

Note Iboval

Bulletin d'information génétique des bovins allaitants

N° 97 - Février 2022

Refonte du calcul des Poids à Âge-Type et de leur sélection pour indexation

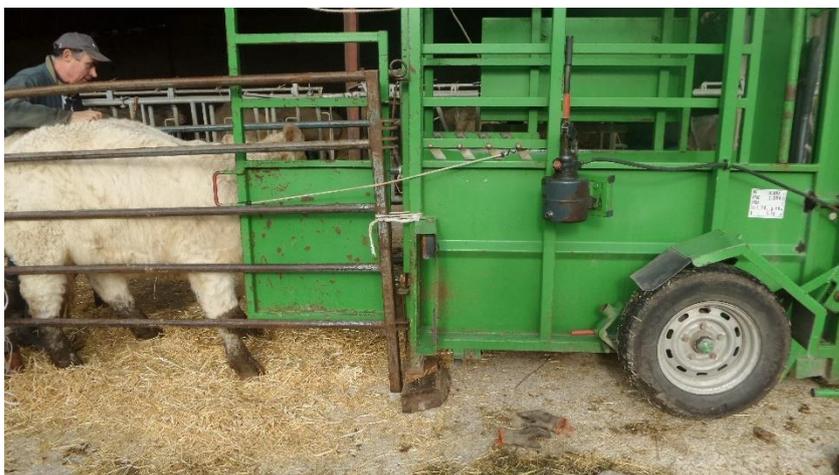
Une double évolution est mise en œuvre à partir de cet hiver 2022 au niveau des Poids à Âge-Type (PAT), « carburant » de base de l'évaluation du potentiel de croissance et de l'aptitude à l'allaitement des bovins allaitants. Les deux changements opérés se situent en amont des modalités d'utilisation pour indexation qui, elles, restent inchangées. Il s'agit d'une refonte assez profonde du calcul des PAT, à partir des différents poids disponibles, qui s'accompagne de la détermination d'un critère de précision pour chacun des PAT, ce qui permet aux Organismes de Sélection (OS) de choisir ceux qui peuvent être utilisés pour l'indexation.

Cette note a pour objet de revenir sur les fondements, la mise en œuvre et les premières conséquences de ces évolutions.

ÉVOLUTION DU CALCUL DES POIDS À ÂGE-TYPE (PAT) PRÉ-SEVRAGE

La réalisation des pesées en élevages constitue dans un certain nombre de cas une contrainte forte pour le développement du contrôle des performances et donc du conseil en élevage. La pesée estivale est à ce titre particulièrement délicate dans certaines zones ou systèmes d'élevage extensif.

Une réflexion pour pallier ces difficultés se concrétise depuis l'automne 2021 par la mise en place d'un dispositif qui prévoit un élargissement possible des plages de pesées, la mise en place de nouvelles règles sur l'utilisation des données et l'ajout d'un nouvel indicateur qui permet de mesurer la fiabilité des PAT ([Réf n°1](#)).



Les nouvelles règles

Un renforcement possible de l'utilisation du poids à la naissance

Le poids à la naissance notifié, ou celui calculé à partir du tour de poitrine déclaré, peut désormais être utilisé comme première pesée pour le calcul de PAT. Dans cet objectif, rappelons que depuis un an (IBOVAL 2021_02) une sélection plus drastique des données de naissance utilisées pour les indexations, basée sur le calcul d'un Indicateur Synthétique de Sensibilisation (ISS) au niveau du troupeau, est opérationnelle ([Réf n°2](#)). En effet, GenEval ne retient plus, en vue d'une indexation éventuelle, les données de PN et/ou de TP d'animaux issus de troupeaux dont les valeurs d'ISS ne correspondent pas à celles retenues par chaque OS. De même, chaque OS est décideur du niveau de fiabilité de PAT à retenir pour les indexations de la race qui le concerne. Ainsi, selon les choix faits par les différents OS en matière de seuil d'ISS d'un élevage, tout ou partie des PN et des TP peuvent, selon leur classe, être considérés comme des données pouvant être utilisées dans le calcul des PAT d'une part et être prises en compte dans l'indexation d'autre part ([Réf n°3](#)).

