



HAL
open science

Reproduction chez la génisse laitière

Yannick Le Cozler

► **To cite this version:**

| Yannick Le Cozler. Reproduction chez la génisse laitière. Repromag, 2015, 2015, pp.12-23. <hal-01210956>

HAL Id: hal-01210956

<https://hal.science/hal-01210956v1>

Submitted on 27 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



REPRODUCTION CHEZ LA GÉNISSE LAITIÈRE

Alors que les connaissances sur la reproduction ont beaucoup progressé chez la vache laitière, les données disponibles chez la génisse ont évolué moins vite. Pourtant, les génisses représentent près de la moitié des effectifs d'animaux vivants sur une exploitation laitière, voire même plus dans certains cas. La bonne maîtrise du renouvellement du troupeau laitier nécessite une gestion adaptée de la période d'élevage des jeunes, et notamment de la phase de mise à la reproduction des génisses laitières.

Cet article vise à faire le point sur l'élevage des jeunes femelles laitières, en insistant sur l'apparition de la puberté, la fertilité des génisses, ainsi que le développement de la glande mammaire et la carrière productive de l'animal.



Yannick le Cozler
Enseignant-chercheur
AGROCAMPUS-Ouest, Rennes

L'importance économique de la phase d'élevage

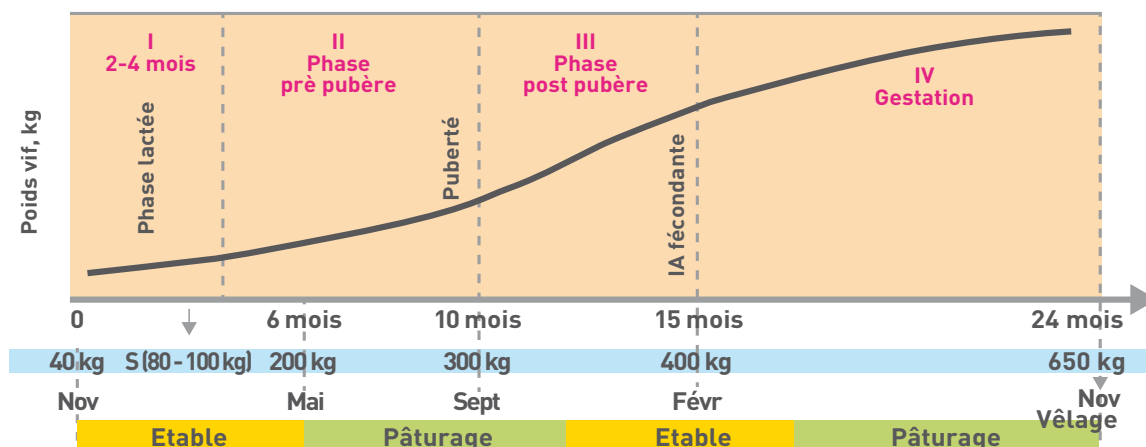
Beaucoup d'éleveurs ne connaissent pas le coût de production de l'élevage des génisses. Plusieurs études et enquêtes montrent qu'il varie entre 1 250 et 1 600 euros, mais qu'il peut-être plus élevé encore. De plus, suivant les études, on estime aussi qu'il faut entre 12 et 20 h pour élever une génisse de sa naissance jusqu'au premier vêlage. Pour 20 génisses vêlant par an, un éleveur aura ainsi passé entre 250 et 400 h à s'en occuper. Les méthodes pour calculer ce coût et réfléchir aux options possibles sont disponibles dans le guide pratique intitulé « Réussir l'élevage des génisses laitières, de la naissance au vêlage » (Sicot et al., 2013).

Croissance et puberté chez la génisse

• Quelques rappels sur la croissance de la génisse

On distingue classiquement différentes phases de croissance chez la génisse laitière : la phase lactée (comprenant la phase colostrale), la phase pré-pubère du sevrage à l'apparition de la puberté, la phase post pubère jusqu'à l'IA et enfin, la phase de gestation (figure 1).

Figure 1 : Croissance théorique des génisses laitières et les différentes phases clés (ex d'un vêlage d'automne, à 24 mois)





Pour autant, la croissance de la génisse n'est pas achevée au 1^{er} vêlage (85 à 90 % du poids adulte en général). Chez la génisse laitière comme chez beaucoup de femelles nullipares de mammifères, la gestation débute alors que l'animal n'a pas atteint son poids adulte. Il est généralement recommandé de viser une mise à la reproduction lorsque le poids représente au moins 55 à 60 % du poids adulte quand on souhaite faire du vêlage précoce, ce qui correspond par exemple à 385/420 kg chez la génisse Holstein. Une mise à la reproduction dès 380-400 kg ou avant 14 mois est possible, mais nécessite une très bonne maîtrise de la croissance et un suivi particulier des animaux. Pour plus de sécurité et tout en restant vigilant, viser un objectif de poids de 420-440 kg à la mise à la reproduction (15 mois pour un vêlage à 24 mois). Pour un âge au 1^{er} vêlage plus tardif, cette valeur est supérieure, de l'ordre de 70 à 75 % du poids vif adulte lorsque l'on vise un âge au 1^{er} vêlage de 30 ou 36 mois. Les compétitions entre les fonctions de croissance et de reproduction, puis de croissance et de gestation, et enfin de croissance, production et reproduction, sont donc très fortes en début de vie des animaux.

Au cours des différentes phases de développement de la génisse, la carcasse, l'appareil reproducteur, le tractus digestif et la glande mammaire ne suivent pas les mêmes cinétiques, et sont parfois en compétition (figure 2, d'après Robelin 1986).

Ces développements sont influencés également par la génétique, l'intensité de croissance, les conditions d'élevage... et la stratégie d'âge au 1^{er} vêlage.

Les repères classiques de croissance sont des repères de poids (tableau 1), mais il en existe d'autres comme ceux disponibles à partir des données collectées par barymétrie (évaluation du poids à partir de mensurations telles que le diamètre thoracique).

