

REFONTE DES REGLES DE DIFFUSION DES INDEX POLYGENIQUES IBOVAL EN 2017

La Commission de Filière Bovins Viande de l'interprofession génétique « France Génétique Elevage » a pris un certain nombre d'orientations concrétisées par de nombreuses décisions concernant la diffusion des valeurs génétiques. Nous allons successivement présenter dans cette note IBOVAL les objectifs, leurs déclinaisons et les conséquences des mesures qui rentrent en vigueur à partir de début 2017 concernant les index polygéniques, pour toutes les races et tous les troupeaux.

OBJECTIFS

L'arrivée de la génomique dans l'indexation des bovins allaitants et le développement du nombre d'indexations lors de la dernière décennie ont été au cœur d'une réflexion globale et en profondeur concernant la production et la diffusion des valeurs génétiques durant ces deux dernières années.

Évaluation génétique des bovins allaitants

Numéro 77, janvier 2017
Référence 00 17 202 001

Ce travail a été notamment conduit au sein de deux groupes techniques ad hoc associant les principaux partenaires de l'amélioration génétique (Nouveaux Index de Sélection -NeoDex- d'une part et Diffusion des index en bovins viande d'autre part). La nature et la composition des Index de Sélection (IS) ont notamment été abordées, en tenant compte de l'existant mais aussi de l'arrivée potentielle de nouvelles évaluations.

Le « paysage » actuel des IS en ferme n'en est pas sorti profondément bouleversé dans la mesure où les deux plus connus, ISEVR et IVMAT, sont sortis confortés de cette analyse. Ceci n'empêche pas une restructuration assez profonde de la diffusion des valeurs génétiques avec comme principaux objectifs :

- un **plus large accès** possible à des valeurs génétiques,
- un accès aux index **proportionnel à l'implication** du troupeau dans le dispositif d'amélioration génétique,
- un accès **plus précoce** aux valeurs génétiques,
- une déclinaison **prenant davantage en compte les souhaits des Organismes de Sélection (OS)**,
- une **simplification, autant que de possible, des conditions** de diffusion.

DÉCLINAISON

Nous allons nous intéresser ici aux valeurs IBOVAL dites polygéniques (ou « poly » ou « EBV » pour Estimated Breeding Value). C'est-à-dire aux index en ferme traditionnels, tels qu'ils sont produits depuis près de 25 ans par la méthode statistique BLUP appliquée à un modèle animal, qui combine au mieux performances et informations généalogiques (individu, ascendance, descendance). Ces index, et donc les évolutions présentées, concernent les 9 races avec indexations en ferme. Par ailleurs, nous nous limiterons dans cette note aux éléments qui entrent en vigueur dès 2017.

Tableau n°1 : Déclinaison, en fonction de l'implication des troupeaux dans le dispositif génétique, des principales nouvelles possibilités d'accès aux valeurs génétiques polygéniques IBOVAL (« poly » ou « EBV »)

Contrats troupeaux	Accès aux index IBOVAL avant 2017	Valorisations génétiques polygéniques IBOVAL complémentaires à partir de 2017
CPB	Non	♀ : Naissance-Vêlage (IFNAIS, AVel) ♂ ¹ : Naissance-Vêlage (IFNAIS, AVel) et Vie Productive (RIAPgef, EFCAR)
CPV VAO ²	♀ : Naissance-Vêlage	♂ ¹ Naissance-Vêlage (IFNAIS, AVel) et Vie Productive (RIAPgef, EFCAR)
CPV VA4 ³	♀ et ♂ : Tous	♀ avec accès plus large aux index : <ul style="list-style-type: none"> • harmonisation des conditions de publication d'IABjbf avec CRpsf et morphologie post-sevrage (MORPHOpsf) <ul style="list-style-type: none"> ○ suppression du CD minimal d'IABjbf ♂ avec accès plus précoce aux index : <ul style="list-style-type: none"> • harmonisation des conditions de publication des index ABjbf avec CRpsf et MORPHOpsf <ul style="list-style-type: none"> ○ abaissement du seuil minimal de produits pris en compte dans l'indexation • harmonisation du seuil de CD des valeurs maternelles <ul style="list-style-type: none"> ○ abaissement du CD minimal ALait, MERPsev et IVMAT • déconnexion des index IFNAIS, AVel, RIAPgef et EFCAR des contraintes de diffusion d'ISEVR et des index qui le composent • dès lors que l'ISEVR est diffusé, les autres Index de Sélection (IVMAT, IABjbf) peuvent être diffusés selon leurs propres règles