Des plages de pesée élargies

Trois paramètres utilisés pour le calcul des PAT pré-sevrage sont assouplis :

- l'âge maximum de l'animal pour réaliser une pesée passe à 365 jours,
- l'écart maximum entre les 2 pesées est désormais de 240 jours,
- l'écart maximum entre l'âge-type et la pesée la plus proche passe à 45 jours.

Un calcul de PAT à chaque nouvelle pesée

À l'issue de chacune des pesées d'un animal, le PAT est dorénavant recalculé et donc potentiellement mis à jour, contrairement à la situation antérieure où, dès lors qu'un PAT avait pu être calculé, il n'était pas remis en cause ultérieurement. Ainsi, à chaque nouveau calcul de PAT, les pesées les plus pertinentes sont retenues afin d'obtenir le PAT le plus fiable possible.

Un niveau de fiabilité associé à chaque PAT

Un indicateur de précision de chaque PAT est calculé de manière concomitante au calcul du PAT (P120 et P210). Il peut lui aussi être potentiellement actualisé à chaque recalcul de PAT. Ce niveau de fiabilité (NF) est déterminé à partir des critères suivants :

- les 2 pesées utilisées encadrent-elles ou pas l'âge-type,
- la durée entre pesées est-elle courte ou longue,
- l'éloignement plus ou moins important d'une des pesées par rapport à l'âge-type.

L'ensemble de ce dispositif permet à la fois plus de souplesse dans le calcul des PAT et une valorisation plus fine de l'ensemble des informations disponibles. Ainsi :

- avec 3 pesées et plus pour un même animal, le meilleur couple de pesées est choisi et la fiabilité des PAT est maximale,
- avec 2 pesées et l'utilisation des données de naissance (selon l'appréciation de leur pertinence), on peut obtenir un grand nombre de PAT 120 ou 210 jours, suivant la position des pesées,
- dans tous les cas, un indicateur accompagnera chaque PAT pour apprécier sa fiabilité.

CHOIX D'UTILISATION DES PAT EN FONCTION DU NIVEAU DE FIABILITÉ (NF) PAR LES OS

Au vu des travaux réalisés dans le cadre du projet CALPAT et des simulations qui s'en sont suivies ([Réf n°3](#)), chaque OS s'est positionné en termes de seuils exigés pour que les différents PAT puissent être retenus pour l'évaluation génétique. Il en découle la synthèse présentée dans le tableau n°1 ci-après.

Tableau n°1 : Niveaux de fiabilité d'ISS pour le calcul de PAT et pour le PAT lui-même, retenus pour être utilisés pour les évaluations IBOVAL par les OS des 9 races concernées, à partir des évaluations 2022_02

OS des races	Choix des classes d'ISS des données de naissance pour calcul de PAT	Choix de NF des PAT pour évaluation IBOVAL croissance et allaitement	
		PAT 120	PAT 210
Charolaise, Limousine Parthenaise, Rouge des Prés	[1-3]	[1-6]	[1-6]
Bazadaise, Blonde d'Aquitaine	[1-3]	[1-6]	[1-7]
Aubrac, Salers	[1-3]	[1-7]	[1-6]
Gasconne des Pyrénées	[1-3]	[1-9]	[1-7]

Conséquences de la mise en place de ces mesures cet hiver

Sur le nombre de PAT calculés

Comme attendu, un nombre significatif de PAT est calculé en complément de ceux qui l'étaient auparavant au « fil de l'eau » de l'apport des pesées.

Par ailleurs, il est à noter l'impact global important qu'a eu la procédure de recalcul de PAT effectuée l'automne 2021. Celle-ci a en effet concerné tous les veaux nés depuis le début de la campagne de naissance 2020, soit depuis le 1^{er} août 2019. Ce sont ainsi près de 1,4 millions (dont 1,3 de PAT pré-sevrage (cf. Tableau n°2)) qui ont été recalculés avec la nouvelle fonction de calcul.