Figure 2 : Evolution du gain des principaux constituants chez les bovins en cours de croissance (d'après Robelin 1986)

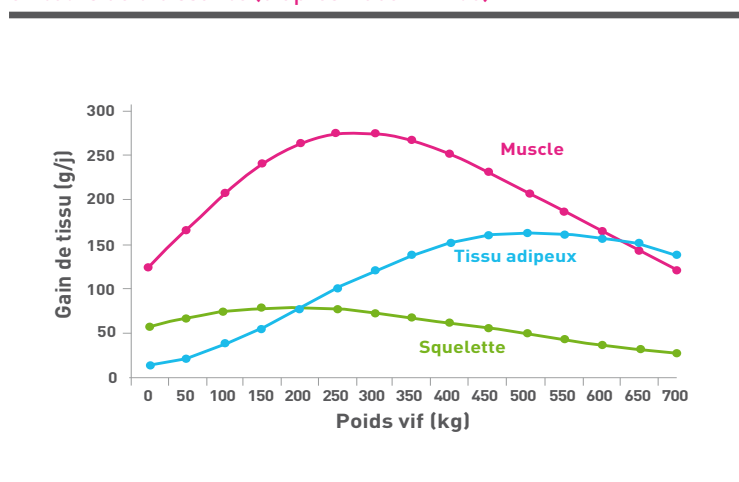


Tableau 1: Quelques objectifs de poids des animaux, en fonction de l'âge au 1^{er} vêlage

Objectifs de poids vif en kg, pour un vêlage à* :			
Age, mois	24 mois	30 mois	36 mois
6	200-210 (30)	200-210 (30)	200-210 (30)
12	340-360 (50)	290-300 (42)	310-320 (45)
15	IA : 385-420 (55-60)		
21	IA : 490-500 (70)		
24	Avant vêlage : 620-640 (90) Après vêlage : 550-570 (80)		
27	IA : 510-530 (75)		
30	Avant vêlage : 640-660 (93) Après vêlage : 570-590 (83)		
36	Avant vêlage : 650-670 (95) Après vêlage : 590-610 (85)		

* entre parenthèses, en % du poids vif adulte. Données sur la base d'un poids adulte de 680-700 kg. D'après IDELE, 2010.

Quelle que soit la stratégie d'élevage, la période 0-6 mois est cruciale et nécessite une croissance soutenue. Elle conditionne en effet en grande partie le développement futur de l'individu, l'apparition de la puberté et le développement de la glande mammaire. C'est au cours de cette période aussi que le veau passe d'un statut de monogastrique à celui de polygastrique. Au-delà de 6 mois d'âge, la croissance et les cinétiques de dépôt des tissus changent : maintenir une croissance très élevée peut se traduire par des états d'engraissement excessifs.

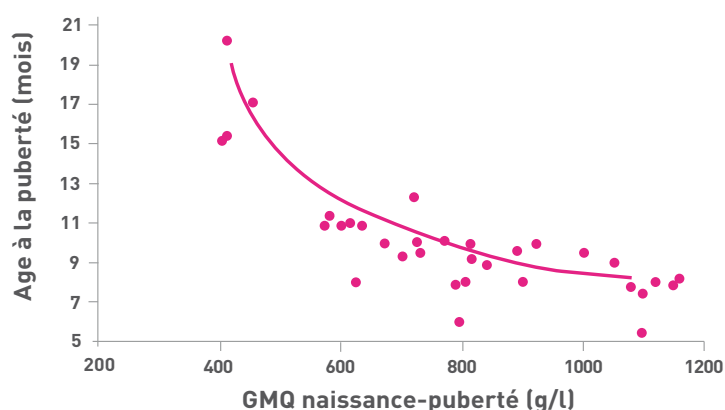


• L'apparition de la puberté

Le développement et la mise en place de l'appareil reproducteur de la génisse ne diffèrent pas de ceux des autres mammifères. A la naissance, l'animal dispose de son stock d'ovocytes, qui diminue au cours de sa vie. La puberté, marquée par l'apparition de la 1^{ère} ovulation, a lieu la plupart du temps entre 9 et 11 mois d'âge chez les génisses laitières de race précoce (Holstein par exemple). Elle est un peu plus tardive chez les autres races, et retardée chez les animaux ayant une croissance lente.

Au sein d'une même race, l'âge à la puberté dépend surtout du développement de l'animal et donc de son gain moyen quotidien (GMQ) depuis la naissance : plus la croissance est élevée, plus la puberté est précoce (figure 3, Troccon et Petit, 1989). Les estimations de l'héritabilité de la puberté sont très variables, de très faibles à modérées, avec des valeurs de h^2 allant de 0,1 à 0,6 en races laitière et allaitante (Ricordeau, 1992; Mialon et al., 1995; Bodin et al., 1999; Morris et Hickey, 2004).

Figure 3 : Relation entre gain de croissance entre la naissance et la puberté (GMQ) et l'apparition de la puberté (d'après Troccon et Petit, 1989)



Dans un essai réalisé à l'unité expérimentale INRA du Pin au Haras (61), Barbey et al. (2009) ont observé un âge à la puberté moyen de 309 j chez des animaux croisés (Normand x Holstein), avec une apparition marquée et rapide lorsque le GMQ augmente jusqu'au seuil de 800 g/j environ. Les auteurs montrent aussi qu'il existe un effet mâle marqué dans cet essai, ce qui signifie que la descendance de certains taureaux a une précocité sexuelle plus importante et de manière quasi-systématique, par rapport à certains autres mâles. Enfin, ces mêmes auteurs ont aussi observé que les naissances d'automne présentaient une puberté plus précoce que celles du printemps ($297 + 37$ vs. 334 ± 67 j).

Au sein d'une même race, d'autres essais réalisés en 2012 à la station expérimentale INRA de Le Rheu (35) ont montré une différence de 1 mois pour l'âge à la puberté entre des régimes « standard » (N & H1, objectif de croissance de 800 g/j de la naissance à la puberté) et un régime soutenu (H2, objectif de 950 g/j) (tableau 2). Cette différence résulte essentiellement de la croissance après sevrage (Lollivier et al., 2013). Les auteurs ont ainsi observé un âge moyen de 10,3 mois à l'apparition de la puberté, avec des poids de 296 kg, mais certains animaux étaient pubères dès 6,5 mois d'âge.

Tableau 2 : Objectifs de croissance moyen (800 g/j, régime N & H1) ou élevé (950 g/j, régime H2) en début de période d'élevage sur l'apparition de la puberté (Lollivier et al., 2013)

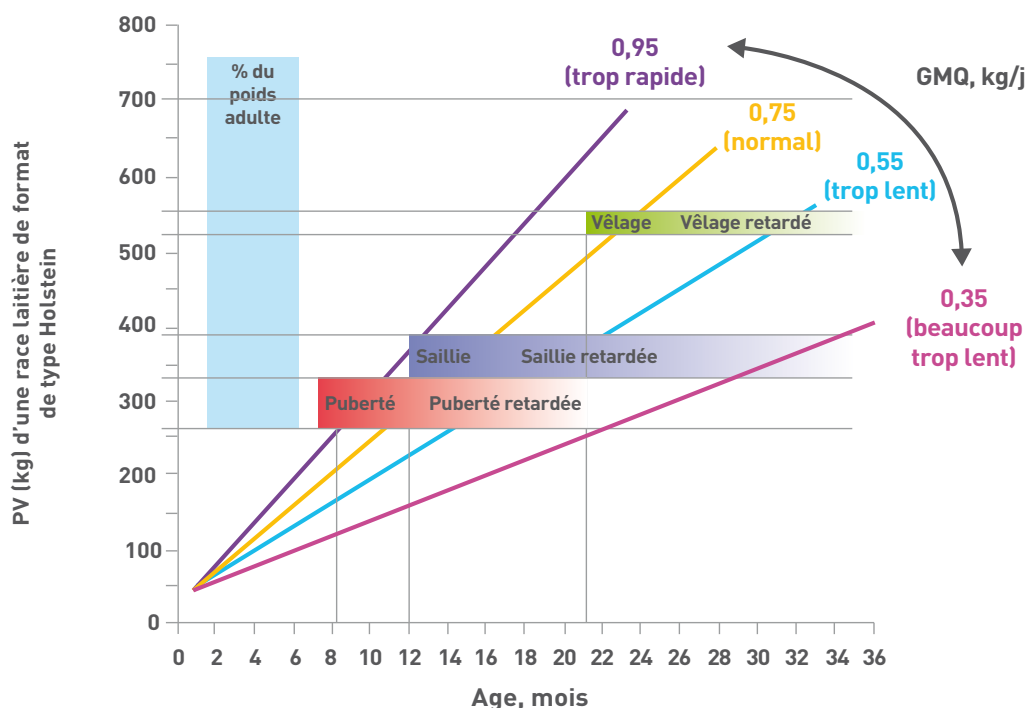
Régime alimentaire	Effectif	A la puberté		Gain Moyen Quotidien, g/j		
		Age, mois	Poids, kg	Phase lactée	Naissance-puberté	Sevrage-puberté
N	22	10,3 (2,4)	291 (42)	669	817a	846a
H1	23	10,6 (2,1)	293 (36)	774	809a	833a
H2	12	9,1 (1,5)	308 (43)	684	972b	1017b
Total	57	10,3 (2,2)	296 (40)	698	847	877

