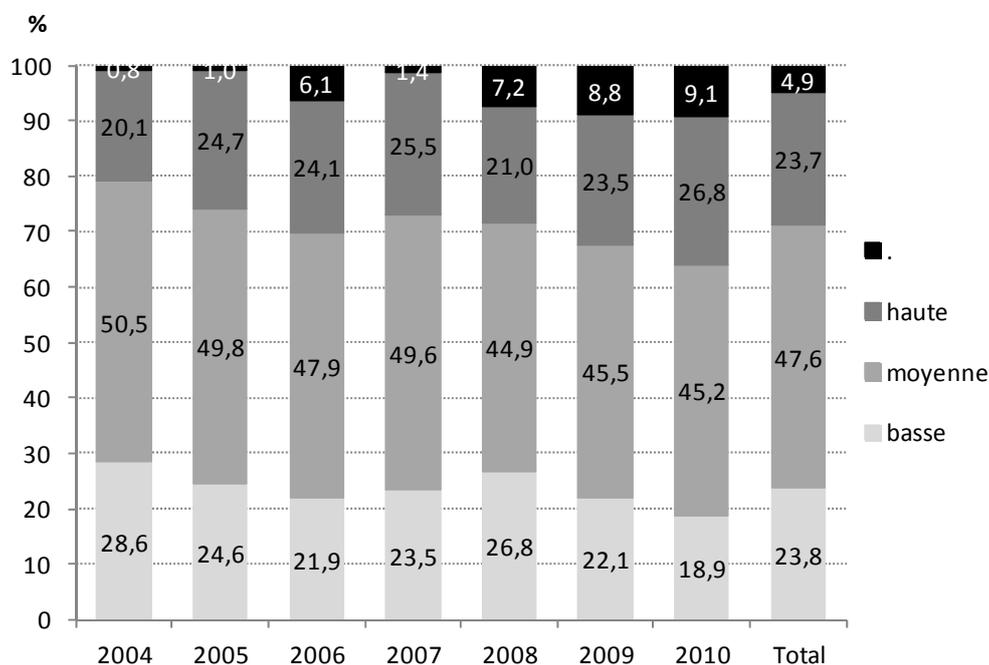


Figure 7 : Répartition des IA par production laitière cumulée à 250 jours et par année (n=471 285)
(Production basse : ≤ 710 kg ; moyenne :]710-980 kg] ; haute : > 980 kg ; . : données manquantes ; choix des bornes basé sur les premier et troisième quartiles)

48 % des IA sont réalisées sur des chèvres ayant une production laitière cumulée à 250 jours comprise entre 710 et 980 kg. La production tend à augmenter entre 2004 et 2010.

G. Répartition des IA par intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA

L'intervalle moyen entre la mise-bas précédente et l'IA est de $220,2 \pm 76,8$ jours. Les résultats par année sont présentés dans le

Tableau 2 et la Figure 8 (n=471 285). L'intervalle moyen a augmenté de 7 jours entre 2004 et 2010, mais il reste cohérent avec les recommandations d'un intervalle compris entre 180 et 240 jours.

Tableau 2: Intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA par année (jours ; n=471 285)

Année	n	Moyenne	Ecartype
2004	61 962	216,8	71,7
2005	62 838	216,6	72,0
2006	65 940	218,5	72,8
2007	70 983	221,4	77,6
2008	68 091	220,9	77,3
2009	68 916	222,7	80,9
2010	72 555	223,8	82,6
Total	471 285	220,2	76,8

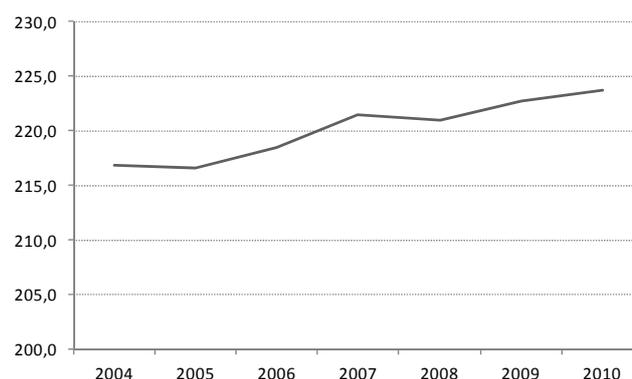


Figure 8 : Evolution de l'intervalle (en jours) entre la mise-bas précédente et l'IA entre 2004 et 2010 (n=471 285)

En moyenne, 10,1 % des chèvres sont inséminées avant 180 jours après la mise-bas ; 81,4 % entre 180 et 240 jours ; 8,4 % à plus de 240 jours après la mise-bas. La part d'IA entre 180 et 240 jours (intervalle conseillé) a augmenté entre 2004 et 2010 du fait d'une diminution des IA réalisées avant 180 jours (Figure 9).

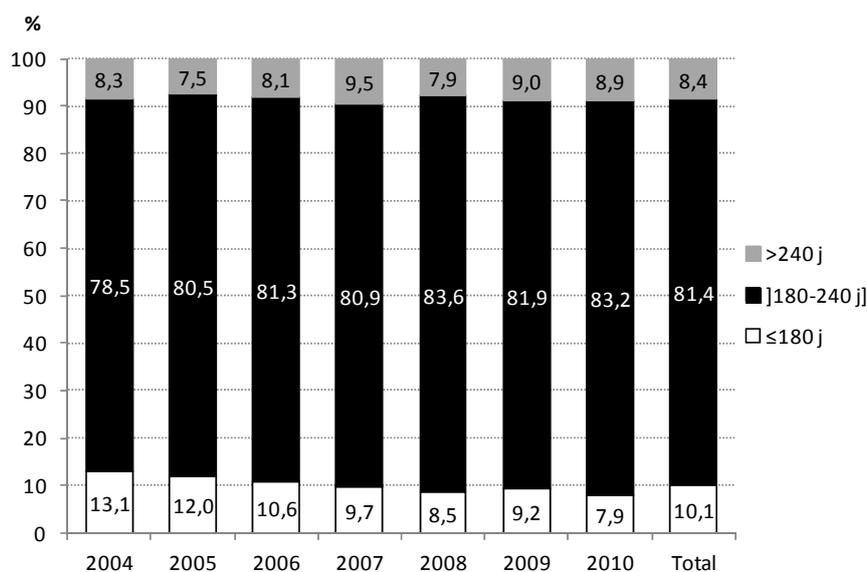


Figure 9 : Répartition des IA par classes d'intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA et par année (jours ; n=471 285)

L'intervalle moyen entre la mise-bas précédente et l'IA est de $223,8 \pm 82,6$ jours en 2010 soit + 7 jours par rapport à 2004 du fait de la diminution du nombre d'IA précoces (≤ 180 j).

H. Répartition des IA selon la réussite à l'IA l'année précédente

En moyenne entre 2005 et 2010, 74 % des IA ont été réalisées sur des chèvres ayant eu une réussite à l'IA l'année précédente (calculé sur les chèvres ayant eu au moins 2 IA consécutives, $n=146\ 951$). Ces chiffres sont constants d'une année sur l'autre (Figure 10).

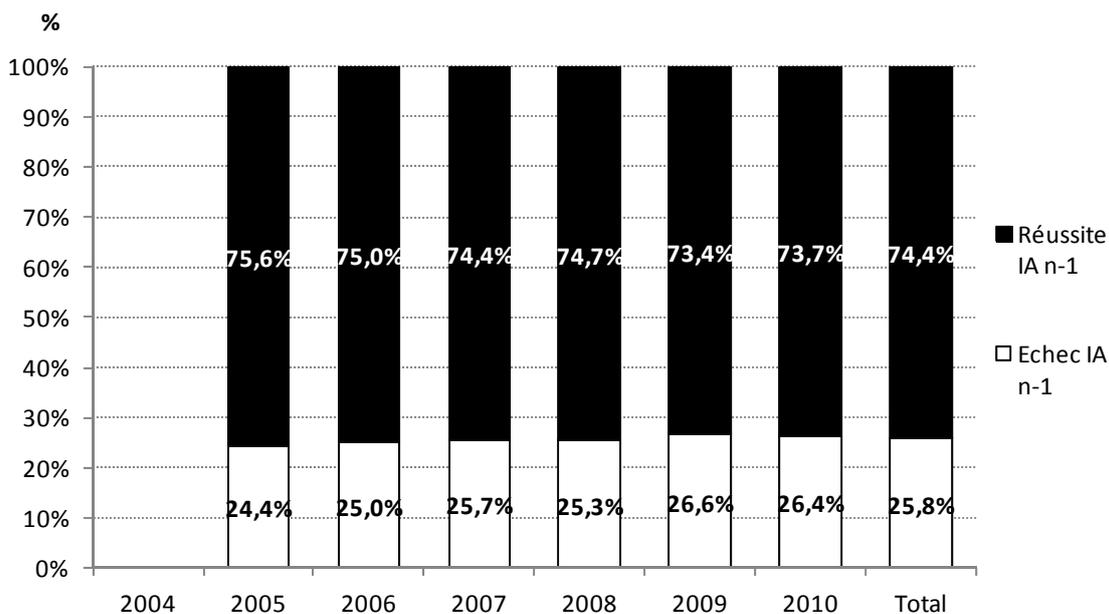


Figure 10 : Répartition des IA selon la réussite à l'IA l'année précédente et par année ($n=146\ 951$)

En moyenne 26 % des IA sont réalisées sur des chèvres ayant eu un échec à l'IA l'année précédente.

A retenir

- Le nombre d'IA a augmenté entre 2004 et 2010.
- Les IA sont à 58 % réalisées sur des chèvres Alpine et à 40 % sur des chèvres Saanen.
- 48 % des IA sont réalisées entre le 1^{er} août et le 30 septembre (période 3) et 36 % entre le 1^{er} mars et le 15 juin (période 1).
- 95 % des IA sont réalisées sur des chèvres de rang de lactation 1 à 4.
- 87 % des IA sont réalisées sur des chèvres de moins de 5 ans.
- 48 % des IA sont réalisées sur des chèvres de production moyenne (production cumulée à 250 jours comprise entre 710 et 980 kg). La production tend à augmenter entre 2004 et 2010.
- L'intervalle moyen entre la mise-bas précédente et l'IA est de $223,8 \pm 82,6$ jours en 2010 soit + 7 jours par rapport à 2004 du fait de la diminution du nombre d'IA précoces (≤ 180 j).
- En moyenne 74 % des IA sont réalisées sur des chèvres ayant eu une réussite à l'IA l'année précédente.

Les recommandations données aux éleveurs et aux techniciens par le Groupe Reproduction Caprine sont respectées.