Tableau n°2 : Bilan global, par PAT pré-sevrage et type génétique, du nombre de PAT recalculés par la nouvelle fonction de calcul à l'automne 2021, juste avant les extractions pour les indexations hivernales 2022_02

PAT	14	14_39	23	23_39	24	34	38	41	71	72	79	Total
120	2 3695	3 762	28 328	7 350	1 389	218 033	295 882	10 784	30 234	3 726	69 169	692 352
210	17 794	2 513	23 760	6 163	979	186 996	255 135	8 672	26 901	2 563	50 850	582 326
Total	41 489	6 275	52 088	13 513	2 368	405 029	551 017	19 456	57 135	6 289	120 019	1 274 678

14 : Aubrac, 14_39 : Aubrac x Charolais, 23 : Salers, 23_39 : Salers x Charolais, 24 : Bazadaise, 34 : Limousine, 38 : Charolaise, 41 : Rouge des Prés, 71 : Parthenaise, 72 : Gasconne des Pyrénées, 79 : Blonde d'Aquitaine

Au sein de cet ensemble, si l'on souhaite examiner plus précisément l'impact en termes de changement induit par le recalcul, qu'il s'agisse de l'ajout de PAT par rapport aux modalités de calcul antérieures, d'une modification de la valeur de ce PAT, voire de suppression de valeur, ce travail ne peut se réaliser que sur une campagne complète et achevée depuis un certain temps pour que l'on puisse considérer les résultats stabilisés. Seule la campagne 2020 peut donc être utilisée pour ce faire (Tableau n°3). On constate que 40% de PAT supplémentaires sont calculés et que la valeur de 10% d'entre eux est modifiée dans le sens d'une meilleure précision des PAT déterminés.

Tableau n°3 : Bilan global, par PAT pré-sevrage, sur la campagne 2020, des nouveaux PAT créés, des PAT modifiés à l'issue du recalcul par la nouvelle fonction et de ceux qui ont été supprimés

PAT	Nb d'animaux	Nouveaux	Modifiés	Supprimés
120	392 192	41,7%	11,9%	0,6%
210	355 192	42,1%	10,4%	0,7%

Sur la précision des PAT

Au-delà de cet aspect quantitatif, il est intéressant de caractériser de manière plus qualitative, par PAT et type génétique, la répartition de ces PAT par niveau de fiabilité. C'est l'objet des 2 figures qui suivent qui illustrent successivement cet état des lieux pour tous les PAT (Figure n°1) et les nouveaux (Figure n°2). On note globalement, intra-type génétique, que le niveau de fiabilité des nouveaux PAT est assez similaire à l'ensemble.

Autre point intéressant à souligner, directement lié aux changements de modalités de calcul, ce sont les premières tendances de pesées utilisées pour le calcul des PAT.

Ainsi; on observe, pour la campagne 2020, une division par 2 du pourcentage de veaux avec un seul PAT ($\approx 10\%$), et du pourcentage de veaux pour lesquels les PAT sont calculés avec 2 pesées communes (30%). Par ailleurs on note 2/3 de PAT en plus qui ont une pesée commune ($\approx 50\%$) et enfin l'apparition ($\approx 5\%$) de veaux avec 2 PAT sans pesée commune.

Figure n°1 : Répartition, à l'automne 2021, de tous les PAT de veaux nés depuis la campagne 2020, par niveau de fiabilité et par type génétique