(entre parenthèses, l'écart-type). Au sein d'une même colonne, des valeurs avec une même lettre ne sont pas différentes à $p < 0,05$.



Cet essai confirme qu'indépendamment du régime appliqué, il existe une relation entre apparition précoce de la puberté et croissance élevée depuis la naissance. La puberté a été détectée chez les premiers animaux dès l'âge de 6,5 mois, ce qui signifie que la cyclicité est donc bien en place avant l'insémination qui a lieu au-delà de 12 mois d'âge. Des observations complémentaires sur un plus grand nombre d'animaux et sur deux races pures (Holstein et Normande) sont en cours. Chez les vaches de race Holstein de grand format à l'âge adulte, Wattiaux (1997) a schématiquement résumé les effets du niveau de croissance de manière simple (figure 4). On note ainsi que la croissance a non seulement un effet sur le développement et le gabarit de l'animal, mais également sur la puberté et la stratégie possible de mise à la reproduction.

Figure 4 : Représentation schématique des effets de différents niveaux de croissance sur le développement de la vache, l'apparition de sa puberté et les stratégies d'âge au 1^{er} vêlage (adapté de Wattiaux, 1997)



L'apparition d'une puberté précoce (avant 10 mois d'âge) permet ainsi une mise à la reproduction plus précoce et au final, un vêlage à un âge assez jeune (24 mois ou moins). A l'inverse, une puberté retardée va se traduire par un âge au 1^{er} vêlage retardé. Dans des stratégies de vêlage précoce, la puberté précoce permet le déroulement de plusieurs cycles œstraux avant l'IA, ce qui est généralement favorable à la fertilité des animaux (voir partie 2). De même, lorsque la croissance est lente, les performances de reproduction sont améliorées lorsque les animaux sont inséminés après 3 ou 4 chaleurs plutôt qu'à la puberté (Byerley et al., 1987 en race à viande par ex). Si l'apparition d'une puberté précoce se traduit par la possibilité de mise à la reproduction précoce et donc, une stratégie de vêlage dès 2 ans d'âge, des essais sur les génisses de race Holstein semblent démontrer qu'il est envisageable d'abaisser davantage encore l'âge au vêlage.

L'importance de la période 0-6 mois sur le gabarit futur de la vache adulte est depuis longtemps reconnue. Mais au final, la période de croissance prépubère chez la génisse laitière influence également ses possibilités de mise à la reproduction. Il importe donc d'être particulièrement vigilant sur son bon déroulement.

Une fois la puberté acquise, la cyclicité se met en place. Si l'alimentation devient insuffisante, la cyclicité peut disparaître, mais cette disparition est le plus souvent réversible (Disenhaus et Troccon, non publié). Ces situations peuvent parfois s'observer après des retours de pâturage en fin d'été lorsque celui-ci n'a pas permis d'obtenir des croissances suffisantes (300 à 400 g / j par exemple, voire moins).

• Apparition et expression des signes de chaleurs

Chez la génisse laitière, la durée des chaleurs est variable comme chez la vache. Elle est en moyenne de 14,6 (\pm 5,5) h contre 15,1 (\pm 4,4) h chez la vache (Cutullic, 2010). Néanmoins, des études relèvent des chiffres allant de 2 à 48 h ! La durée des cycles est généralement un peu plus courte chez la génisse, entre 19 et 20 j, avec moins d'irrégularité que chez la vache. Chez la vache, l'intervalle entre chaleurs est de 19 à 23 jours (en race Holstein), et selon Royal et al. (2000), cette durée serait passée de 21,0 jours à 22,6 jours entre les périodes 1975-1982 et 1995-1998. L'ovulation intervient le plus souvent 10 à 15 h après la fin des chaleurs. Cette durée est parfois plus courte chez la génisse. Chez la génisse comme chez la vache, il existe une vague de croissance folliculaire terminale se caractérisant par l'émergence d'une quinzaine de follicules de 3 à 5 mm de diamètre, puis la sélection d'un follicule qui donnera l'ovule et l'œuf fécondé (Fortune, 1994). Ce follicule est généralement de bonne qualité et explique que le pourcentage de réussite à la 1^{ère} insémination chez les génisses est généralement supérieur à celui observé chez les vaches adultes.

Les signes extérieurs de chaleurs chez la génisse sont plus ou moins les mêmes que chez la vache, mais en général, leur expression est un peu mieux marquée et donc, leur détection est plus facile. L'acceptation du chevauchement reste l'expression la plus nette, mais d'autres signes peuvent aussi signaler la présence d'un œstrus. Ceci a permis par exemple à Van Eerdenburg et al. (1996) de proposer une grille de notation en fonction des symptômes relevés et lorsque la somme de tous les comportements dépasse la note de 100, l'animal est considéré en œstrus. Plusieurs auteurs ont mis en évidence l'effet de facteurs facilitant cette expression, notamment un effet de la taille du groupe et du rang social. La présence d'une vache adulte cyclée à proximité a aussi parfois été mise en avant comme facteur facilitateur de l'expression des chaleurs (Britt et al., 1986), mais tous les auteurs ne s'accordent pas sur ce point. Les chaleurs sans ovulation peuvent avoir lieu, mais elles sont surtout fréquentes à la puberté (60% des cas selon certains auteurs ; d'où l'importance de ne pas inséminer trop vite et/ou à la première chaleur détectée). Pour un même animal, le comportement d'œstrus est un phénomène semble-t-il assez répétable entre deux cycles successifs, même si cette valeur de répétabilité reste modérée ($r^2=0,26$ à $0,29$) alors que la durée l'est moins ($r^2=0,02$ à $0,2$). Autrement dit, une génisse qui exprime bien son comportement de chaleur lors d'un cycle

a tendance à bien le répéter par la suite. La valeur de ce critère, assez élevée, semble indiquer qu'une sélection sur l'expression des chaleurs pourrait être pertinente. Le comportement de chaleur est plus marqué en hiver et au printemps selon Kuhn et al. (2006), mais il serait moins net en été, en fin d'automne et en début d'hiver (Wolfenson et al., 1988). Ces variations sont probablement liées aux conditions climatiques et/ou de logement. En revanche, comme pour de nombreux autres critères, il n'y a pas d'unanimité sur le meilleur moment d'expression des chaleurs des génisses au cours de la journée. Certains auteurs affirment par exemple que le comportement de chevauchement est plus fréquent entre minuit et 6 heures du matin.