II. Résultats de reproduction

A. Résultats globaux de reproduction

En moyenne sur les 7 années étudiées, le taux de réussite à l'IA a été de 58,4 %. Les mises-bas sur retours ont été de 22,8 %. Près de 17 % des chèvres n'ont pas eu de mise-bas sur la campagne, il s'agit soit de réformes dont la cause est inconnue (reproduction, sanitaire...) soit de lactations longues en cas d'échec de reproduction. Le taux d'avortement, estimé par le pourcentage de mises-bas avant 140 jours après l'IA, a été de 1,1 % (Tableau 3).

Les résultats par année sont présentés dans la Figure 11. Le taux d'avortement a été constant d'une année sur l'autre. Le taux d'absence de mise-bas sur la campagne a augmenté entre 2004 et 2010 (+5,42 points). Les taux de fertilité à l'IA et sur les retours sont détaillés dans la suite du document.

Tableau 3 : Résultats moyens de reproduction entre 2004 et 2010 (n=471 285)

Résultats de reproduction	n	%
Mise bas avant 140 jours	5 209	1,1
IA fécondante	275 032	58,4
Mise bas sur retours (300 jours)	107 329	22,8
Absence de mise bas sur la campagne	79 846	16,9
Affectation à l'IA impossible	3 729	0,8
IA sur chèvre pleine	140	0,0
Total	471 285	100,00

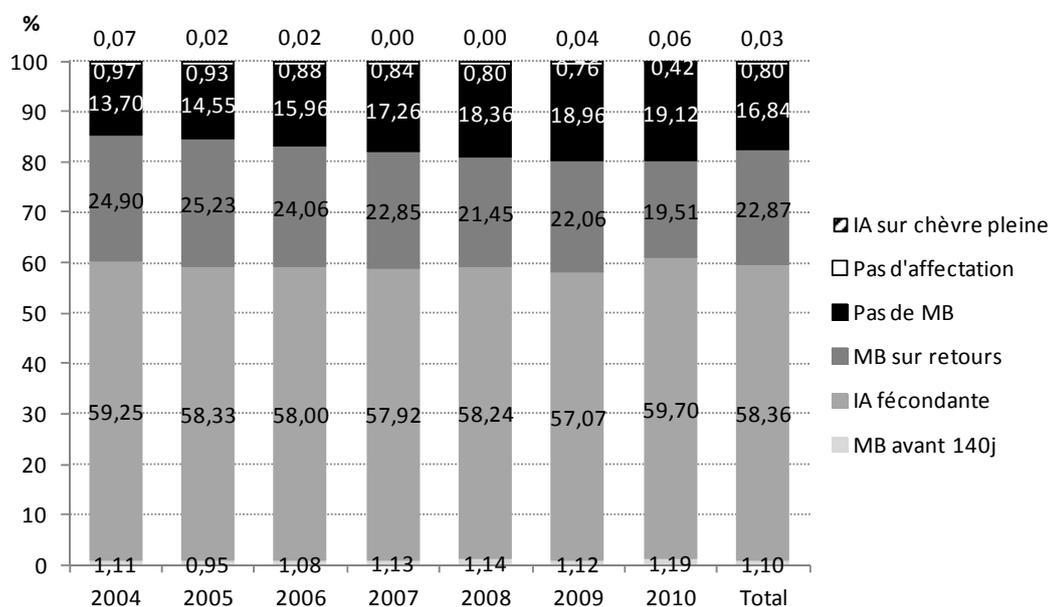


Figure 11 : Résultats de reproduction par année (n=471 285)

Sur les 7 années, le taux de réussite moyen à l'IA a été de 58 %. En incluant les retours d'IA, la fertilité a atteint 81 %.

B. Taux de réussite à l'IA et sur les retours par année

Comme décrit précédemment, le taux de réussite à l'IA a été de 58,4 %. Globalement, le taux de réussite à l'IA a légèrement diminué entre 2004 et 2007 (-1,33 points). En 2010, le taux de réussite à l'IA était revenu au niveau de 2004 (59,7 % versus 59,3 %) (Tableau 4, Figure 12).

En ajoutant les mises-bas issues de retours, la fertilité globale a été de 81,1 %. Contrairement à la fertilité à l'IA, la fertilité globale a été en constante baisse entre 2004 et 2010 (-4,95 points) (Tableau 4, Figure 12).

Tableau 4 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par année (n=471 285)

Année	n	Réussite IA	Réussite IA+retours
2004	61962	59,25%	84,15%
2005	62838	58,33%	83,56%
2006	65940	58,00%	82,06%
2007	70983	57,92%	80,78%
2008	68091	58,24%	79,70%
2009	68916	57,07%	79,13%
2010	72555	59,70%	79,20%
Total	471285	58,36%	81,13%

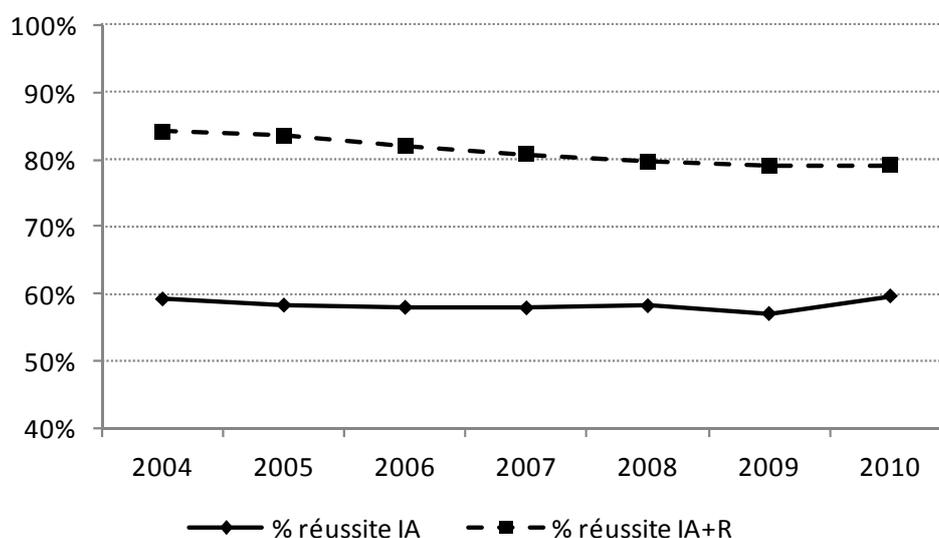


Figure 12 : Evolution du taux de réussite à l'IA et sur les retours entre 2004 et 2010 (n=471 285)
 (% réussite IA+R : fertilité cumulée à l'IA et sur les retours = fertilité globale)

Sur les 7 années, le taux de réussite à l'IA a été relativement stable. En revanche, la réussite incluant les retours a diminué de 5 points.

C. Taux de réussite à l'IA et sur les retours par race

Les taux de réussite pour les deux principales races françaises sont présentés dans le Tableau 5 et la Figure 13. Le taux de réussite à l'IA a été en moyenne supérieur de 3,84 points chez la chèvre Alpine.

Chez la chèvre Alpine, le taux de réussite à l'IA a été stable entre 2004 et 2009, une légère hausse a été observée en 2010 (+1,71 point par rapport à 2009). Chez la chèvre Saanen, le taux de réussite à l'IA a diminué entre 2004 et 2007 (-2,86 points), une nouvelle baisse a été observée en 2009 (-2,57 points par rapport à 2008) puis une augmentation en 2010 (+3,47 points entre 2009 et 2010). Pour cette race, la fertilité à l'IA a légèrement baissé entre 2004 et 2010 (-1,30 points).

Concernant le taux de réussite global (IA et retours), il a été en constante baisse entre 2004 et 2010 (-4,09 points chez la chèvre Alpine ; -6,15 points chez la chèvre Saanen).

Pour les autres races, les effectifs sont trop faibles, rendant les résultats inexploitable, ils ne sont donc pas présentés.

Tableau 5 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours chez les deux principales races françaises (n=459 993)

Race	Année	n	Réussite IA	Réussite IA+Retours
Alpine	2004	35 941	59,86%	84,44%
	2005	36 396	59,22%	83,98%
	2006	37 806	59,56%	83,04%
	2007	41 189	59,54%	81,50%
	2008	38 927	60,07%	80,61%
	2009	40 192	59,78%	81,36%
	2010	43 092	61,49%	80,35%
	Total	273 543	59,96%	82,10%
Saanen	2004	24 289	58,23%	83,58%
	2005	24 836	57,30%	83,19%
	2006	26 454	55,88%	80,68%
	2007	28 044	55,37%	79,60%
	2008	27 482	56,02%	78,74%
	2009	27 305	53,46%	76,04%
	2010	28 040	56,93%	77,43%
	Total	186 450	56,12%	79,78%

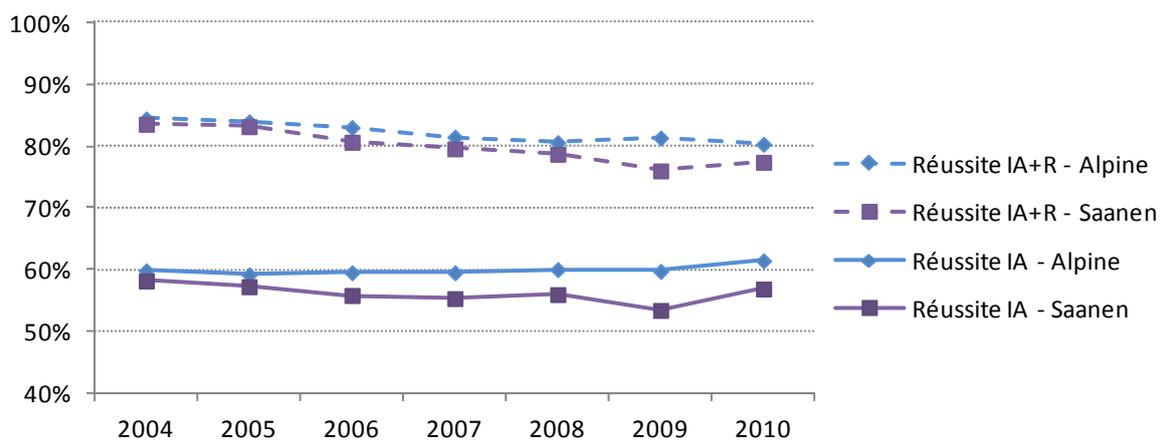


Figure 13 : Evolution du taux de réussite à l'IA et sur les retours (R) chez les deux principales races françaises (n=459 993) entre 2004 et 2010

Sur les 7 années, le taux de réussite moyen à l'IA a été de 60 % chez les chèvres Alpine et de 56 % chez les chèvres Saanen.