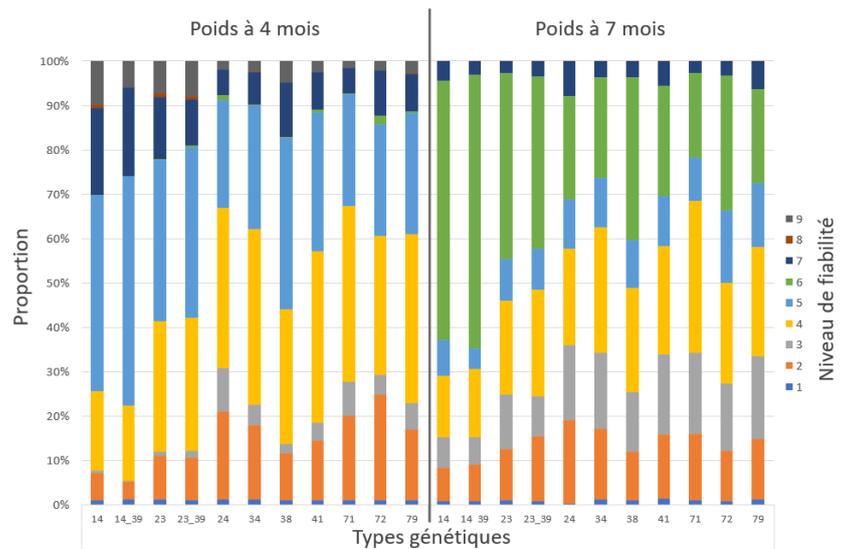
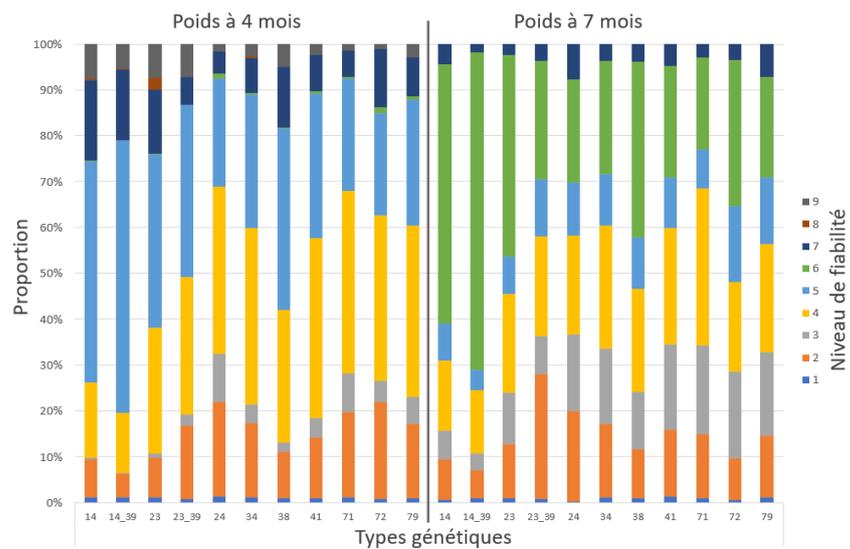


Figure n°2 : Répartition, à l'automne 2021, des nouveaux PAT de veaux nés depuis la campagne 2020, par niveau de fiabilité et par type génétique



Sur le nombre de PAT non sélectionnés pour indexation potentielle

Depuis cet hiver les PAT utilisables en indexation sont donc sélectionnés sur leur NF. En effet, désormais, GenEval ne retient plus, en vue d'une indexation éventuelle, que les PAT dont la précision est jugée suffisante par les OS (cf. Tableau n°1). On constate que les décisions prises par les OS écartent globalement environ 130 000 PAT de veaux nés depuis la campagne 2020, essentiellement (82%) des PAT 120 jours, ceci dans 6 000 troupeaux différents où au moins un PAT n'est pas extrait pour indexation en raison d'un niveau de fiabilité considéré insuffisant par l'OS (Tableau n°4).

Tableau n°4 : PAT exclus des données utilisables pour les indexations IBOVAL 2022_02 lors des extractions effectuées fin 2021

Race	PAT 120			PAT 210	Total	Nombre cheptels
	NF=7	NF=8	NF=9	NF=7		
Charolaise	43 940	461	14 641	11 421	70 463	2 276
Limousine	20 654	492	4 641	8 263	34 050	1 882
Parthenaise	3 638	10	502	1 086	5 236	302
Rouge des Prés	1 158	4	280	580	2 022	147
Bazadaise	153	1	30	Non	184	40
Blonde d'Aquitaine	7 556	71	1 680	Non	9 307	811
Aubrac	Non	111	3 078	1 251	4 440	273
Salers	Non	418	2 680	1 081	4 179	286
Gasconne des Pyrénées	Non	Non	Non	Non	0	0
Total	77 099	1 568	27 532	23 682	129 881	6 017

Sur le nombre de PAT sélectionnés pour indexation potentielle

Il est difficile d'effectuer un bilan très précis de l'impact global quantitatif des PAT finalement potentiellement utilisables pour indexations en raison du grand nombre d'éléments à prendre en compte pour interpréter les résultats. Néanmoins, si l'on compare le nombre de nouveaux PAT sélectionnés par rapport à l'évaluation précédente, ceci entre les extractions de fin 2020 et celles de fin 2021, l'écart entre les 2 fournit une tendance générale de l'impact quantitatif qui peut être mise en évidence (Tableau n°5). Le nombre de PAT extraits augmente de manière significative mais davantage pour le P120 (+27%) que pour le PAT210 (+4%). Par ailleurs, on observe logiquement la traduction des choix des OS en matière de NF (cf. Tableau n°1). Ainsi, les pourcentages d'augmentation de PAT120 sélectionnés sont largement supérieurs pour les races Aubrac, Salers et Gasconne des Pyrénées qui retiennent ceux de NF=7 et pour les PAT210 la tendance est identique en Blonde d'Aquitaine et Gasconne qui sélectionnent tous les PAT calculés.