La détection visuelle des chaleurs, plusieurs fois par jour, est donc importante. La présence des animaux dans des parcelles proches de l'exploitation ou logés en bâtiments sur site permet de réaliser les observations plusieurs fois par jour et d'optimiser les chances de détection pour la mise à l'IA. L'utilisation d'un taureau permet de s'affranchir des contraintes liées à la détection des chaleurs, mais présente d'autres limites (dangerosité, variabilité génétique...). L'observation d'un filet de sang au niveau vulvaire est intéressante pour prévoir la chaleur suivante (3 semaines plus tard). Mais en présence de ce filet de sang, il est déjà trop tard pour inséminer sur la chaleur considérée...

Au final, la bonne détermination du moment d'ovulation, via la détection efficace des chaleurs, constitue donc une des clés essentielles de réussite à la 1^{ère} IA.



Premiers signes de chaleurs chez la génisse. Comme pour les vaches, la bonne détection des chaleurs permet une réalisation de l'IA au bon moment, et d'optimiser ainsi sa réussite, même si la fertilité des génisses à la 1^{ère} IA est en général supérieure à celle des vaches.



Une alternative à la surveillance/détection quotidienne des chaleurs est l'emploi de traitements hormonaux permettant la synchronisation des chaleurs. Les performances de reproduction ne sont généralement pas affectées par ces traitements. Néanmoins, ce groupage des chaleurs permet de concentrer ces activités de surveillance et de détection sur quelques jours seulement et donc, d'augmenter la probabilité de détection efficace et indirectement, de réussite de l'IA. L'utilisation des hormones pourraient toutefois entraîner quelques cas de chaleurs faussement positives (pas d'ovulation). Différents protocoles de synchronisation des chaleurs existent, utilisables chez la génisse laitière (*encadré 2*).

Encadré 2 :

Les protocoles de synchronisation des chaleurs chez la génisse laitière

Trois méthodes sont utilisables en France pour la synchronisation de l'œstrus des femelles de l'espèce bovine : l'injection d'une double prostaglandine à 2 semaines d'intervalle, le protocole GPG (GnRH - Prostaglandine - GnRH) ou l'utilisation d'un dispositif à base de progestérone ou d'un progestagène laissé en place 7 à 10 jours.

Lors de leur mise à la reproduction, les génisses ont la particularité d'être toutes cyclées. En conséquence, toutes les méthodes peuvent s'appliquer ; le critère de choix repose donc sur leur efficacité.

Chez les génisses, la **méthode GPG** est associée à une fertilité dégradée et est donc déconseillée.

Les génisses peuvent être synchronisées à l'aide de **2 injections successives de prostaglandines**, séparées par un intervalle de 11 à 14 jours. La synchronisation aux prostaglandines nécessite l'insémination sur chaleurs observées ; en effet, le protocole ne synchronisant pas la croissance des follicules ovariens, l'intervalle entre la 2^{ème} injection de prostaglandine et l'œstrus est variable, de 2 à 5 jours le plus souvent. En pratique, la synchronisation aux prostaglandines ne permet donc pas la planification de la date d'insémination, ni la réalisation de celle-ci sur une séance unique en général.

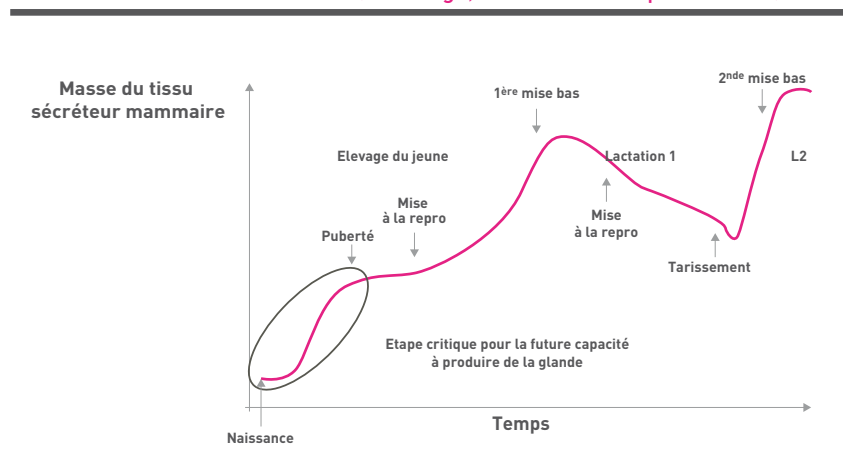
Les méthodes progestérone/progestagènes génèrent une synchronisation précise permettant une séance unique d'insémination. Elles reposent sur la mise en place d'un dispositif auriculaire ou vaginal libérant de la progestérone ou du norgestomet. Ce traitement inclut également une injection éventuelle d'un agoniste de la GnRH lors de la pose, et dans tous les cas une injection de prostaglandine 24 ou 48 heures avant le retrait. Le dispositif est laissé en place pendant 7 à 10 jours. L'IA est réalisée 48 heures plus tard sur toutes les femelles.

Les règles de synchronisation des génisses correspondent aux bonnes pratiques de mise à la reproduction ; en particulier, la synchronisation ne doit pas être mise en place chez des femelles de poids insuffisant (au moins 60 à 65% du poids adulte).

Développement mammaire et production laitière

Le bon développement de la glande mammaire est un paramètre essentiel à prendre en compte lors du développement de la femelle laitière. Celui-ci est schématisé sur la *figure 5* (Dessaige, communication personnelle). Le développement mammaire débute avant la naissance. L'étape de croissance pré-pubère est importante car elle définit en partie le potentiel laitier. Les phases d'apoptose et de régénération cellulaires au cours des différentes lactations successives sont en effet en partie liées à cette croissance initiale.