CPB : éleveurs adhérant uniquement au service de la Certification de la Parenté des Bovins

CPV VAO : éleveurs adhérant à la CPB et à la formule de Contrôle des Performances Viande simplifiée (suivi reproduction)

CPV VA4 : éleveurs adhérant à la CPB et à la formule de Contrôle des Performances Viande complète (pesées post-naissance et pointage notamment)

¹ : Selon la décision de chaque Organisme de Sélection (voir tableau n°3)

² : Maintien d'une dichotomie entre troupeaux en CPB et VAO par production de BGTA pour les élevages en CPV VAO

³ : Les nouvelles conditions de publication s'appliquent potentiellement de manière identique quel que soit le type de troupeau (notamment pour IFNAIS et AVel)

Conditions d'accès aux valeurs génétiques des femelles

Hors extension de l'accès aux index IFNAIS et AVEL pour des femelles de troupeaux à la CPB (cf. tableau n°1), les conditions de publication des index femelles demeurent quasiment inchangées (Réf. n°1). Rappelons que les index des femelles ne sont généralement jamais connus avec précision compte tenu du faible nombre de produits qu'elles sont susceptibles d'engendrer. Néanmoins, pour fournir des éléments de tris relativement pertinents, sur des lots de femelles en particulier, il est nécessaire de pouvoir disposer de tout ou partie des index de ces dernières. Ceci, dès lors qu'ils ont un minimum de sens compte tenu de la difficulté à les enrichir (effets directs pour lesquels une performance propre, relativement informative, peut exister et effets maternels, où la performance propre est absente et où, en conséquence, l'ascendance aura toujours beaucoup de poids).

Ainsi, pour les effets directs (tels que les index composant ISEVR par exemple), les index d'une femelle sont publiés dès lors que son ascendance est connue et qu'une performance propre existe et est utilisée pour l'indexation. Pour les effets maternels par contre, on publie dès que

l'ascendance est connue, à partir du moment où les effets directs conjoints sont publiables. Il n'y a pas non plus de condition de précision minimale.

Enfin, depuis 2 ans, les Bilans Génétiques du Troupeau Allaitant (BGTA) permettent, lorsque les parents sont connus, de fournir une première approche de la production sur la base d'informations calculées uniquement sur ascendance. Ces valeurs figurent dans les listes femelles sous une forme symbolique en 7 classes distinctes, de --- à +++, accompagnées d'une grille d'interprétation et sans notion de précision.

Conditions d'accès aux valeurs génétiques des mâles

La diffusion des index des taureaux est significativement plus impactée par les orientations prises. La déclinaison générale des décisions (cf. tableau n°1) est assortie de conditions de précision (CD), de nombre de performances de produits, voire de petits-produits. Les tableaux n°2 et n°3 ci-après présentent une vision assez exhaustive des conditions de diffusion des différents index IBOVAL pour les taureaux.

Tableau n°2 : Récapitulatif des principales conditions de diffusion requises pour que puissent être 'publiés' les index IBOVAL des taureaux (SIG, FIT, BGTA...) et être 'communiquées' les « approches raciales » de la production des taureaux (BGTA) ; ceci pour les valeurs polygéniques (« poly » ou « EBV »)