D. Taux de réussite à l'IA et sur les retours par période

Les taux de réussite sont présentés dans le Tableau 6 et la Figure 14. Les meilleurs taux de réussite à l'IA ont été observés pour des IA faites en périodes 1 (du 1^{er} mars au 15 juin ; 59,4 %) et 3 (du 1^{er} août au 30 septembre ; 58,7 %). Les meilleurs taux de réussite globale ont été observés pour les IA faites en périodes 2 (du 16 juin au 31 juillet ; 81,3 %) et 3 (du 1^{er} août au 30 septembre ; 83,0 %).

Pour les IA réalisées en période 0 (avant le 1^{er} mars), le taux de réussite à l'IA a été stable entre 2004 et 2006, avant une baisse en 2007 (-1,71 points) et une hausse en 2010 (+4,41 point entre 2004 et 2010). Suite à des IA de période 1 (du 1^{er} mars au 15 juin), le taux de réussite a été stable. Pour les IA réalisées en période 2 (du 16 juin au 31 juillet), il a diminué entre 2004 et 2006 (-7,14 point), a augmenté en 2007 (+1,93 points) puis a été stable jusqu'en 2010. Pour celles réalisées en période 3 (du 1^{er} août au 30 septembre), le taux de réussite à l'IA a été stable entre 2004 et 2007, a diminué jusqu'en 2009 (-2,16 points entre 2007 et 2009) puis a augmenté en 2010 (+3,80 points entre 2009 et 2010).

Pour les IA faites en période 0, la fertilité globale (IA et retours) a globalement augmenté entre 2004 et 2010 (+2,12 points) mais de fortes fluctuations ont été observées dans l'intervalle. Pour les autres périodes, la fertilité globale a diminué entre 2004 et 2010 (-5,85 points pour P1 ; -6,95 points pour P2 ; -4,59 points pour P3).

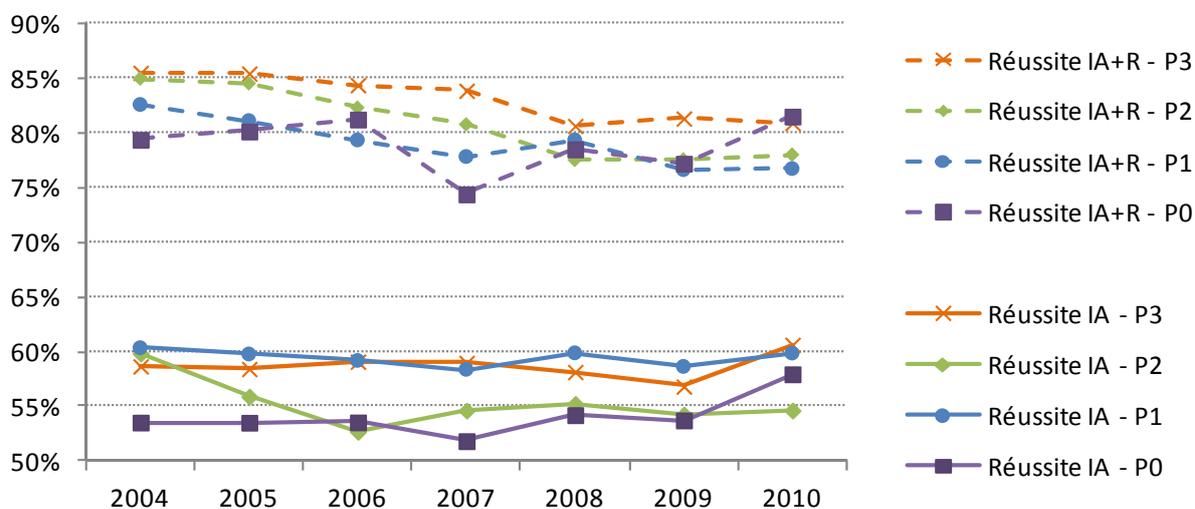


Figure 14 : Evolution du taux de réussite à l'IA et sur les retours (R) par période de l'année entre 2004 et 2010 (n=471 285)

(P0 : avant le 1^{er} mars ; P1 : du 1^{er} mars au 15 juin ; P2 : du 16 juin au 31 juillet ; P3 : du 1^{er} août au 30 septembre)

Tableau 6 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par périodes de l'année (n=471 285)
 (P0 : avant le 1^{er} mars ; P1 : du 1^{er} mars au 15 juin ; P2 : du 16 juin au 31 juillet ; P3 : du 1^{er} août au 30 septembre)

Période	Année	n	Réussite IA	Réussite IA+R
P0	2004	2 230	53,54%	79,37%
	2005	2 395	53,53%	80,13%
	2006	2 614	53,56%	81,22%
	2007	3 439	51,85%	74,38%
	2008	3 906	54,22%	78,49%
	2009	3 143	53,74%	77,19%
	2010	3 922	57,96%	81,49%
	Total	21 649	54,22%	78,79%
P1	2004	21 523	60,33%	82,54%
	2005	21 925	59,76%	81,08%
	2006	24 472	59,17%	79,31%
	2007	26 496	58,36%	77,79%
	2008	24 682	59,86%	79,31%
	2009	23 881	58,62%	76,59%
	2010	25 398	59,84%	76,70%
	Total	168 377	59,39%	78,94%
P2	2004	9 876	59,84%	84,91%
	2005	9 425	55,92%	84,48%
	2006	9 352	52,71%	82,26%
	2007	7 943	54,64%	80,73%
	2008	7 179	55,24%	77,48%
	2009	6 470	54,27%	77,53%
	2010	6 204	54,64%	77,97%
	Total	56 449	55,48%	81,26%
P3	2004	28 333	58,67%	85,48%
	2005	29 093	58,43%	85,41%
	2006	29 502	59,10%	84,36%
	2007	33 105	58,99%	83,84%
	2008	32 324	58,16%	80,63%
	2009	35 422	56,83%	81,30%
	2010	37 031	60,64%	80,89%
	Total	224 810	58,70%	82,97%

Sur les 7 années, le taux de réussite moyen à l'IA a été meilleur pour les IA réalisées en périodes 1 (59 % ; du 1^{er} mars au 15 juin) et 3 (59 % ; du 1^{er} août au 30 septembre).

E. Taux de réussite à l'IA et sur les retours par rang de lactation

Les meilleurs taux de réussite ont été observés en deuxième lactation, la fertilité a été plus faible en première lactation et a diminué avec le rang de lactation après la seconde lactation.

La fertilité à l'IA a été de 59,41 % pour les rangs de lactation 2 à 4 (n=282 566), de 57,04 % pour les rangs 1 (-2,37 points par rapport aux chèvres des rangs 2 à 4 ; n=166 494) et de 54,94 % pour les rangs 5 à 10 (-4,47 points par rapport aux chèvres des rangs 2 à 4 ; n=22 202). La fertilité globale a été de 82,41 % pour les rangs 2 à 4 ; de 79,02 % pour les rangs 1 (-3,39 points par rapport aux chèvres des rangs 2 à 4) et de 80,79 % pour les rangs 5 à 10 (-1,62 points) (Figure 15).

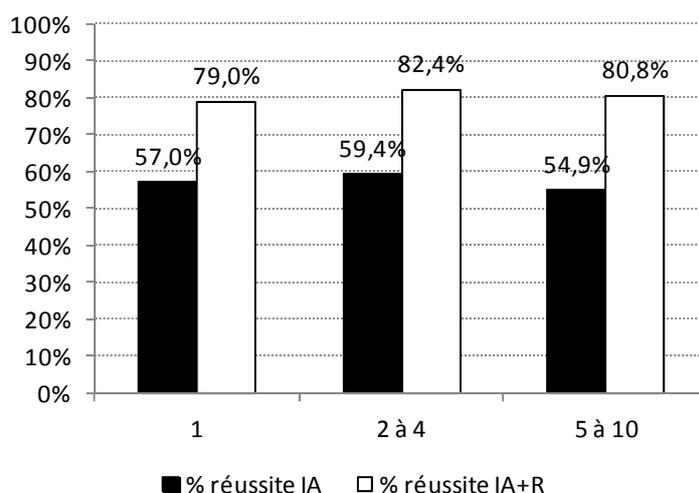


Figure 15 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par classes de rangs de lactation (n=471 262)

Pour les rangs de lactation 1, la fertilité à l'IA a augmenté de 1,20 point entre 2004 et 2010 mais avec beaucoup de fluctuations dans l'intervalle. Pour les rangs de lactations 2 à 4, la fertilité à l'IA a diminué entre 2004 et 2009 (-2,73 points) avant de revenir en 2010 au même niveau qu'en 2004. L'écart de fertilité entre ces deux catégories de lactation a été réduit à partir de 2008. Pour les rangs de lactation 5 à 10, les résultats sont variables d'une année sur l'autre ; comme pour les autres rangs de lactation, une amélioration a été observée en 2010 (Tableau 7, Figure 16).

Pour tous les rangs de lactation, la fertilité globale a diminué entre 2004 et 2010 (-5,21 points en lactation 1 ; -4,61 points en lactation 2 à 4 ; -6,36 points en lactation 5 à 10), une stabilisation a été observée sur 2009 et 2010. L'écart de fertilité entre les lactations 1 et 2 à 4 a été relativement stable depuis 2006 (Tableau 7, Figure 16).