Figure 5 : Représentation schématique du développement de la glande mammaire chez la vache laitière (Dessaige, communication personnelle)



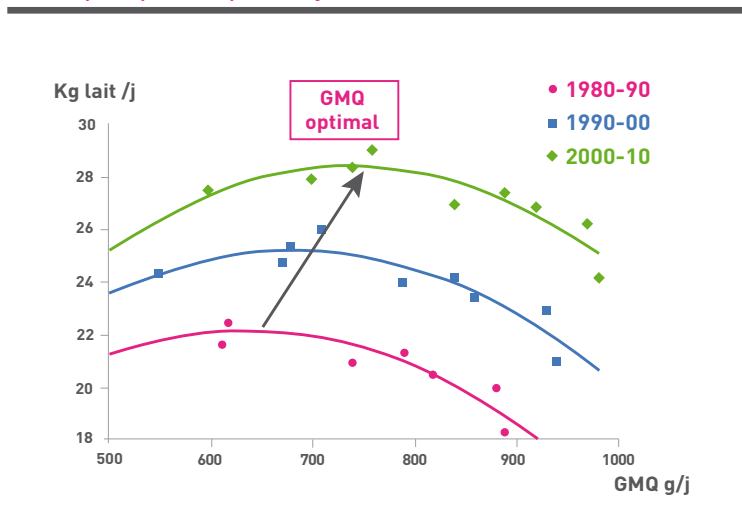


Les conséquences d'une croissance trop élevée au cours de la période pré-pubère sur la carrière et les performances des génisses ont parfois été mises en avant. Des études anciennes (Sejrsen et al. 1982, Sejrsen et al. 2000) ont montré que lorsque le GMQ augmente sur cette période, la production de lait diminue. D'autres études (Van Amburgh et al., 1998 par exemple) tendent à montrer que dans le cas des animaux issus de génétiques modernes avec de forts potentiels laitiers, cela n'est pas nécessairement le cas. Selon certains auteurs, si la masse de tissu adipeux peut être augmentée, le potentiel sécréteur semble peu affecté. L'optimum de croissance pré-pubère évolue aussi pour Hohenboken et al. (1995). L'alimentation soutenue en début de vie s'accompagne ainsi selon Shamay et al. (2005) d'une meilleure production de lait ultérieurement (comparaison des performances d'animaux nourris de manière quasi libérale avec du lait avant sevrage à celles d'animaux recevant des quantités plus limitées).

Ces résultats indiquent qu'au sein de la période pré-pubère précédemment évoquée, une analyse plus fine des différentes phases (colostrale, lactée, ...) est nécessaire à l'avenir.

Les éventuels impacts négatifs d'une alimentation importante pendant la phase lactée sur le développement de la mamelle ne semblent donc pas faire l'unanimité. Plus que la valeur de GMQ observée, c'est la manière dont il est obtenu (régime équilibré à volonté vs régime enrichi en énergie par exemple) qui pourrait expliquer de telles différences. De plus, selon les travaux de Sejrsen et al. (2000), les simulations génétiques réalisées à la fin des années 1990 tendent à montrer que le GMQ pré-pubère optimal est plus élevé chez les animaux ayant un potentiel de production plus élevé (figure 6).

Figure 6 : Evolution entre production laitière et GMQ pré-pubère chez la primipare, d'après Sejrsen et al. (2000)



Les effets négatifs d'un GMQ élevé avant la puberté relevés par Sejrsen et al. (1982) étaient observés pour un GMQ de plus de 1200 g/j, pour des animaux avec une génétique sans doute moins laitière que celles d'aujourd'hui. La valeur absolue de ce GMQ optimal diffère sans doute selon les origines génétiques des animaux, mais cette valeur doit aussi être relativisée en fonction de la stratégie mise en place pour l'obtenir : nature et apports des nutriments, équilibre des rations...

Des vitesses de croissance jusqu'à 1200 - 1400 g/j pendant les 65 premiers jours de vie ou entre 160 et 250 j ne semblent pas préjudiciables à la production laitière future (Bach et al, 2010). Si l'apport de lait est important comme dans le cas des essais de Shamay et al. (2005), Blome et al (2003) recommandent de distribuer un lait à forte teneur en matières azotées totales (24-28%), pour éviter l'engraissement excessif et maximiser le gain de protéines corporelles. On peut alors atteindre des croissances très élevées avec des programmes de croissance accélérée (Quigley et al, 2006; Terré et al, 2009). Mais il est important de faire aussi attention aux dilutions de poudre de lait trop élevées (<15 %) qui peuvent être à l'origine d'épisodes diarrhéiques et aux excès de protéines dans la ration, afin d'éviter des « fuites » vers l'environnement trop importantes.

Le développement mammaire est donc aussi sensible aux conditions d'élevage, mais la plupart des résultats montrent qu'une croissance soutenue pendant les premiers mois de vie n'a pas d'impacts majeurs. La durée de cette période est néanmoins insuffisamment connue en détail.

Outre la croissance pondérale et la mise en place de l'appareil reproducteur, la phase pré-pubère est donc également importante pour le développement initial de la mamelle. Cette phase mérite sans doute d'être analysée plus finement, au cours de périodes à définir précisément. Il est probable ainsi qu'un développement alternant les phases de croissance accélérée et celles de croissance faible soit pertinent à l'avenir, et devra être mis dans les programmes d'élevage futurs. Certains résultats d'essais semblent le prouver pour la période allant de la naissance au 1^{er} vêlage (Ford and Park, 2001).



Fertilité des génisses à la mise à la reproduction

La fertilité des génisses, estimée par le pourcentage de réussite à l'IA 1, est généralement meilleure que celle de la vache adulte, quelle que soit la race (voir l'article de P. Le Mézec dans ReproMag n°14). Selon Kuhn et al. (2006), outre la génétique, les principaux facteurs explicatifs de la réussite ou non à l'IA sont d'abord l'année, puis l'âge de l'animal, la saison (photopériode ?), le taureau et enfin, la consanguinité. Chez des animaux à croissance rapide comme les génisses de race Holstein, attendre trop longtemps après la puberté semble peu adapté car la fertilité baisse au-delà de 26 mois d'âge. A l'inverse, les performances ne sont pas dégradées pour des IA réalisées dès 13 mois d'âge et, même à l'âge de 12 mois, ces valeurs sont peu affectées. Chez les génisses de races normande et montbéliarde, les valeurs minimales pour ne pas dégrader la réussite à l'IA sont généralement plus élevées, entre 15 et 18 mois (Barbat et al., 2007).

La mise en place de programmes alimentaires visant à améliorer les performances de reproduction, notamment la fertilité des animaux, ne donne pas toujours de résultats évidents. Lors d'essais menés sur des génisses Holstein et Normande âgées de 2 ans et inséminées pour un vêlage à 36 mois, Peccate et al. (2006) ont étudié 3 stratégies d'alimentation hivernales différentes mais visant à obtenir un même poids en sortie de bâtiment. Au cours de la période de 130 jours de l'essai, le poids des génisses est passé de 485 kg à la sortie de bâtiment à 544 kg à la fin de l'essai (figure 7 et tableau 3). Durant la période expérimentale, les 3 lots (1, 2 et 3) ont subi successivement et respectivement 2 périodes de croissance : la 1^{ère} visant un GMQ de 800g/j, 400g/j et 0g/j (période 1), la 2^{ème} visant un GMQ de 0g/j, 400g/g et 800g/j (période 2). Aucun effet n'a été observé sur la fertilité des animaux, tous inséminés pour un objectif d'âge au 1^{er} vêlage de 3 ans. Il n'existe malheureusement pas d'essais similaires sur des génisses prévues pour un vêlage à 2 ans. On peut néanmoins raisonnablement penser que chez des animaux nourris correctement au cours de la période de croissance (avant 12 mois d'âge, pesant 360 à 380 kg à 1 an), des résultats similaires seraient observés, c'est-à-dire, une absence d'effet de telles pratiques alimentaires.