Index	Naissance / Vêlage (1)				Sevrage					Post-sevrage			
	IFNAIS	AVel	RIAPgef	EFCAR	CRsev	DMsev (2) DSsev FOSsev	REACsev	COMPsev	Alait / MERPsev IVMAT (4)	CRpsf	DMpsf (2) DSpsf-AFpsf BASpsf-QRpsf FOSpsf-CSpsf	ICRCjbf	CONFjbf
CD minimal des index élémentaires CD et/ou information spécifique index de synthèse	0,50	0,30	0,30	0,30	0,30 0,50 pour publier ISEVR (3) (synthèse qui combine IFNAIS-CRsev-DMsev-DSsev-FOSsev)	0,30	0,50	0,50	0,30 0,30 et ISEVR (3) publiable	0,50 et ISEVR (3) publiable	0,50 pour DMpsf, 0,50 pour DSpsf ; et ISEVR (3) publiable	0,30 0,50 pour publier IABjbf (4) (qui combine ces index) et ISEVR (3) publiable	0,30
Effectif minimal de performances de produits utilisées	25*	15	35	25	25**	25*	25*	25*	15	15	15	15	15
Effectif mini. de perf. de petits-produits utilisées	/	25***	/	/	/	/	/	/	25***	/	/	/	/

Conditions pour communication des approches raciales (--- à +++):

CD minimal des index élémentaires CD et/ou information spécifique index de synthèse	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20 0,30 pour communiquer ISEVR (3) (synthèse qui combine IFNAIS-CRsev-DMsev-DSsev-FOSsev)	0,20	0,30	0,30	0,20 0,20 et ISEVR (3) communicable	0,30 et ISEVR (3) communicable	0,30 pour DMpsf, 0,30 pour DSpsf ; et ISEVR (3) communicable	0,20 0,30 pour communiquer IABjbf (4) (qui combine ces index) et ISEVR (3) communicable	0,20
Effectif mini. de perf. de produits utilisées	15	10	20	15	15	15	15	15	10	10	10	10	10
Effectif minimal de perf. de petits-produits utilisées	/	10	/	/	/	/	/	/	10	/	/	/	/

* : Dont 10 doivent l'être dans des « troupeau-campagne » connectés ; sur la base d'une connexion spécifique 'naissance' pour IFNAIS & AVel et non 'sevrage' comme pour les autres index

** : Dont 10 performances (comptées en tenant compte de la pondération de 0,8 affectée aux PAT04M) doivent l'être dans des « troupeau-campagne » connectés

*** : Dont 10 performances (comptées en tenant compte de la pondération de 0,8 affectée aux PAT04M pour la connexion 'sevrage') doivent l'être dans des « troupeau-campagne » connectés

(1) : Ces index sont publiables/communicables dès que leurs seules conditions de diffusion sont satisfaites

(2) : Les comptages se font seulement sur la performance « Développement Musculaire »

(3) : L'index de synthèse ISEVR n'est publiable/communicable que si l'ensemble des aptitudes élémentaires qui le compose est également publiable/communicable

(4) : Les 'index de synthèse' MERPsev, IVMAT et IABjbf sont publiables/communicables dès qu'ISEVR l'est et qu'ils satisfont à leur propre seuil de CD

NB : Les 19 index élémentaires, correspondant à chaque poste de pointage au sevrage, ont une diffusion qui obéit aux conditions de publication des index ISEVR

Tableau n°3 : Décision des différents OS concernant l'ouverture de la diffusion des index IFNAIS, AVel, RIAPgef et EFCAR pour les taureaux qui produisent uniquement dans des troupeaux en CPB seul ou CPB+VAO

Aubrac	Bazadaise	Blonde d'Aquitaine	Charolaise	Gasconne	Limousine	Parthenaise	Rouge des Prés	Salers
Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui

Index jusqu'au sevrage

Les valeurs minimales de CD étaient de 4 jusque-là, elles sont désormais réduites à 3. Ainsi :

- Pour avoir les index 'ISEVR' (IFNAIS*, CRsev, DMsev, DSsev, FOSsev, REACsev**, COMPsev** et ISEVR) publiés, un taureau doit disposer d'au moins 25 performances prises en compte dans l'évaluation pour chaque caractère dont au moins 10 dans une ou des campagne(s) où le (les) troupeau(x), où se réalise(nt) les performances, est (sont) connecté(s). Le CD minimal est de 0,50 pour IFNAIS, REACsev, COMPsev et ISEVR et de 0,30 pour les autres index.
- Pour avoir les index AVel*, ALait, MERPsev et IVMAT publiés, le taureau doit être publié sur ISEVR et le CD de ces index doit être au minimum de 0,30. Pour AVel et ALait, le taureau doit disposer d'un minimum de 15 filles en production et d'au moins 25 petits produits évalués dont 10 sur une ou des campagnes où le troupeau était connecté.