Tableau 7 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par classes de rangs de lactation et par année (n=471 262)
(en italique : écart de points de réussite entre les rangs de lactation 1 versus 2 à 4)

Lactation	Année	n	Réussite IA	Réussite IA+R
1	2004	21 878	57,42% <i>(-3,15)</i>	82,39% <i>(-2,78)</i>
	2005	21 169	56,99% <i>(-2,51)</i>	82,10% <i>(-2,45)</i>
	2006	22 700	55,82% <i>(-3,54)</i>	79,75% <i>(-3,62)</i>
	2007	25 066	56,02% <i>(-3,16)</i>	78,27% <i>(-3,90)</i>
	2008	24 559	57,89% <i>(-1,01)</i>	77,76% <i>(-3,21)</i>
	2009	24 156	56,28% <i>(-1,56)</i>	76,69% <i>(-3,86)</i>
	2010	26 966	58,62% <i>(-1,95)</i>	77,18% <i>(-3,38)</i>
	Total	166 494	57,04% <i>(-2,37)</i>	79,02% <i>(-3,39)</i>
2 à 4	2004	37 284	60,57%	85,17%
	2005	38 651	59,50%	84,55%
	2006	39 806	59,37%	83,36%
	2007	42 396	59,19%	82,16%
	2008	40 071	58,90%	80,97%
	2009	41 635	57,84%	80,55%
	2010	42 723	60,57%	80,56%
	Total	282 566	59,41%	82,41%
5 à 10	2004	2 793	55,93%	84,39%
	2005	3 014	52,82%	81,12%
	2006	3 434	56,55%	82,27%
	2007	3 520	56,22%	81,96%
	2008	3 460	53,24%	78,79%
	2009	3 122	52,95%	79,05%
	2010	2 859	56,94%	78,03%
	Total	22 202	54,94%	80,79%

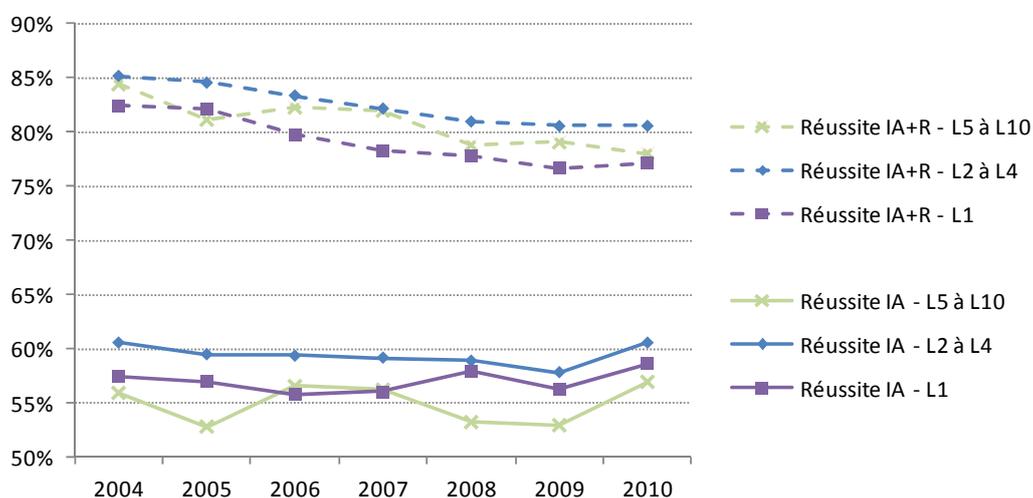


Figure 16 : Evolution du taux de réussite à l'IA et sur retours (R) par classes de rangs de lactation entre 2004 et 2010 (n=471 262)
(L : lactation)

La fertilité a été meilleure pour les chèvres de rang de lactation compris entre 2 et 4 (59 % de réussite à l'IA ; 82 % en cumulant les retours).

F. Taux de réussite à l'IA et sur les retours selon l'âge

La fertilité à l'IA a été de 60,51 % pour les chèvres âgées de 2-3 ans (n=135 015), de 58,51 % entre 1 et 2 ans (-2 points par rapport à 2-3 ans ; n=132 902) et a diminué à partir de 3-4 ans pour atteindre 54,89 % pour les chèvres de plus de 5 ans (-5,62 points par rapport à 2-3 ans). La tendance est globalement la même pour la fertilité globale, avec une baisse à partir de 4-5 ans (Figure 17).

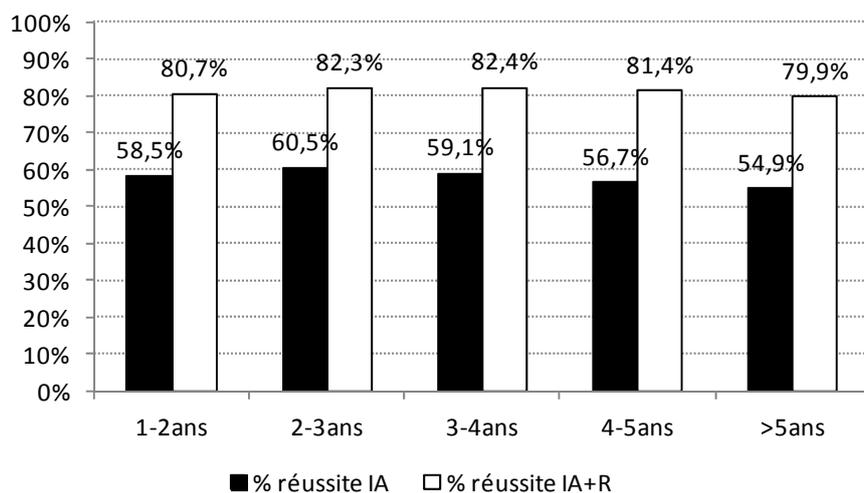


Figure 17 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par classes d'âge (n=434 185)

Pour toutes les classes d'âge, la fertilité à l'IA a été globalement stable entre 2004 et 2010 avec cependant de fortes fluctuations dans l'intervalle, notamment au delà de 3 ans. Une augmentation de la fertilité à l'IA a été observée pour toutes les classes d'âge entre 2009 et 2010 (respectivement +2,42 points ; +2,42 points ; +3,46 points ; +3,27 points ; +2,80 points) (Tableau 8, Figure 18).

Pour toutes les classes d'âge, la fertilité globale a diminué entre 2004 et 2010 (-4,53 points pour 1-2 ans ; -4,94 points pour 2-3 ans ; -3,59 points pour 3-4 ans ; -4,43 points pour 4-5 ans ; -6,14 points pour >5 ans) (Tableau 8, Figure 18).

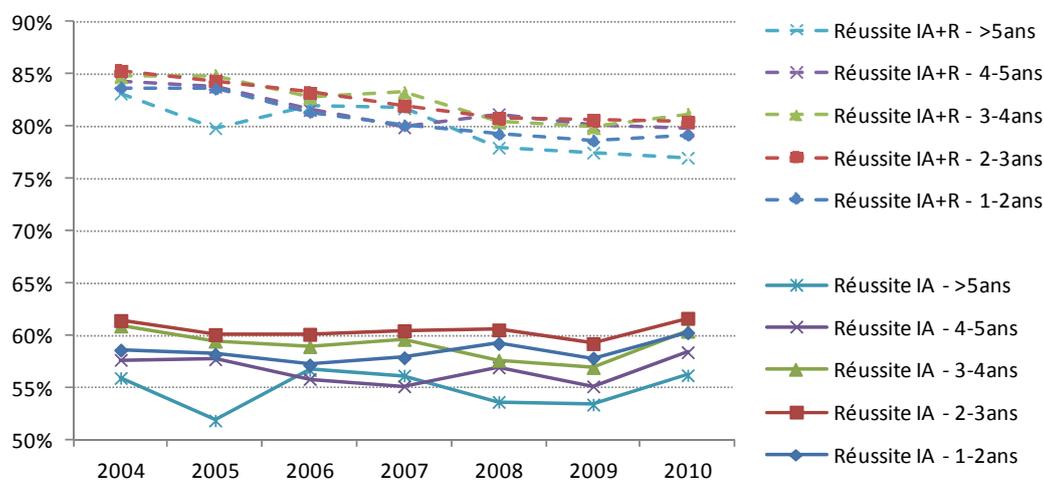


Figure 18 : Evolution du taux de réussite à l'IA et sur les retours (R) par classes d'âge entre 2004 et 2010 (n=434 185)

Tableau 8 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours (R) par classes d'âge et par année (n=434 185)

Classe d'âge	Année	n	Réussite IA	Réussite IA+R
1-2ans	2004	17 218	58,61%	83,69%
	2005	16 907	58,19%	83,56%
	2006	17 991	57,20%	81,34%
	2007	19 889	57,88%	80,06%
	2008	19 515	59,25%	79,25%
	2009	19 754	57,85%	78,60%
	2010	21 628	60,27%	79,15%
	Total	132 902	58,51%	80,66%
2-3ans	2004	17 834	61,44%	85,36%
	2005	18 548	60,09%	84,34%
	2006	18 087	60,13%	83,24%
	2007	20 181	60,46%	81,97%
	2008	19 107	60,54%	80,78%
	2009	20 306	59,23%	80,59%
	2010	20 952	61,65%	80,42%
	Total	135 015	60,51%	82,30%
3-4ans	2004	12 326	60,92%	84,76%
	2005	12 640	59,46%	84,87%
	2006	13 371	58,95%	82,76%
	2007	13 503	59,64%	83,24%
	2008	13 137	57,64%	80,42%
	2009	13 310	56,95%	79,89%
	2010	13 786	60,41%	81,17%
	Total	92 073	59,13%	82,40%
4-5ans	2004	6 342	57,68%	84,22%
	2005	6 400	57,73%	83,80%
	2006	7 169	55,85%	81,57%
	2007	7 336	55,15%	79,91%
	2008	6 933	56,96%	81,18%
	2009	7 027	55,14%	80,12%
	2010	6 954	58,41%	79,78%
	Total	48 161	56,66%	81,44%
>5ans	2004	3 169	55,95%	83,15%
	2005	3 506	51,88%	79,83%
	2006	4 014	56,70%	81,99%
	2007	4 153	56,18%	81,75%
	2008	3 863	53,66%	77,97%
	2009	3 719	53,40%	77,49%
	2010	3 610	56,20%	77,01%
	Total	26 034	54,89%	79,87%

Les meilleurs taux de fertilité ont été observés chez les chèvres de 2 à 4 ans, avant et au-delà la fertilité diminue.

G. Taux de réussite à l'IA et sur les retours selon le niveau de production laitière

En moyenne, la fertilité à l'IA a été comparable entre les productions basses (≤ 710 kg) et hautes (> 980 kg), elle a été supérieure pour les productions moyennes (entre 710 et 980 kg). La fertilité globale a été plus faible pour les productions basses (Figure 19).

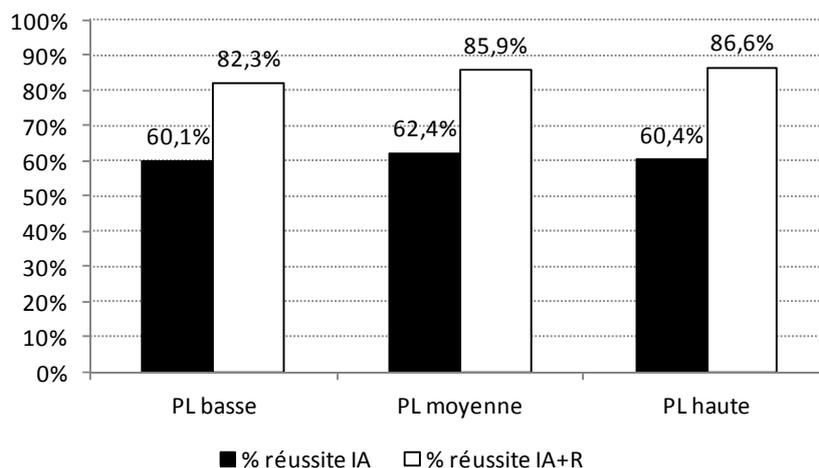


Figure 19 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par classe de production laitière (n=447 611)

(PL : production laitière ; basse : ≤ 710 kg ; moyenne :]710-980 kg] ; haute : > 980 kg)

La fertilité à l'IA a augmenté pour les trois niveaux de production entre 2004 et 2010 (+3,5 points pour les productions basses ; +6,2 points pour les moyennes ; +6,7 points pour les hautes). Les courbes des productions basses et hautes se superposent alors que la courbe des productions moyennes suit la même tendance mais avec une fertilité plus élevée (Tableau 9, Figure 20).