Figure 7 : Evolution du poids vif de génisses laitières de 2 ans selon 3 types de programme alimentaire (Peccate et al., 2006)

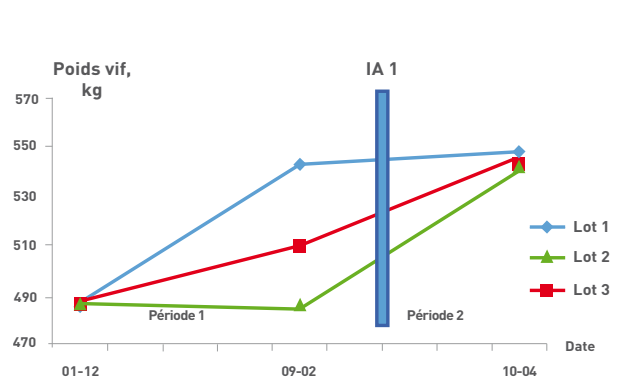


Tableau 3 : Performances de croissance et de reproduction selon différents profils de croissance, mais pour un même objectif final de poids en fin de période

Lot	1	2	3
Effectif	70	69	70
Période 1,70 j			
Poids vif début, kg	485	486	486
Poids vif fin, kg	543a	510b	485c
Période 2,60 j			
Poids vif fin, kg	548	543	542
% Réussite IA1	64,3	58,0	61,4
Taux de gestation, %	91,4	91,3	92,9

Au sein d'une même ligne, des valeurs avec une même lettre ne sont pas différentes à $p < 0,05$

Des essais plus anciens (Trocon et Petit, 1989) ont montré qu'un « flushing », comme celui pratiqué en espèce porcine, pouvait être intéressant uniquement chez des animaux maigres (note d'état corporel < 2 au moment de l'insémination), en améliorant la fertilité des génisses. En revanche, il est inutile chez les animaux plus gras.

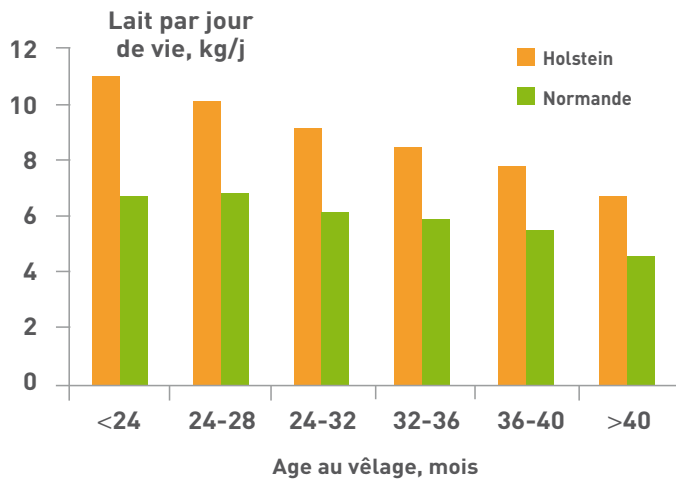
Comme pour les différents aspects de développement abordés précédemment, la fertilité des génisses laitières dépend en grande partie des conditions d'élevage, et la fertilité chez la primipare (post-partum) n'est que faiblement prédite par la fertilité en génisse.



Elevage des génisses et carrière productive

La plupart des études réalisées en France et en Europe montrent qu'une diminution de l'âge au 1^{er} vêlage s'accompagne le plus souvent d'une meilleure production par jour de vie productive. Une étude menée par Littoral Normand Conseil Elevage en 2011 montre ainsi que la production laitière passe de 7,8 kg de lait/jour de vie lorsque le 1^{er} vêlage a lieu à un âge supérieur à 36 mois à 11 kg de lait/jour de vie lorsqu'il a lieu à 24 mois (figure 8 ; Prim'Holstein France, 2014). Ces valeurs sont respectivement égales à 4,5 et 6,7 kg de lait/jour de vie en race Normande. Les auteurs de l'étude indiquent également que la probabilité de faire 3 lactations ou plus est réduite lorsque l'âge au vêlage passe de 24-28 mois à plus de 30 mois.

Figure 8 : Evolution de la quantité de lait produite par jour de vie en fonction de la race et de l'âge au 1^{er} vêlage (d'après Littoral Normand Conseil Elevage 2011, cité par Prim'Holstein France, 2014).



« **40%** de lait/j de vie en + entre les vêlages à **24** mois et ceux à + de **36** mois (Holstein) »

Il ne faut toutefois pas confondre longévité totale et longévité productive. L'âge à la réforme augmente en effet généralement avec l'âge au 1^{er} vêlage, ce qui se traduit par une augmentation de la durée de vie, mais le plus souvent, par une diminution de la durée de vie productive (tableau 4 ; données issues de la station expérimentale INRA au début des années 2000).

Tableau 4 : Durées de vie moyenne et productive des génisses laitières de la station INRA de Méjusseume (Le Rheu, 35), en fonction de l'âge au 1^{er} vêlage (données issues des femelles nées au début des années 2000)

Age moyen au 1 ^{er} vêlage, mois	Durée de vie (i.e. âge à la réforme), mois	Durée de vie productive, mois
24	58,5	34,4
33	65,6	32,6
36	63,7	27,7



Génisses gestantes en stabulation. Il faut veiller aux justes apports alimentaires en gestation, afin d'éviter un engraissement excessif et des difficultés au vêlage.