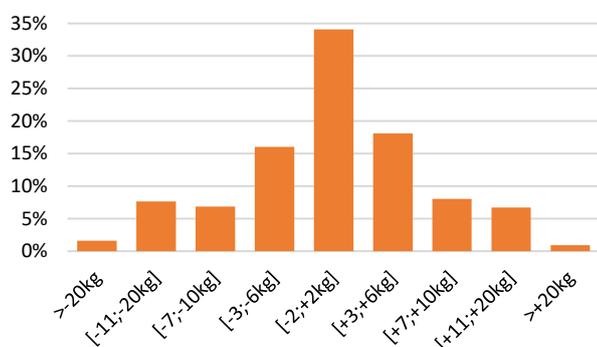
Tableau n°5 : Evolution, par race, du nombre de nouveaux PAT (en nombre et %) sélectionnés en vue d'une indexation entre fin 2020 et fin 2021

Race	PAT 120		PAT 210	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Charolaise	+17 104	+29%	+2 103	+2%
Limousine	+2 271	+7%	+ 2776	+7%
Parthenaise	+837	+21%	+512	+8%
Rouge des Prés	+299	+14%	+13	+1%
Bazadaise	-1	0%	31	+8%
Blonde d'Aquitaine	-385	-3%	+2 080	+17%
Aubrac	+7 135	+140%	+384	+3%
Salers	5 383	+87%	+84	+1%
Gasconne des Pyrénées	+736	+135%	+435	+44%
Total	+33 379	+27%	+8 418	+4%

Sur la nature des PAT sélectionnés pour indexation potentielle

Environ un quart des PAT de veaux nés lors de l'année 2020 ont vu leur valeur modifiée entre les extractions de l'été et de l'automne 2021. Ce pourcentage global est proche pour les PAT120 et les PAT210 et les taux sont assez voisins entre races. Globalement, environ 80% des PAT modifiés ont une nouvelle valeur comprise entre $\pm 10\text{kg}$ par rapport au PAT initial, cf. illustration de la figure n°3 ci-après pour les PAT120 en race Aubrac.

Figure n°3 : Répartition, par classe d'écart de poids, des PAT120 des veaux Aubrac de 2020 (PAT de décembre 2021-PAT juin 2021)



Sur l'indexation IBOVAL

Impact de l'application du filtre

Préalablement aux indexations officielles de cet hiver 2022, GenEval a testé l'absence d'impact mécanique de ces modifications sur les chaînes d'indexations et plus particulièrement l'impact de l'application du filtre NF. Pour ce faire, des tests ont été lancés à GenEval sur 2 extractions distinctes : une « témoin », sans filtre NF, puis une extraction « test » sur données filtrées selon le NF. Les résultats du test ont pu être comparés aux résultats « témoin » et globalement on observe de très bonnes corrélations entre les 2 et une baisse du nombre d'animaux indexés due aux exclusions. Ces résultats ont été jugés satisfaisants et cohérents avec ce qui était attendu.

Impact global sur les index produits cet hiver

Le cumul des changements opérés en amont des extractions pour indexations (créations supplémentaires, suppressions et modifications de PAT) se traduit assez logiquement dans les index produits cet hiver. En effet, on observe pour les index les plus directement concernés (CRsev, ALait, MERPsev) et ceux qui leur sont liés (IVMAT et ISEVR) un niveau de corrélation légèrement moindre qu'habituellement entre deux indexations successives. Ainsi, on constate dans le tableau n°6 ci-après que si le niveau de corrélations de ces index reste élevé à très élevé entre les deux dernières indexations, la tendance est à la baisse pour les 5 index concernés, lorsque l'on compare cette valeur de corrélation à la moyenne des deux précédentes.