La fertilité globale a été plus faible pour les productions basses. Les courbes des productions moyennes et hautes se superposent avec une légère augmentation entre 2004 et 2010 (+1,9 points et +2,6 points respectivement) (Tableau 9, Figure 20).

Pour les deux taux de fertilité (à l'IA et globale), une forte chute a été observée en 2007.

Tableau 9 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par classe de production laitière et par année (n=447 611)
 (basse : ≤ 710 kg ; moyenne :]710-980 kg] ; haute : > 980 kg)

Production	Année	n	Réussite IA	Réussite IA+R
Basse	2004	17 705	59,2%	82,9%
	2005	15 434	58,5%	82,3%
	2006	14 422	61,1%	84,3%
	2007	16 675	57,5%	79,9%
	2008	18 275	61,7%	82,2%
	2009	15 252	60,8%	82,6%
	2010	13 723	62,7%	82,2%
	Total	111 486	60,1%	82,3%
Moyenne	2004	31 316	60,5%	85,4%
	2005	31 265	59,8%	85,0%
	2006	31 566	62,6%	87,8%
	2007	35 220	59,7%	82,5%
	2008	30 580	63,8%	86,5%
	2009	31 383	63,8%	87,2%
	2010	32 816	66,7%	87,4%
	Total	224 146	62,4%	85,9%
Haute	2004	12 475	58,3%	85,8%
	2005	15 537	57,5%	85,0%
	2006	15 922	60,6%	89,0%
	2007	18 095	58,1%	82,6%
	2008	14 326	60,8%	86,9%
	2009	16 199	61,2%	88,3%
	2010	19 425	65,1%	88,4%
	Total	111 979	60,4%	86,6%

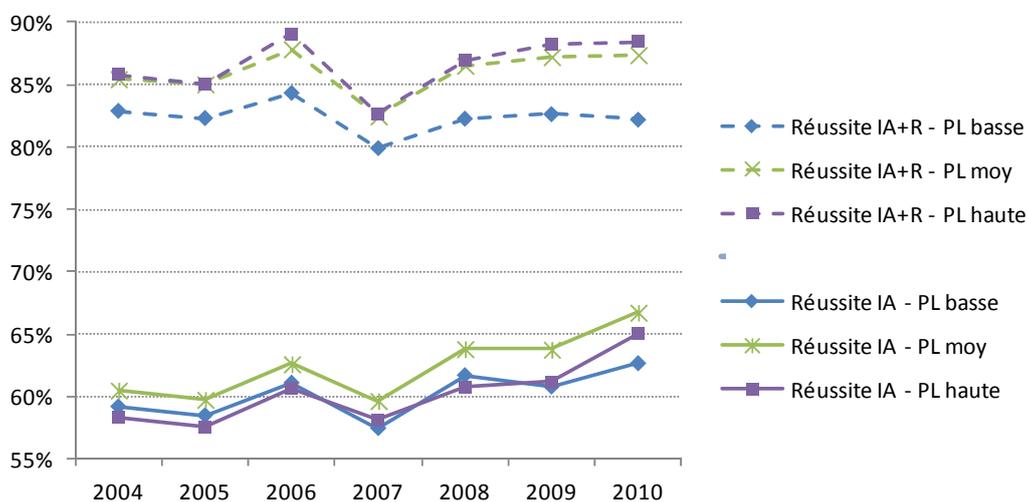


Figure 20 : Evolution du taux de réussite à l'IA et sur les retours par classe de production laitière entre 2004 et 2010 (n=447 611)

(PL : production laitière ; basse : ≤ 710 kg ; moyenne :]710-980 kg] ; haute : > 980 kg)

Les meilleurs taux de réussite à l'IA sont observés chez les chèvres à production laitière moyenne.

H. Taux de réussite à l'IA et sur les retours par intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA

Les meilleurs taux de fertilité ont été observés quand l'IA a été réalisée entre 180 et 240 jours après la mise-bas (+10,1 et +9,9 points de fertilité à l'IA par rapport à un intervalle \leq à 180 jours et $>$ 240 jours respectivement) (Figure 21).

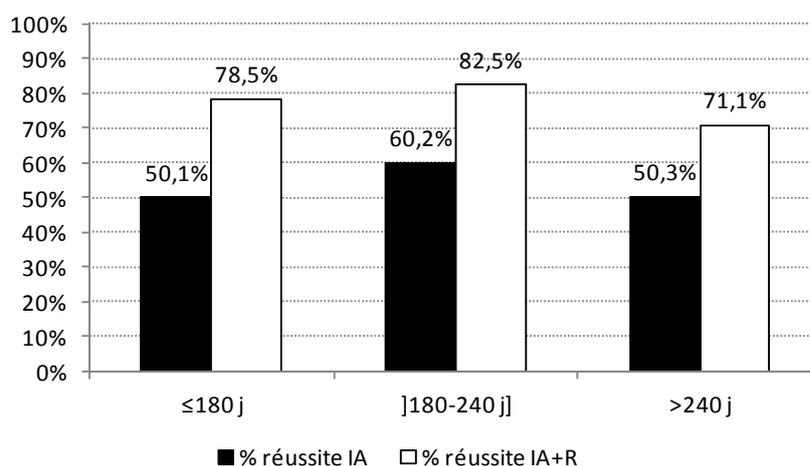


Figure 21 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par classe d'intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA (n=471 285)

Les meilleurs taux de fertilité ont été observés pour les IA entre 180 et 240 jours après la mise-bas quelle que soit l'année. Une baisse constante de la fertilité à l'IA a été observée entre 2004 et 2009 (-2,14 points) avant une hausse en 2010 (+2,34 points par rapport à 2009). Pour les autres intervalles, de fortes fluctuations de la fertilité à l'IA ont été observées d'une année sur l'autre (Tableau 10, Figure 22).

La fertilité globale a diminué entre 2004 et 2010 pour les trois classes d'intervalle (-6,72 points pour l'intervalle ≤ 180 jours ; -4,68 points pour l'intervalle 180-240 jours ; -6,92 points pour l'intervalle > 240 jours) (Tableau 10, Figure 22).

Tableau 10 : Taux de réussite à l'IA et sur les retours par classe d'intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA et par année (n=471 285)

(MB : mise-bas)

Intervalle MB-IA	Année	n	% réussite IA	% réussite IA+R
≤ 180 j	2004	8137	52,19%	82,61%
	2005	7518	48,95%	79,66%
	2006	7009	49,55%	78,93%
	2007	6858	50,52%	79,72%
	2008	5777	49,56%	76,11%
	2009	6320	47,07%	74,60%
	2010	5753	52,39%	75,89%
	Total	47372	50,07%	78,50%
180-240 j	2004	48669	61,15%	85,41%
	2005	50599	60,46%	84,92%
	2006	53614	59,89%	83,36%
	2007	57416	59,88%	82,10%
	2008	56944	59,80%	80,94%
	2009	56424	59,01%	80,88%
	2010	60378	61,35%	80,73%
	Total	384044	60,21%	82,50%
> 240 j	2004	5156	52,40%	74,71%
	2005	4721	50,48%	75,20%
	2006	5317	50,03%	73,07%
	2007	6709	48,74%	70,53%
	2008	5370	51,02%	70,39%
	2009	6172	49,58%	67,71%
	2010	6424	50,73%	67,79%
	Total	39869	50,35%	71,07%

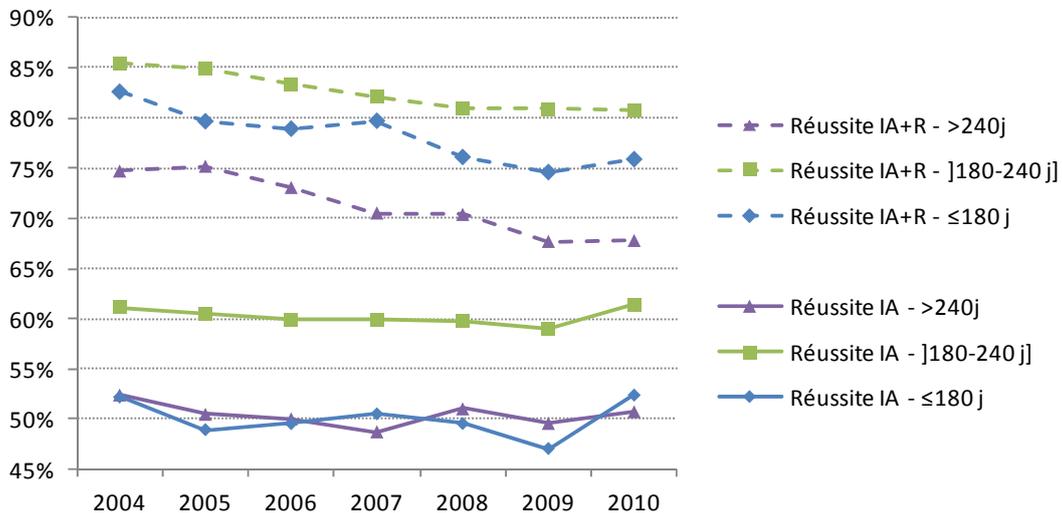


Figure 22 : Evolution du taux de réussite à l'IA et sur les retours par classe d'intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA, entre 2004 et 2010 (n=471 285)

La fertilité a été meilleure pour les chèvres inséminées entre 180 et 240 jours après la mise-bas (60 % de réussite à l'IA ; 82 % en cumulant les retours).

I. Taux de réussite à l'IA et sur les retours selon la réussite à l'IA l'année précédente

Le taux de réussite à l'IA a été meilleur chez les chèvres ayant une réussite à l'IA l'année précédente (64,46 %, soit +18,45 points par rapport aux chèvres en échec à l'IA l'année précédente). Cet écart est relativement stable d'une année à l'autre. La même tendance a été observée pour le taux de réussite globale mais avec un écart beaucoup plus faible (+5,72 points pour les chèvres ayant une réussite à l'IA l'année précédente) (Tableau 11 ; Figure 23).