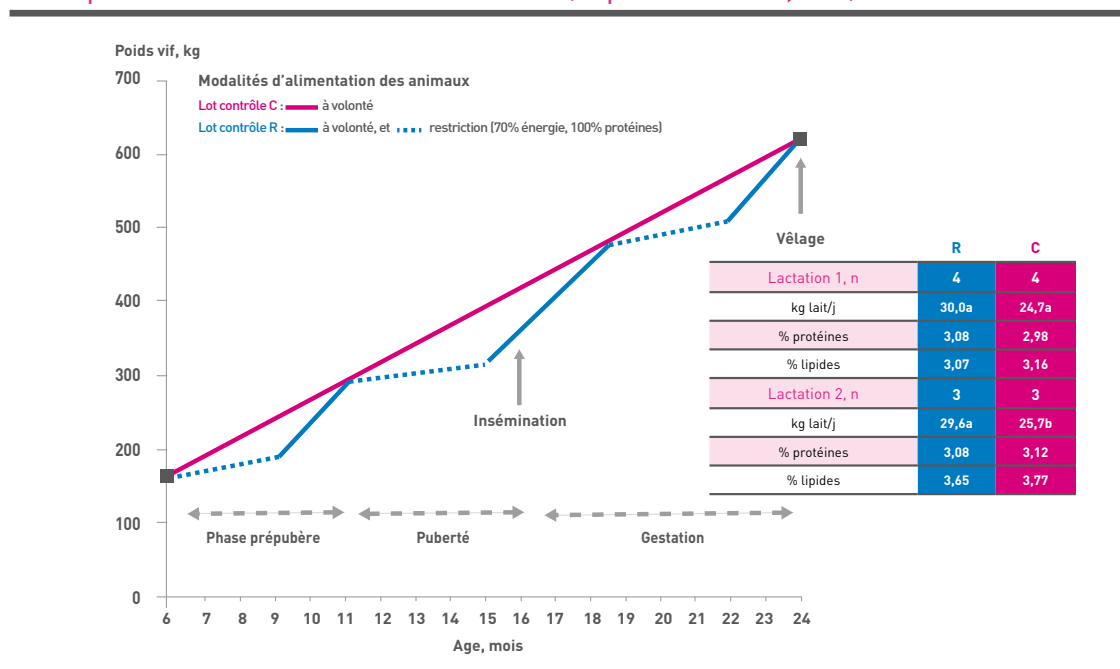


L'évolution vers un âge plus faible au 1^{er} vêlage n'est possible que si l'animal est suffisamment développé, cyclique et fertile au moment de la mise à la reproduction, comme nous l'avons vu précédemment. Chez les animaux à fort potentiel de croissance et à maturité sexuelle précoce, retarder trop l'âge à la mise à la reproduction n'est pas souhaitable. Outre la réduction des performances, ceci nécessite de mettre en place des pratiques de rationnement parfois difficiles à réaliser, afin d'éviter l'embonpoint ou un développement corporel trop importants. A l'inverse, chez les races à croissance lente ou à maturité sexuelle tardive, un vêlage trop précoce ne semble pas adapté.

Retarder l'âge au 1^{er} vêlage se traduit par l'obtention d'animaux plus développés, plus lourds... et par une production de lait généralement plus importante lors de la première lactation. Dans la plupart des cas, la production laitière, initialement plus importante, s'équilibre ensuite, lorsque les animaux vêlant précocement rattrapent leur déficit de poids/développement. La moindre production laitière chez les animaux les plus jeunes est donc davantage associée à leur poids au vêlage plutôt qu'à l'âge lui-même. Pour un même âge au 1^{er} vêlage (23 mois), Carson et al. (2000) notent des différences de production de lait en lactation 1, sur une base standardisée de 305 j entre les animaux pesant 525 et 595 kg au vêlage (respectivement 7 222 et 8 020 kg). Mais ramenées à l'unité de poids, les productions en lactation 1 sont quasiment identiques, égales à 13,8 et 13,5 kg de lait produit par kg de poids vif au vêlage. Ainsi, dans la très grande majorité des essais, lorsqu'on ramène la production de lait à l'unité de poids de l'animal, on ne trouve pas de différence de production de lait entre les stratégies d'âge au vêlage précoce et tardive. Ramené au jour de vie, on obtient généralement un résultat plutôt en faveur des vêlages précoces. Ceci est surtout vrai pour les races qui permettent d'obtenir des vêlages précoces assez facilement et disposant d'un tel potentiel (Holstein par exemple). Néanmoins, l'élevage des génisses laitières ne peut être résumé qu'à la seule stratégie (ou âge) de mise à la reproduction. D'autres paramètres (race, système d'alimentation, disponibilité des ressources...) sont à prendre en compte pour déterminer la stratégie optimale au sein de chaque exploitation.

Comme nous l'avons vu précédemment, il importe de plus en plus de réfléchir à la manière la plus efficace pour obtenir les croissances souhaitées, permettant d'avoir des animaux suffisamment développés, pouvant se reproduire et produire efficacement au cours de toutes les lactations, et pas seulement au cours de la lactation 1, voir des 2 premières lactations. Plusieurs études tendent à montrer qu'une croissance linéaire de la naissance au 1^{er} vêlage donne de moins bons résultats de production laitière qu'une croissance non linéaire. Ce type de résultats a été obtenu de manière expérimentale au cours de la période 6 – 24 mois par exemple (Ford et Park, 2001) (figure 9 et tableau 5).

Figure 9 : Intérêt d'une croissance linéaire vs non linéaire au cours de la période 6-24 mois sur les performances des animaux en lactation 1 & 2 (d'après Ford & Park, 2001).



Au sein d'une même ligne, des valeurs avec une même lettre ne sont pas différentes à $p < 0,05$

Des résultats similaires ont aussi été observés à partir de bases de données (Sauder et al., 2013). Ceci confirme l'existence de phases d'élevage cruciales. La phase 0-6 mois précédemment évoquée mérite une analyse plus approfondie.



Résumé des principales recommandations pour un élevage optimal de la génisse laitière (Holstein) :

- A la naissance : de bonnes conditions d'accueil et une bonne prise colostrale initiale, de qualité, en quantité et rapidement (règle des 3Q : 'Quantity – Quality – Quickness').
- Une croissance soutenue de 0 à 6 mois d'âge, quelle que soit la stratégie d'âge au 1^{er} vêlage : viser un poids de 200 kg à la fin de cette période, correspondant à un **GMQ de 880 à 920 g/j**. Ne jamais oublier que le retard initial est difficilement rattrapable...
- Une croissance « suffisante » et modérée de 6 mois jusque la mise à la reproduction, correspondant à un **GMQ maximal de 800 g/j**, permettant :
 - une bonne venue en puberté avec un poids suffisant (40 à 50% du poids adulte) atteint au moment de la mise à la reproduction.
 - une poursuite du bon développement de la mamelle.
 - un développement corporel en adéquation avec la future stratégie d'âge au 1^{er} vêlage.
- Il ne faut pas nécessairement chercher à avoir une croissance linéaire et constante au cours de cette période : il faut chercher à valoriser au mieux les capacités de croissance compensatrice chez les génisses laitières. Les valeurs moyennes proposées pour le GMQ entre naissance et vêlage sont de :
 - 750 à 850 g/j pour un 1^{er} vêlage à 2 ans
 - 550 à 650 g/j pour un 1^{er} vêlage à 3 ans.

EN RÉSUMÉ

L'élevage de la génisse laitière est une phase importante dans la vie de la vache laitière. Elle représente un coût et un investissement important. Les différentes phases d'élevage ont une importance sur sa carrière future, et ces phases peuvent être modulées en fonction des systèmes et stratégies choisis. Néanmoins, quels que soient ces choix, la période 0-6 mois doit être menée avec rigueur, car elle détermine grandement le gabarit futur, la précocité sexuelle et le développement de la mamelle. Cette phase correspond aussi au passage de monogastrique à polygastrique. Tous ces phénomènes se déroulent de manière plus ou moins concomitante et il faut veiller à ce qu'ils se réalisent en harmonie, sans interactions négatives entre eux.