* : IFNAIS et AVel sont désormais communicables ou publiables dès lors que leurs seules conditions de diffusion sont satisfaites, c'est-à-dire indépendamment d'ISEVR

** : sans obligation de collecte en VA4, mais exhaustive dans les troupeaux où elle s'effectue.

Les exigences sont moins restrictives pour bénéficier des valeurs symboliques (de --- à +++), éditées dans les BGTA. Les critères sont les suivants :

- valeur minimale de CD de 0,30 au lieu de 0,50 et de 0,20 au lieu de 0,30,
- au minimum 15 performances de produits au lieu de 25, 10 filles en production au lieu de 15 et 10 petits-produits au lieu de 25,
- aucune exigence de connexion pour les produits ou petits-produits.

Index post-sevrage

Hors valeurs RIAPgef et EFCAR, qui obéissent à leurs seules propres règles énoncées ci-après, les index post-sevrage ne sont diffusables que si l'ISEVR est publiable et que les critères suivants sont respectés :

- CRpsf : le taureau doit disposer d'au moins 15 filles avec PAT18 et/ou 24 mois pris en compte dans l'indexation et le CD de CRpsf doit également être $\geq 0,50$.
- DMpsf, DSpsf, FOSpsf, AFpsf, CSpsf-BASpsf-QRpsf : le taureau doit être connu sur un minimum de 15 filles pointées pour tous les caractères et le CD des index DMpsf et DSpsf doit être $\geq 0,50$.
- RIAPgef : le taureau doit être connu sur un minimum de 35 filles et le CD de l'index RIAPgef doit être $\geq 0,30$.

- EFCAR : le taureau doit être connu sur un minimum de 25 filles et le CD de l'index EFCAR doit être $\geq 0,30$.
- ICRCjbf et CONFjbf : le taureau doit disposer d'au moins 15 jeunes bovins mâles avec performances d'abattage prises en considération dans l'évaluation. Pour IABjbf, le CD doit être $\geq 0,50$.

Les conditions sont là aussi moins restrictives pour que soit communiquée « l'approche raciale de la production » (valeurs symboliques) :

- CRpsf : le taureau doit être connu sur un minimum de 10 filles et le CD de CRpsf $\geq 0,30$,
- DMpsf, DSpsf, FOSpsf, AFpsf, CSpsf-BASpsf-QRpsf : le taureau doit être connu sur un minimum de 10 filles et le CD de DMpsf et DSpsf $\geq 0,30$,
- RIAPgef : le taureau doit être connu sur un minimum de 20 filles et le CD de RIAPgef $\geq 0,20$,
- EFCAR : le taureau doit être connu sur un minimum de 15 filles et le CD de EFCAR $\geq 0,20$,
- ICRCjbf et CONFjbf : le taureau doit être connu sur au moins 10 jeunes bovins mâles. Pour IABjbf, le CD doit être $\geq 0,30$.

Hors valeurs RIAPgef et EFCAR, qui obéissent à leurs seules propres règles, l'ISEVR doit aussi être communicable.

CONSÉQUENCES

Les conséquences de ces différentes décisions ont été simulées en comparaison aux diffusions effectuées officiellement au SIG pour les dernières évaluations IBOVAL (2017_01, de l'été 2016). Cela permet d'évaluer l'impact de ces décisions indépendamment de tout ce qui peut faire varier la diffusion entre 2 indexations successives. Plusieurs races sont prises en exemple pour les femelles. Pour les mâles, les races Rouge des Prés et Salers sont plus particulièrement analysées, car non concernées par la diffusion génomique mais parmi celles souhaitant la plus large ouverture possible de la diffusion des index hors VA4.