Tableau n°6 : Niveau de corrélation 2022_02 vs 2022_01 des 5 index concernés par les changements survenus entre ces 2 indexations sur les PAT et écart par rapport à la corrélation moyenne obtenue pour ces index lors des 2 précédentes évaluations

Index	Corrélations i/i-1	Ecart de corrélation entre i et (i-1+i-2)/2
CRsev	0,986	-0,40%
ALait	0,950	-1,08%
MERPsev	0,966	-0,80%
ISEVR	0,989	-0,10%
IVMAT	0,980	-0,35%

Légende : i=indexation 2022_02, i-1=indexation 2022_01, i-2=indexation 2021_02

CONCLUSION

Les différents changements opérés consistent donc en une refonte assez profonde du calcul des PAT et la mise en place d'un calcul de niveau de fiabilité de chaque PAT qui permet aux OS de choisir ceux qui peuvent être utilisés pour l'indexation. Bien que situés en amont des évaluations elles-mêmes, le cumul de ces modifications a et aura dans l'avenir des conséquences directes sur les index en lien avec l'évolution des pratiques de pesées sur le terrain. D'ores et déjà, il est important de souligner que l'interprétation de la variation des index doit désormais intégrer le fait que les PAT sont dorénavant susceptibles d'être modifiés d'une indexation à l'autre ce qui constitue un facteur de variation supplémentaire des index tant que la valeur des PAT n'est pas stabilisée.

Caractériser la croissance d'un animal et sa précision, un enjeu majeur

Un Poids à Âge-Type (PAT) est un poids généralement calculé (sauf lorsque le hasard fait que la pesée est effectuée le jour de l'âge-type) à partir de 2 pesées, pour un âge donné. L'intérêt du PAT est de caractériser de façon normalisée une phase identifiée de croissance d'un animal, en corrigeant une pesée proche de l'âge type, du gain estimé avec la deuxième pesée. On peut ainsi comparer le PAT d'un animal à un lot, au troupeau, etc. En contrôle des performances pré-sevrage, deux PAT sont calculés : le premier à 120 jours (4 mois) et le second à 210 jours (7 mois).

Selon que les données de naissance (PN ou TP) sont utilisées comme première pesée potentielle et le niveau d'informativité des différentes pesées par rapport à l'âge-type du poids, un indicateur de précision est calculé pour chaque PAT : le niveau de fiabilité (NF). L'indexation des animaux d'un troupeau sera d'autant plus fiable que l'on tendra vers l'exhaustivité des PAT et que le niveau de fiabilité de chacun d'eux sera élevé.

Quand sont réalisés les calculs d'ISS et sur quels animaux pour l'indexation ?

Avec désormais un ISS utilisé non plus seulement pour des actions de sensibilisation en faveur d'une meilleure notification des naissances mais aussi pour la sélection des données en vue de l'indexation, la périodicité et les modalités de calcul sont les suivantes.

Depuis l'année civile 2021, l'ISS de chaque troupeau (en tenant compte d'éventuels regroupements de cheptels en troupeaux) est calculé deux fois par an :

- au printemps, avant les extractions pour les indexations IBOVAL estivales en s'appuyant sur les naissances du 01/06 de l'année précédente au 30/05 de l'année en cours,
- en automne, avant les extractions pour indexations IBOVAL de l'automne-hiver en s'appuyant sur les naissances du 01/06 de l'année précédente au 30/10 de l'année en cours.

Le dernier ISS connu d'un troupeau pour chaque campagne est stocké au SIG pour servir à tous les besoins de diffusion et de calcul.

Quand sont réalisés les calculs de NF des PAT et sur quels animaux pour l'indexation ?

Le niveau de fiabilité (NF) de chaque PAT est calculé de manière concomitante au PAT. Il est potentiellement actualisé (généralement vers un niveau de précision supérieur) à chaque recalcul de PAT, c'est-à-dire à chaque nouvelle pesée de l'animal. De surcroît, en amont des extractions pour évaluation génétique, et ceci après actualisation des ISS, un recalcul est effectué pour que les données naissance et PAT soient parfaitement en cohérence pour le traitement d'indexation.

RÉFÉRENCES

1. [France Génétique Elevage, 2020, Contrôle de performance des Bovins Allaitants – Utilisation des poids et évolution des règles de calcul des Poids à âge type \(PAT\)](#)
2. [Institut de l'Elevage – GenEval, 2021, note IBOVAL n°94, Sélection plus drastique des données de naissance utilisées pour les indexations, mars 2021, 5 pages](#)
3. [France Génétique Elevage, 2021, collection Fiche Pratique, Prise en compte de la qualité des données de naissance dans le calcul des Poids à âge type \(PAT\) et des index IBOVAL](#)