De nombreux travaux, études et réflexions sont aujourd'hui menés afin d'optimiser et de mieux connaître l'élevage de la génisse, souvent délaissé et/ou ignoré par le passé.



« Viser
200 kg à 6 mois,
soit un **GMQ**
de **880** à
920 g/j »

« Pour 1 vêlage
à 24 mois,
viser 1 objectif de
420/440 kg
à 15 mois
(mise à la reproduction) »

La bonne maîtrise du renouvellement du troupeau laitier nécessite une gestion adaptée de la période d'élevage des génisses.



Références

- Bach A, Ahedo J, Ferrer A, 2010. Optimizing weaning strategies of dairy replacement calves. *Journal of Dairy Science* 93, 413-419.
- Barbat A, Gion A, Ducrocq V, 2007. L'évaluation génétique de la fertilité en France, *Bulletin Technique de l'Insémination Artificielle* 126, 19:22.
- Barbey S, Heslouis S, Larroque H, Gallard Y, 2009. Etude des facteurs influençant l'âge à la puberté dans un croisement Holstein x Normande. *Rencontres Recherches Ruminants* 16, 319.
- Blome R M, Drackley JK, McKeith FK, Hutjens MF, McCoy GC, 2003. Growth, nutrient utilization, and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of CP. *Journal of Animal Science*. 81, 1641-1655.
- Bodin L, Elsen JM, Hanocq E, François D, Lajoux D, Manfredi E, Mialon MM, Boichard D, Fouley JL, Sancristobal-Gaudy, Teyssier J, Thimonier J, Chemineau P, 1999. Génétique et reproduction chez les bovins. *Inra Productions Animales* 12(2), 87-100.
- Britt JH, Scott RG, Armstrong JD, Whitacre MD, 1986. Determinants of estrous behavior in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 8, 2195-2202.
- Byerley DJ, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Short RE, 1987. Pregnancy rates of beef heifers bred either on pubertal or third oestrus. *Journal of Animal Science* 65, 645-650.
- Carson AF, Wylie ARG, McEvoy JDG, McCoy M, Dawson LER, 2000. Effects of plane of nutrition and diet type on mammogenic hormone concentrations, growth and milk production in high genetic merit dairy herd replacements. *Animal Science* 70, 349-362.
- Cutullic E, 2010. Concurrence entre lactation et reproduction chez la vache laitière. Thèse de doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, 180 p.
- Ford JA, Park CS, 2001. Nutritionally directed compensatory growth enhances heifer development and lactation potential. *Journal of Dairy Science* 84, 1669-1678.
- Fortune JE 1994. Ovarian follicular growth and development in mammals. *Biology of reproduction*, 50, 225-232.
- Hohenboken WD, Foldager J, Jensen J, Madsen P, Andersen BB, 1995. Breed and nutritional effects and interactions on energy intake, production and efficiency of nutrient utilization in young bulls, heifers and lactating cows. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science*, 45, 92-98.
- IDELE, 2010. Guide pratique de l'alimentation du troupeau bovin laitier. Editions Quae, 264 p
- Kuhn MT, Hutchinson JL, Wiggins GR 2006. Characterization of Holstein heifer fertility in the United States. *Journal of Dairy Science* 89, 4907-4920.
- Lollivier V, Dessauge F, Boutinaud M, Le Cozler Y, 2013. Puberty attainment is affected by growth performance before 4 mo of age in dairy heifers. *Journal of Animal Science*, 91 (sup 2) 96.
- Mialon MM, Renand G, Krauss D, Menissier F, 1995. Etude de la relation entre précocité sexuelle des génisses et croissance musculaire et poids testiculaire des taurillons en race charolaise. *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants* 2, 201.
- Morris CA, Hickey ZM, 2004. Heritability of puberty traits in dairy heifers in commercial herds. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 64, 115-117.
- Peccate JR, Michel G, Delaby L, Troccon JL, 2006. Influence du profil de croissance autour de la période d'insémination sur la fertilité des génisses laitières de race Holstein et Normande conduites en vêlage 3 ans. *Rencontres Recherches Ruminants* 13, 286.
- Prim'Holstein France, 2014. Influence de l'âge au vêlage sur les performances de la future laitière. Source: <http://primholstein.com/2011/influence-de-lage-au-velage-sur-les-performances-de-la-future-laitiere/> (consulté le 23-10-2014)
- Quigley JD, Wolfe TA, Elsasser TH, 2006. Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. *Journal of Dairy Science* 89, 207-216.
- Ricordeau RG, 1992. Synthèse des estimations de la variabilité génétique et des liaisons entre caractères dans les différentes espèces. *INRA Productions Animales, hors série*, 1-6, 107-116.
- Robelin J, 1986. Bases physiologiques de la production de viande : croissance et développement des bovins. In : *Production de viande bovine*. D Micol (Ed), INRA publications, Paris, France, 35-60.
- Royal MD, Darwasch AO, Flint APF, Webb R, Woolliams JA, Lamming GE, 2000. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Animal Science* 70, 487-501.
- Sauder C, Cardot H, Disenhaus C, Le Cozler Y, 2013. Non-parametric approaches to the impact of Holstein heifer growth from birth to insemination on their dairy performance at lactation one. *Journal of Agricultural Science* 151, 578-589.
- Serjens K, Huber JT, Tucker HA, Akers RM, 1982. Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers. *Journal of Dairy Science* 65, 793-800.
- Serjens K, Purup S, Vestergaard M, Foldager J, 2000. High body weight gain and reduced bovine mammary growth: Physiological basis and implications for milk yield potential. *Domestic Animal Endocrinology* 19, 93-104.
- Shamay A, Wermer D, Moallem U, Barassh H, Bruckental I, 2005. Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, milk production during first lactation of dairy heifers. *Journal of Dairy Science* 88, 1460-1469.
- Sicot I et al, 2013. Réussir l'élevage des génisses laitières, Guide pratique Grand Ouest, 76 p.
- Terré M, Tejero C, Bach A, 2009. Long-term effects on heifer performance of an enhanced-growth feeding program applied during the preweaning period. *Journal of Dairy Research* 76, 331-339.
- Troccon JL, Petit M, 1989. Croissance des génisses de renouvellement et performances ultérieures. *Inra Productions Animales* 2, 55-64.
- Van Amburgh ME, Galton DM, Bauman DE, Everett RW, Fox DG, Chase LE, Erb HN, 1998. Effects of three prepubertal body growth rates on performance of Holstein heifers during first lactation. *Journal of Dairy Science* 81, 527-538.
- Van Eerdenburg FJ, Loeffler HS, Van Vliet JH, 1996. Detection of oestrus in dairy cows: a new approach to an old problem. *Veterinary Quarterly* 18, 52-54.
- Wattiaux M, 1997. *L'essentiel Laitier*, Institut Babcock, Wisconsin University, USA, 140 p.
- Wolfenson D, Flamenbaum I, Berman A, 1988. Dry period heat stress relief effects on prepartum progesterone, calf birth weight, and milk production. *Journal of Dairy Science* 71, 809-818.