Index IBOVAL femelles

La décision de publication ou non d'index pour une femelle, le choix de la base de référence pour les exprimer ainsi que les index concernés dépendent :

- du statut de la femelle (génisse ou vache),
- de son âge,
- de la comparabilité des index du ou des troupeaux dans lesquels elle s'est trouvée,
- du type de troupeau (VA4 ou pas).

Le processus de détermination des index diffusés peut être schématisé par la figure n°1 et les conséquences illustrées dans différentes races (cf. Tableau n°4).

Figure n°1 : Conditions successivement vérifiées pour déterminer si les index IBOVAL d'une femelle peuvent être publiés, nature de ceux qui peuvent l'être et base d'expression (raciale ou troupeau) des index produits

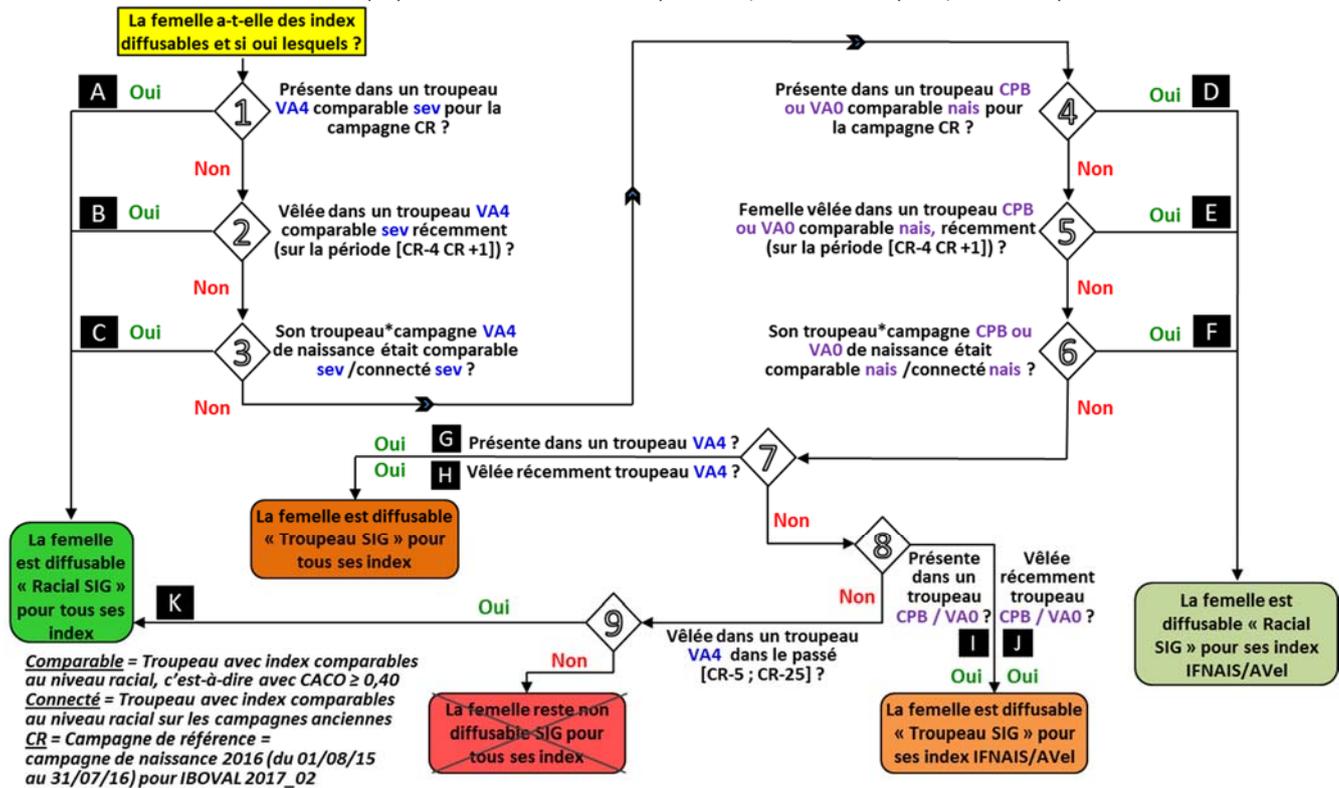


Tableau n°4 : illustration de l'impact de l'application des nouvelles conditions de diffusion des index (2017_01 Test) dans 5 races, comparé aux effectifs officiellement diffusés l'été dernier (2017_01 Officiel), par catégorie (C) de femelles