Tableau 11: Taux de réussite à l'IA et sur les retours selon la réussite à l'IA l'année précédente et par année (n=146 951)

Réussite IA n-1	Année	n	% réussite IA	% réussite IA+R
Non	2005	5575	45,06%	80,99%
	2006	5914	46,31%	79,96%
	2007	6282	47,42%	80,40%
	2008	6375	45,22%	77,21%
	2009	6775	43,56%	74,38%
	2010	6655	48,43%	78,14%
	Total		37576	46,01%
Oui	2005	17304	64,22%	85,86%
	2006	17708	64,56%	85,36%
	2007	18208	64,99%	84,62%
	2008	18826	63,43%	82,52%
	2009	18727	63,20%	82,87%
	2010	18602	66,40%	83,63%
	Total		109375	64,46%

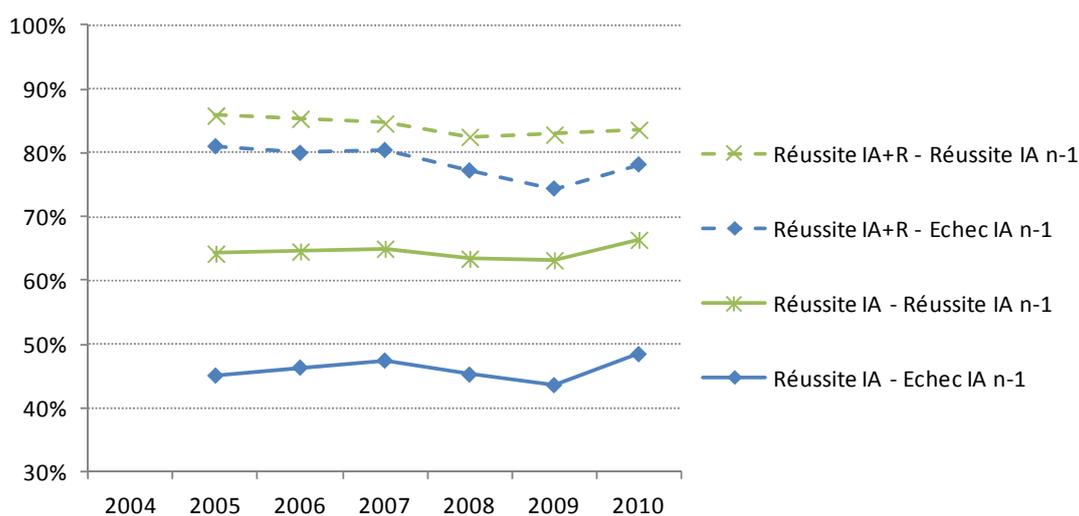


Figure 23: Evolution du taux de réussite à l'IA et sur les retours selon la réussite à l'IA l'année précédente entre 2005 et 2010 (n=146 951)

La fertilité a été meilleure pour les chèvres ayant eu une réussite à l'IA l'année précédente (64 % de réussite à l'IA ; 84 % en cumulant les retours).

A retenir

Sur les 7 années, le taux moyen de réussite à l'IA a été de 58 %, taux relativement stable sur la période. En incluant les retours, la fertilité moyenne a atteint 81 %, mais ce taux a diminué de 5 points en 7 ans. Plusieurs facteurs, environnementaux ou physiologiques, ont influencé de manière plus ou moins forte, ce taux de réussite à l'IA.

- Le taux de réussite à l'IA a été en moyenne de 60 % chez les chèvres Alpines et de 56 % chez les chèvres Saanen. Il a été meilleur en périodes 1 (59 %, du 1^{er} mars au 15 juin) et 3 (59 %, du 1^{er} août au 30 septembre).
- La fertilité a été meilleure pour les chèvres :
 - o de rang de lactation compris entre 2 et 4 : 59 % de réussite à l'IA, 82 % en cumulant les retours,
 - o âgées de 2 à 4 ans : 60 % de réussite à l'IA, 82 % en cumulant les retours,
 - o à production laitière moyenne : 62 % de réussite à l'IA, 86 % en cumulant les retours,
 - o inséminées entre 180 et 240 jours après la mise bas : 60 % de réussite à l'IA, 82 % en cumulant les retours,
 - o ayant eu une réussite à l'IA l'année précédente : 64 % de réussite à l'IA, 84 % en cumulant les retours.

III. Comparaison des résultats de reproduction entre les primipares et les multipares

Dans cette partie seront comparés les taux de réussite entre les chèvres en première lactation et les chèvres de rang de lactation 2 à 4.

Comme décrit précédemment, les résultats de fertilité ont été globalement plus faibles pour les chèvres en première lactation (fertilité à l'IA : 57,0 % ; fertilité globale : 79,0 %) par rapport aux chèvres en lactation 2 à 4 (fertilité à l'IA : 59,4 % ; fertilité globale : 82,4 % ; cf. page 18). L'ensemble des résultats par facteurs de variation potentiels sont présentés dans le Tableau 12.

- Les chèvres Alpine ont eu un meilleur taux de réussite que les chèvres Saanen quel que soit le rang de lactation (+5,75 points de réussite à l'IA pour les premières lactations ; +2,94 points pour les rangs de lactation 2 à 4). La répartition des IA entre les deux races est identique entre les deux classes de rang de lactation.
- Les meilleures fertilités ont été obtenues en périodes 1 puis 3 pour les rangs de lactation 2 à 4, alors que pour les premières lactations, les meilleurs taux ont été observés en période 3 puis 1. La répartition des IA entre les périodes est identique entre les deux classes de rang de lactation.
- L'âge moyen de mise à la reproduction des premières lactations est de $20,75 \pm 4,32$ mois. Il varie peu au cours du temps (Figure 24). En première lactation, les résultats de fertilité ont été meilleurs pour les chèvres de 1 à 2 ans. Ils ont ensuite diminué avec l'âge (+6,64 points pour 1-2 ans versus 2-3 ans pour la fertilité à l'IA et +8,51 points pour la fertilité globale). Il est donc conseillé de ne pas trop retarder la seconde mise à la reproduction. Pour les lactations 2 à 4, les résultats de fertilité ont été meilleurs pour les chèvres de 2 à 3 ans. Ils ont ensuite diminué avec l'âge.

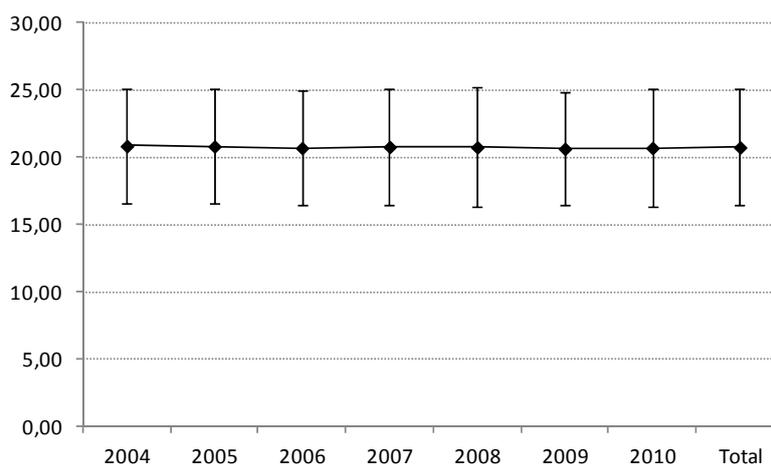


Figure 24 : Evolution de l'âge moyen de mise à la reproduction des premières lactations entre 2004 et 2010 (mois ; n=156 718)

- Quel que soit le rang de lactation, la réussite à l'IA est meilleure pour les chèvres à production moyenne.
- Les meilleurs taux de réussite ont été obtenus chez les chèvres inséminées entre 180 et 240 jours après la mise-bas quel que soit le rang de lactation. 87 % des chèvres ont été inséminées dans cet intervalle pour les rangs de lactation 2 à 4, contre seulement 71 % pour les premières lactations. 14 % et 15 % des chèvres en première lactation ont été inséminées respectivement avant 180 jours et après 240 jours, soit 6 et 10 points de plus que les chèvres de rang de lactation 2 à 4 (Figure 25). L'intervalle moyen entre la mise-bas précédente et l'IA est plus élevé et fortement variable chez les primipares ($233,14 \pm 101,62$ jours versus $213,44 \pm 58,63$ jours pour les lactations 2 à 4). La forte proportion de chèvres inséminées après 240 jours explique ce résultat. Ces résultats corroborent les deux stratégies d'élevage des primipares sur le terrain : pour rattraper les primipares avec le reste du troupeau, leur mise à la reproduction peut être avancée (conduite classique), a contrario la seconde mise à la reproduction peut être repoussée chez les chèvres à fort potentiel laitier (stratégie des lactations longues, Bossis, 2013). Une vigilance particulière doit être apportée au moment de la mise à la reproduction des primipares, l'intervalle 180 – 240 jours étant conseillé.

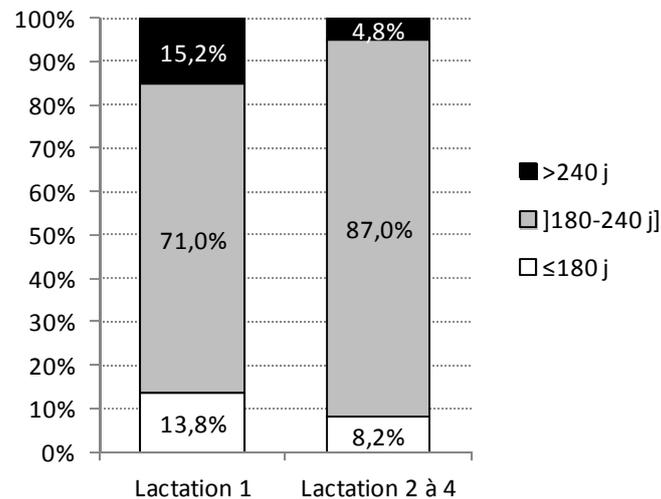


Figure 25 : Répartition des IA par classe d'intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA et pour les rangs de lactation 1 et 2 à 4 (n=449 060)

Tableau 12 : Récapitulatif des effectifs et des taux de réussite à l'IA et sur les retours en fonction de plusieurs facteurs de variation pour les rangs de lactation 1 versus 2 à 4

(P0 : avant le 1^{er} mars ; P1 : du 1^{er} mars au 15 juin ; P2 : du 16 juin au 31 juillet ; P3 : du 1^{er} août au 30 septembre ; pour les primipares : production basse : ≤ 650 kg ; moyenne :]650-864 kg] ; haute : > 864 kg ; pour les multipares : production basse : ≤ 760 kg ; moyenne :]760-1032 kg] ; haute : > 1032 kg ; choix des bornes basé sur les premier et troisième quartiles ; . : données manquantes)