Blonde d'Aquitaine		Charolaise		Limousine		Rouge des Prés		Salers	
2017_01 'Officiel'	2017_01 'Test'								
Effectif	%								
107 717	12%	76 401	16%	413 329	15%	304 364	14%	271 225	17%
61 025	7%	92 231	19%	232 930	8%	349 004	16%	135 257	9%
291 568	33%	315 994	45%	1 168 171	42%	1 198 108	48%	689 314	43%
77 670	9%	12 298	4%	112 141	4%	49 308	3%	69 373	4%
51 019	6%	6 865	2%	60 541	2%	25 799	2%	43 689	3%
296 565	33%	149 292	13%	811 452	29%	588 230	17%	381 169	24%
885 564		1 156 492		2 798 564		3 364 845		1 590 027	

Les modifications apportées se traduisent par une évolution sensible des effectifs diffusés. En premier lieu, l'ouverture de la publication d'index aux troupeaux en CPB s'accompagne logiquement d'une augmentation du nombre de femelles publiées, de 15 à 30% suivant les races.

Pour limiter la croissance exponentielle d'index femelles rediffusés sans intérêt, la notion de vaches rediffusées à titre « historique » a été modifiée. Depuis 2012, la « profondeur » pour ces dernières allait jusqu'aux femelles ayant vèlé au moins jusqu'à la campagne de naissance 1990. Désormais, seront diffusées les femelles ayant vèlé dans au moins 1 troupeau en VA4 sur l'une des 25 dernières campagnes de naissance en-deçà de la campagne de

référence de l'indexation (soit la campagne de naissance 1991 pour IBOVAL 2017, qui a pour campagne de naissance de référence 2016). La part de ces dernières est en conséquence réduite de 10 à 20 points selon les races (Catégorie K).

Par ailleurs, la mise en place d'une connexion spécifique « naissance » pour les troupeaux en CPB ou CPB+VA0 réduit la part des femelles diffusées avec des index non comparables au niveau racial.

Index IBOVAL taureaux

On constate globalement une forte augmentation du nombre de taureaux publiés dans les différentes races. Mais, comme lors de chaque nouvelle indexation, certains taureaux ne satisfont plus à tous les seuils requis pour être diffusés.

Des taureaux non republiés

Les raisons sont très souvent liées à une insuffisance de connexion des troupeaux, même si désormais ce nombre est plus faible (comme nous le verrons dans une prochaine note IBOVAL spécifique à la comparabilité des index).

Mais la source principale de non-rediffusion de taureaux diffusés provient du retrait d'une mesure qui permettait précédemment la diffusion de taureaux sur ISEVR qui satisfaisaient toutes les conditions de diffusabilité d'IVMAT. Elle ne concerne que des taureaux anciens à très anciens.

Ainsi, par exemple, ce sont 78 taureaux de race Rouge des Prés (7%) et 320 Salers (12%) qui ne sont plus republiés sur ISEVR et IVMAT.

Davantage d'index pour les taureaux republiés

Lorsque l'on compare les traitements « 2017_01 » et « Test 2017_01 » pour les taureaux qui auraient été diffusés dans les 2 cas, on constate une augmentation significative du nombre de certains index (cf. Tableau n°5) consécutive aux modifications apportées. C'est naturellement sur les synthèses que l'impact est le plus sensible.

Tableau n°5 : Effectifs de taureaux publiés l'été 2016 (IBOVAL 2017_01=Off) et index supplémentaires avec les nouvelles conditions de publication (Test)

Index	Rouge des Prés			Salers		
	Off.	Test	Gain %	Off.	Test	Gain %
ISEVR	983	=	p.m.	2 246	=	p.m.
ALait	560	+3	+1%	957	+19	+2%
MERPsev	560	+413	+74%	957	+1 270	+133%
IVMAT	560	+423	+76%	957	+1 284	+134%
ICRCjbf	373	+34	+9%	296	+52	+18%
CONFjbf	373	+27	+7%	296	+52	+18%
IABjbf	373	+222	+60%	296	+256	+86%

On observe désormais quasiment autant de taureaux publiés sur MERPsev et IVMAT que sur ISEVR et environ 3/4 de taureaux diffusés en plus sur IABjbf.