	Lactation	Effectif (n)	Effectif (%)	% réussite IA	% réussite IA+R
RACE					
Saanen	1	68 023	42%	53,77%	76,51%
Alpine	1	94 931	58%	59,52%	80,89%
Saanen	2 à 4	110 775	40%	57,68%	81,69%
Alpine	2 à 4	164 688	60%	60,62%	82,94%
PERIODE					
P0	1	9 389	6%	53,87%	78,92%
P1	1	64 156	39%	56,01%	74,74%
P2	1	17 400	10%	52,57%	78,86%
P3	1	75 549	45%	59,33%	82,70%
P0	2 à 4	11 296	4%	54,39%	78,75%
P1	2 à 4	96 659	34%	61,68%	81,57%
P2	2 à 4	35 746	13%	57,20%	82,39%
P3	2 à 4	138 865	49%	58,80%	83,29%
Classe d'âge					
1-2ans	1	132 680	85%	58,52%	80,68%
2-3ans	1	22 499	14%	51,88%	72,17%
3-4ans	1	1 504	1%	39,16%	58,05%
4-5ans	1	34	0%	44,12%	58,82%
1-2ans	2 à 4	222	0%	53,15%	70,72%
2-3ans	2 à 4	112 516	45%	62,23%	84,32%
3-4ans	2 à 4	90 569	36%	59,46%	82,81%
4-5ans	2 à 4	48 098	19%	56,67%	81,45%
Production					
Basse	1	38 831	23%	60,29%	82,53%
Moyenne	1	77 611	47%	62,67%	85,62%
Haute	1	38 780	23%	58,47%	83,99%
.	1	11 272	7%	2,10%	4,29%
Basse	2 à 4	67 765	24%	60,21%	82,32%
Moyenne	2 à 4	135 477	48%	63,21%	86,72%
Haute	2 à 4	67 729	24%	60,78%	87,24%
.	2 à 4	11595	4%	2,19%	4,17%
Intervalle MB-IA					
≤ 180 j	1	22 703	14%	53,1%	78,4%
180-240j	1	118 402	71%	59,0%	80,8%
> 240j	1	25 389	15%	51,2%	71,3%
≤ 180 j	2 à 4	22 895	8%	47,9%	78,9%
180-240j	2 à 4	246 000	87%	61,1%	83,4%
> 240j	2 à 4	13 671	5%	49,0%	70,7%

Le principal facteur pouvant expliquer les différences de réussite entre les primipares et les multipares est l'intervalle entre la mise bas précédente et l'IA, une proportion plus importante de primipares étant inséminée hors de l'intervalle conseillé (180-240 jours).

IV. Discussion – Conclusion

Sur les 7 années étudiées, le nombre d'IA a globalement augmenté pour atteindre 72 555 IA en 2010. **La fertilité à l'IA a été en moyenne de 58,36 % et la fertilité globale (IA et retours) a été de 81,13 %.**

Alors que la fertilité à l'IA a été relativement stable entre 2004 et 2010, **la fertilité globale a fortement diminué (environ 5 points en 7 ans)**. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette évolution :

- La gestion des boucs pour les retours d'IA : dans le contexte actuel d'augmentation de la taille des troupeaux et du choix de diminution des astreintes (Thomas-Morel et Chanvallon, 2013), le temps de présence des boucs pour assurer les retours tend à diminuer, dans l'objectif de regrouper les mises-bas. Ce constat expliquerait la baisse de fertilité globale car moins de retours pourraient être assurés. De plus, l'entretien et la préparation des boucs peuvent être des facteurs de risque à investiguer.
- Les pratiques d'utilisation des traitements lumineux pour induire la cyclicité des chèvres en contre saison : le manque de respect des protocoles de traitement photopériodique observé sur le terrain (Rouyet, 2002 ; Rouyet et Badinand, 2002 ; Thomas-Morel et Chanvallon, 2013) peut limiter l'induction de la cyclicité et diminuer la réussite des retours. Il serait intéressant de disposer d'informations sur la part des élevages qui utilisent le traitement photopériodique et sur les protocoles appliqués pour préciser l'incidence de la gestion de ce traitement sur l'évolution de la fertilité globale.
- L'évolution de la gestion alimentaire entre le moment de l'IA et celui des retours.
- La hausse du recours aux lactations longues et le respect des préconisations pour le choix des chèvres mises à l'IA : à effectif donné de chèvres inséminées, la pratique des lactations longues pourrait entraîner indirectement une sélection des chèvres mises à la reproduction, et avoir une incidence sur les résultats de fertilité globale.

Des enquêtes en élevages permettraient de préciser ces hypothèses. Une analyse de la base de données à l'échelle de l'élevage est aussi une perspective de travail (pour un élevage donné, combien de chèvres remplissent tous les critères du protocole (âge, intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA, réussite à l'IA l'année précédente...)?). Dans l'immédiat, il est préconisé d'apporter une attention particulière à la préparation et au temps de présence des boucs et aux nombres de boucs par chèvre pour les retours et au respect des protocoles de dessaisonnement pour assurer une cyclicité optimale après l'IA.

Les résultats de fertilité ont été meilleurs chez les chèvres Alpine (59,96 %) que chez les Saanen (56,12 %) conformément à d'autres études (de Crémoux *et al.*, 2005 ; 2008).

Les IA ont été principalement réalisées entre le 1^{er} août et le 30 septembre (47,6 %) et entre le 1^{er} mars et le 15 juin (35,7 %). **Les meilleurs résultats de fertilité ont été observés à ces deux périodes, respectivement 58,7 % et 59,4 %.** En revanche, les meilleurs taux de réussite globale ont été observés pour les IA du 16 juin au 31 juillet (81,3 %) et du 1^{er} août au 30 septembre (83,0 %), ce qui s'explique par des retours d'IA plus proches de la saison sexuelle naturelle, donc potentiellement une meilleure induction de la cyclicité.

Les IA ont été principalement réalisées sur des chèvres ayant un rang de lactation allant de 1 à 4 (95,3 %). **Les meilleurs taux de réussite ont été obtenus pour les rangs de lactation 2 à 4 (59,4 % de fertilité à l'IA et 82,4 % de fertilité globale).**

Les résultats de fertilité ont été globalement plus faibles pour les chèvres en première lactation (fertilité à l'IA : 57,0 % ; fertilité globale : 79,0 %). Cependant, il est important de noter que l'écart sur la fertilité à l'IA se réduit ces dernières années. L'origine de cette différence est certainement multifactorielle. Une des causes principales identifiées est l'intervalle entre la première mise-bas et la mise à l'IA non optimal pour les premières lactations. **Il est donc recommandé d'apporter une attention particulière au délai de mise à la reproduction des primipares et de bien respecter un intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA de 180 à 240 jours.**

Les résultats de fertilité ont été aussi plus faibles pour les chèvres ayant un rang de lactation compris entre 5 et 10 (fertilité à l'IA : 54,9 % ; fertilité globale : 80,8 %). **Il est déconseillé d'inséminer les chèvres au delà de la quatrième lactation.** Ces résultats sont cohérents avec l'analyse en fonction de l'âge des chèvres. La majorité des chèvres inséminées ont moins de 5 ans (86,7 %). Les meilleurs résultats ont été obtenus chez les chèvres de 2 à 4 ans. Cette diminution de la fertilité avec l'âge est un phénomène commun à toutes les espèces. En outre, le recours à des traitements hormonaux de synchronisation des chaleurs et l'emploi de la PMSG sont susceptibles d'induire, en cas d'utilisation régulière, une production d'anticorps anti-PMSG avec une probabilité accrue pour les femelles âgées de plus de 4 ans. Celle-ci est associée à un étalement des venues en chaleurs ce qui implique une moindre efficacité de la synchronisation souhaitée (Brice *et al.*, 1995 ; Lebœuf *et al.*, 1998a ; 1998b). **La pratique de la détection des chaleurs à 30 heures après le retrait de l'éponge permet de repérer les chèvres qui n'auraient pas répondu au traitement et de les écarter de l'insémination** (Guide des bonnes pratiques de l'insémination caprine, 2004).

La production laitière de référence à 250 jours de lactation a été en moyenne de $852,4 \pm 208,6$ kg. **Près de la moitié des chèvres inséminées (47,6 %) ont produit entre 710 et 980 kg. Les meilleurs résultats à l'IA ont été obtenus pour ces chèvres (62,4 %).** S'il semble acquis que les chèvres hautes productrices ont des résultats de fertilité à l'IA sensiblement plus faibles que les autres, le niveau de fertilité obtenu reste correcte.

L'intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA a été en moyenne de $220,2 \pm 76,8$ jours. Il a augmenté de 7 jours entre 2004 et 2010 du fait de la diminution des IA précoces (avant 180 jours). 81,4 % des chèvres inséminées l'ont été entre 180 et 240 jours. **Les meilleurs taux de fertilité sont observés dans cet intervalle (fertilité à l'IA : 60,2 % ; fertilité globale : 82,5 %).** **Il est donc recommandé de respecter un délai de 180 à 240 jours après la mise-bas pour inséminer** ce qui est cohérent avec les préconisations déjà connues (Leboeuf *et al.*, 1998 ; Guide des bonnes pratiques de l'IA caprine, 2004 ; Groupe reproduction caprine, 2012).

Les résultats de fertilité ont été meilleurs pour les chèvres ayant eu une réussite à l'IA l'année précédente (fertilité à l'IA : 64 % ; fertilité globale : 84 %). Ces résultats confirment ceux obtenus par de Crémoux *et al.*, (2008) qui montraient que la fertilité à l'IA est d'abord conditionnée par les antécédents des chèvres inséminées en matière de résultats de reproduction. **Il est donc recommandé de n'inséminer que les chèvres ayant mis bas l'année précédente.**

Ces résultats confirment les principales préconisations à retenir pour le choix des chèvres mises à l'IA (Leboeuf *et al.*, 1998 ; Guide des bonnes pratiques de l'insémination caprine, 2004 ; Groupe Reproduction Caprine, 2012). Ils témoignent aussi de l'évolution de la conduite de la reproduction. La conduite classique (une mise à la reproduction par an à la même date avec une première mise-bas souvent décalée et un rattrapage sur la seconde) est parfois remplacée par la pratique des lactations longues. Trois points critiques nécessitant des analyses approfondies ont ainsi été identifiés : la gestion des chevrettes, la gestion des primipares, la pratique des lactations longues.

Rappel sur le choix des femelles à inséminer

Elles doivent :

- avoir **mis bas l'année précédente**,
- avoir **mis bas depuis plus de 180 jours et moins de 240 jours**,
- être âgées **au maximum** de 4 ans,
- être venues **en chaleur dans les 30 heures** après le retrait de l'éponge,
- avoir une **production laitière moyenne**,
- avoir subi une échographie avant la pose de l'éponge (maximum 10 jours avant) pour **éviter d'inséminer les chèvres en pseudogestation** avant la mise à la reproduction.

Les auteurs remercient les membres du Groupe Reproduction Caprine ainsi que Pierre Martin (Capgènes) pour leur implication dans la mise en œuvre du travail et leur relecture du document.

Bibliographie

- Bossis N, 2013. Nouveaux objectifs pour les lactations longues. *La Chèvre*, 2013, 314, 16-24.
- Brice G, Bodin L, Remy B, Maurel MC, Beckers JF. Effets de la PMSG liés aux traitements répétés de synchronisation sur la reproduction ovine. *Renc. Rech. Ruminants*, 1995, 2, 391-394.
- de Crémoux R, Piacère A, Boue P. Evaluation de l'incidence de la canicule de 2003 sur la fertilité après insémination en élevage caprin. *Renc. Rech. Ruminants*, 2005, 12, 159.
- de Crémoux R, Ribaud D, Piacère A. Facteurs de variations de la fertilité à l'insémination artificielle chez la chèvre : valorisation de la base de données nationale entre 2001 et 2005. *Renc. Rech. Ruminants*, 2008, 15, 371.
- Groupe Reproduction Caprine, 2012. Le secret d'une insémination réussie. *La chèvre*, 2012, 310, 28-30.
- Guide des bonnes pratiques de l'insémination caprine. UNCEIA, Capgènes, Groupe Reproduction Caprine, 2004, 28 p.
- Leboeuf B, Brice G, Baril G, Boue P, Broqua C, Bonne JL, Humblot P, Terqui M. Importance du choix des femelles pour optimiser la fertilité après IA chez la chèvre. *Renc. Rech. Ruminants*, 1998, 5, 71-74.
- Leboeuf B, Manfredi E, Boue P, Piacère A, Brice G, Baril G, Broqua C, Humblot P, Terqui M. L'insémination artificielle et l'amélioration génétique chez la chèvre laitière en France. *INRA Prod. Anim*, 1998, 11 (3), 171-181.
- Rouyet M. Utilisation du photopériodisme en élevage caprin. Doctorat vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, Lyon, 2002, 113 p.
- Rouyet M, Badinand F. Résultats d'une enquête sur l'utilisation du photopériodisme en élevage Caprin laitier. *Renc. Rech. Ruminants*, 2002, 9, 151.
- Thomas-Morel M, Chanvallon A. Pratiques et attentes des éleveurs caprins en matière de reproduction. Institut de l'Élevage 2013, CR n°001338022.

Annexe : Répartition des IA selon le niveau de production laitière en races Saanen et Alpine

Chez les chèvres inséminées pour lesquelles la production laitière cumulée à 250 jours est renseignée, la production moyenne est de 861,4 ± 209,3 kg pour la race Saanen et 846,7 ± 206,4 pour la race Alpine. Les résultats selon les années sont présentés dans les Tableau 13 et Tableau 14. On retrouve ici, pour les deux races, une augmentation de plus de 50 kg sur les 7 années d'étude (Saanen + 56,5 kg, Alpine +52,6 kg en 7 ans). Les écarts entre Saanen et Alpine pour les chèvres mises à l'IA sont en moyenne relativement limités (20 kg maximum). Cette différence n'a pas d'impact sur la répartition des IA lorsque l'on groupe la production laitière par classe (Figure 26 et Figure 27).

Tableau 13 : Production laitière cumulée à 250 jours par année pour les chèvres de race Saanen (kg ; n = 174 737).

Année	n Saanen	Moyenne	Ecartype
2004	24 126	831,4	202,5
2005	24 599	865,0	211,7
2006	24 391	861,7	205,6
2007	27 607	869,6	208,1
2008	25 019	844,2	213,2
2009	24 132	869,9	210,7
2010	24 863	887,9	213,3
Total	174 737	861,4	209,3

Tableau 14 : Production laitière cumulée à 250 jours par année pour les chèvres de race Alpine (kg ; n = 262 070).

Année	n Alpine	Moyenne	Ecartype
2004	35 650	822,8	196,0
2005	36 043	845,2	205,2
2006	35 931	857,8	205,2
2007	40 653	851,3	208,5
2008	36 608	824,1	208,7
2009	37 390	849,9	208,4
2010	39 795	875,4	212,8
Total	262 070	846,7	206,4

En race Saanen, 22,3 % des chèvres ont une production cumulée à 250 jours inférieure à 710 kg, 46,9 % des chèvres ont une production comprise entre 710 et 980 kg, 24,6 % ont une production supérieure à 980 kg. En race Alpine, 24,6 % des chèvres ont une production cumulée à 250 jours inférieure à 710 kg, 48,2 % des chèvres ont une production comprise entre 710 et 980 kg, 23,1 % ont une production supérieure à 980 kg. La part d'IA pour lesquelles la production laitière n'est pas renseignée a fortement augmenté sur les 3 dernières années (Figure 26 et Figure 27).

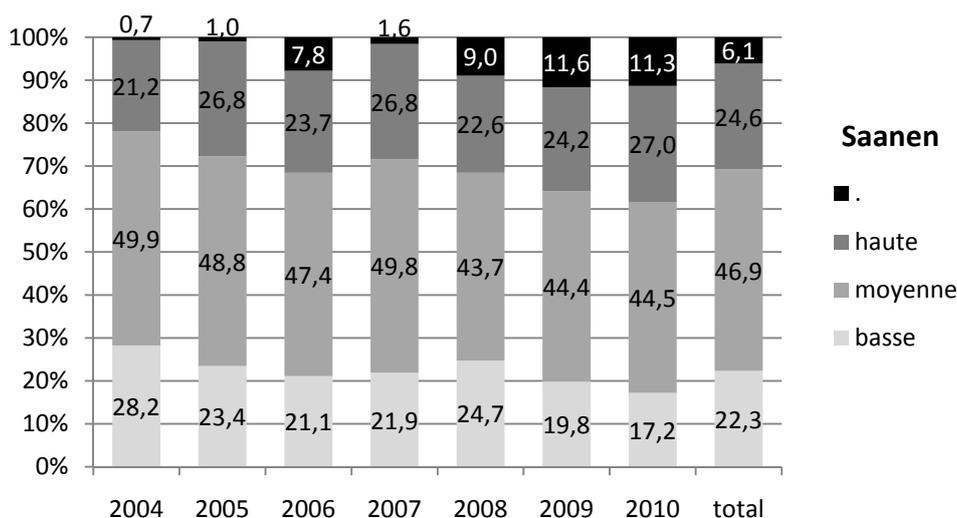


Figure 26 : Répartition des IA par production laitière cumulée à 250 jours et par année pour la race Saanen (n=174 737)

(Production basse : ≤ 710 kg ; moyenne :]710-980 kg] ; haute : > 980 kg ; . : données manquantes)

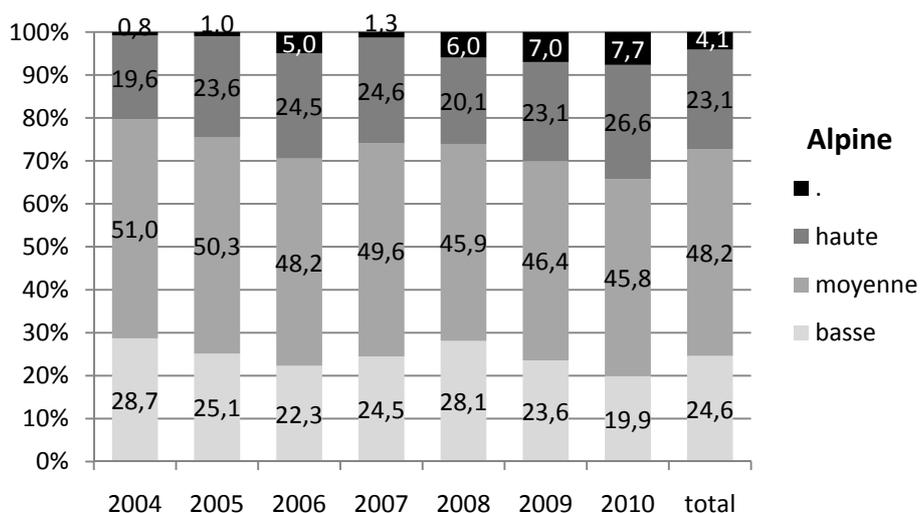


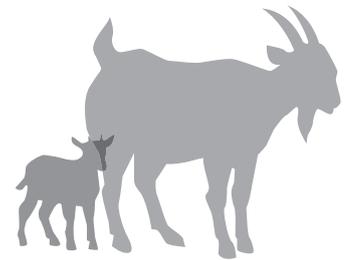
Figure 27 : Répartition des IA par production laitière cumulée à 250 jours et par année pour la race Alpine (n=262 070)

(Production basse : ≤ 710 kg ; moyenne :]710-980 kg] ; haute : > 980 kg ; . : données manquantes)

47 % et 48 % des IA sont réalisées sur des chèvres Saanen et Alpine, respectivement, ayant une production laitière cumulée à 250 jours comprise entre 710 et 980 kg. La production tend à augmenter entre 2004 et 2010.

Evolution de la fertilité à l'IA chez les chèvres de 2004 à 2010

L'évolution de la fertilité à l'insémination animale (IA) chez les caprins a été analysée à partir de la base de données nationales constituée entre 2004 et 2010. Au total, 471 285 IA ont été étudiées. Ce travail vise à évaluer l'impact de certains facteurs de variation de la fertilité au travers d'une étude descriptive de la répartition des IA et des taux de réussite à l'IA et sur les retours. Sur les 7 années étudiées, le nombre d'IA a globalement augmenté pour atteindre 72 555 IA en 2010. Alors que la fertilité à l'IA a été relativement stable, la fertilité globale a fortement diminué (environ 5 points en 7 ans). Les résultats de fertilité ont varié en fonction de la race, de la période de l'année où l'IA a été réalisée, du rang de lactation, de l'âge, de la production laitière et de l'intervalle entre la mise-bas et l'IA. Une comparaison des résultats entre les primipares et les multipares a montré que la fertilité des primipares a été plus faible que celle des multipares (mais l'écart tend à se réduire). Le principal facteur pouvant expliquer cette différence est l'intervalle entre la mise-bas précédente et l'IA. Trois points critiques nécessitant des analyses approfondies ont ainsi été identifiés : la gestion des chevrettes, la gestion des primipares et la pratique des lactations longues.



Édité par :

l'Institut de l'Élevage
www.idele.fr

Dépôt légal :

2^e trimestre 2013

© Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage

Mai 2013

Réf. 0013 38 021

ISSN 1773-4738