Un grand nombre de taureaux nouvellement publiés

Majoritairement anciens

La notion de taureau « fitable » (pour lequel une Fiche Individuelle Taureau -FIT- peut être produite) implique que le taureau soit père de veaux nés récemment, c'est-à-dire père d'au moins 2 veaux nés sur l'une ou l'autre des 2 dernières campagnes de naissance. En Rouge des Prés et Salers, avec environ 85% des taureaux de ces 2 races ne faisant pas partie de ce cas de figure, la majorité des taureaux pour lesquels une diffusion d'index est nouvellement possible sont anciens ou non récemment pères de veaux.

Premiers index pour de plus jeunes taureaux

La part des taureaux nouvellement publiables sur au moins 1 index et ayant produit récemment (répondant à la catégorie « fitable ») est donc d'environ 15% pour ces 2 races.

En Rouge des Prés, 121 taureaux sont dans ce cas. 81 ont leur index IFNAIS de diffusés, 41 EFCAR et 6 AVEL. En Salers, sur les 279 concernés, 240 ont leur index IFNAIS de diffusés, 41 EFCAR et 14 AVEL.

Si l'on s'intéresse parmi ceux-ci aux « jeunes », c'est-à-dire à des taureaux nés depuis la campagne de naissance 2010 et que l'on regarde d'une part l'âge de ceux déjà publiés ainsi que celui des nouveaux, on constate bien que ces derniers prennent une part croissante dans les générations les plus récentes (cf. les figures n°2 pour la race Rouge des Prés et n°3 pour la Salers).

Figure n°2 : Effectifs des taureaux Rouge des Prés les plus jeunes à la publication de leurs premiers index

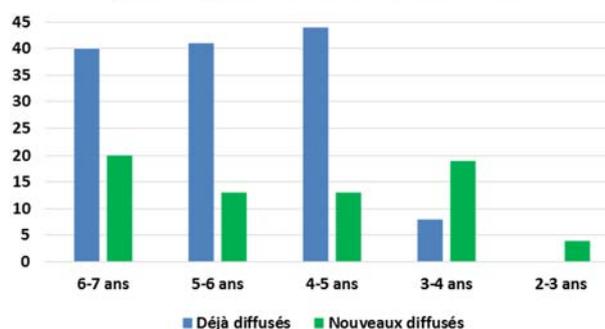
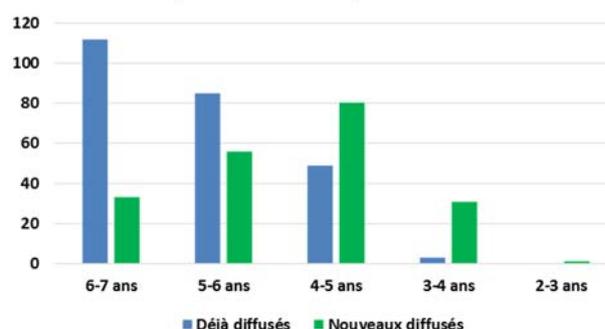


Figure n°3 : Effectifs des taureaux Salers les plus jeunes à la publication de leurs premiers index



CONCLUSION

La mise à jour des règles de diffusion des index polygéniques IBOVAL se traduit à partir de 2017 par un accès plus large et plus précoce aux valeurs génétiques des reproducteurs pour les éleveurs, en adéquation avec l'implication de ces derniers dans le dispositif d'amélioration génétique des races bovines allaitantes françaises.

RÉFÉRENCE

1. [Institut de l'Élevage – INRA, 2012, note IBOVAL n°57, Refonte 2012 de la publication des index IBOVAL, janvier 2012, 4 pages](#)