



**HAL**  
open science

## Mise en place d'une évaluation nationale du comportement des bovins allaitants à partir de données recueillies en ferme

Eric Venot, Jean Guerrier, Philippe Lajudie, V. Dufour, Olivier Leudet,  
Xavier Boivin, Jean Sapa, Florence Phocas

### ► To cite this version:

Eric Venot, Jean Guerrier, Philippe Lajudie, V. Dufour, Olivier Leudet, et al.. Mise en place d'une évaluation nationale du comportement des bovins allaitants à partir de données recueillies en ferme. 22. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, Dec 2015, Paris, France. hal-02744229

**HAL Id: hal-02744229**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02744229>**

Submitted on 3 Jun 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.

## Mise en place d'une évaluation nationale du comportement des bovins allaitants à partir de données recueillies en ferme

VENOT E. (1), GUERRIER J. (2), LAJUDIE P. (3), DUFOUR V. (3), LEUDET O. (4), BOIVIN X. (5), SAPA J. (1), PHOCAS F. (1)

(1) INRA, UMR1313 GABI, 78352 Jouy-en-Josas, France

(2) Idele, 9 allée Pierre de Fermat, 63170 Aubière, France

(3) Idele, MRA du Limousin, 87060 Limoges, France

(4) Idele, 9 rue A. Brouard – BP 70510, 49105 Angers, France

(5) INRA, UMR1213 Herbivores, Clermont Université, VetAgro Sup, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

**RESUME** – Suite aux différents travaux sur le comportement menés en race Limousine depuis 25 ans, la note de comportement des veaux au pointage (COMP) et le nombre de mouvements à la pesée (REAC) ont été retenus comme critères potentiels de sélection mesurables en ferme. Ils sont collectés en ferme depuis fin 2011 lors des contrôles de performance au sevrage réalisés en races allaitantes. A partir d'une extraction de la base de données nationale pour les races Blonde d'Aquitaine, Charolaise, Limousine et Parthenaise, l'estimation des paramètres génétiques a permis de montrer une bonne cohérence des résultats entre races : les héritabilités de COMP (entre 0,09 et 0,11) et REAC (entre 0,12 et 0,17) sont très modérées et la corrélation génétique entre les deux critères est faible (entre 0,32 et 0,43 selon les races). Les deux critères REAC et COMP sont donc à considérer pour évaluer génétiquement les diverses composantes du comportement des veaux en situation de contention ou au pointage. Des évaluations génétiques pilotes sur les neuf races allaitantes en sélection ont été réalisées en 2015. Après trois années de collecte, le nombre de taureaux avec des index de précision suffisante pour permettre une diffusion officielle reste limité dans la plupart des races. Ce nombre augmentera à l'avenir avec la poursuite de la collecte. Les évaluations de COMP et REAC seront intégrées dans les évaluations IBOVAL en routine dès début 2016 et donneront lieu à la diffusion de deux nouveaux index officiels COMPsev et REACsev.

## Implementation of a French national genetic evaluation of beef cattle temperament from field data

VENOT E. (1), GUERRIER J. (2), LAJUDIE P. (3), DUFOUR V. (3), LEUDET O. (4), BOIVIN X. (5), SAPA J. (1), PHOCAS F. (1)

(1) INRA, UMR1313 GABI, 78352 Jouy-en-Josas, France

**SUMMARY** – Several studies conducted in the Limousine breed over the last 25 years have led to the definition of two selection criteria for beef cattle temperament on farm: a temperament score given by the technician scoring type traits at weaning (COMP) and the number of movements during weighing at weaning (REAC). These measures have been collected on farms since the end of 2011 in cattle herds under beef performance recording. Data extracted from the national database were used to estimate genetic parameters for Blonde d'Aquitaine, Charolaise, Limousine and Parthenaise breeds: these parameters were consistent across breeds, with moderate heritabilities and low correlation between COMP and REAC. Both criteria should therefore be considered in genetic evaluation to assess properly the different calf temperament components in constrained conditions or on the field. Genetic evaluation tests were performed in 2015 for the nine beef cattle breeds in selection in France. After three years of data recording, the number of potential publishable bulls is limited for most of the breeds, but will increase in the next years. Genetic evaluations of COMP and REAC will be included in official IBOVAL on-farm evaluations beginning 2016 and will lead to the publication of two new official EBV: COMPsev and REACsev.

## INTRODUCTION

Avec l'augmentation de la taille des troupeaux et la réduction de la main d'œuvre disponible, la maîtrise du comportement des animaux devient un objectif de plus en plus important pour les éleveurs de bovins allaitants afin de faciliter la conduite du troupeau au pâturage et la manipulation des animaux en contention. Les études menées en race Limousine depuis 25 ans ont conduit à la définition de deux critères de sélection mesurables en ferme qui permettent d'envisager une évaluation génétique nationale du comportement des veaux. La collecte en ferme de ces mesures a débuté fin 2011 dans les neuf races allaitantes en sélection en France.

L'objectif de cette étude est de valider que les résultats obtenus en 2009 à partir d'une expérimentation dans 24 élevages limousins sont exploitables à plus large échelle en race Limousine et transposable aux diverses races allaitantes, en vue de la mise en place d'une évaluation nationale du comportement des veaux allaitants.

## 1. HISTORIQUE

### 1.1. LE TEST DE DOCILITE EN STATION POUR LA RACE LIMOUSINE

Pour apprécier de manière fine la réactivité des animaux lors de leur manipulation, un test dit « de docilité » a été élaboré (Boivin et al., 1992) et mis en place à partir de 1990 dans les stations de contrôle des reproducteurs limousins (Le Neindre et al., 1995, Sapa et al., 1997).

Ce test repose sur différentes mesures de temps et d'activité de l'animal contraint par un manipulateur à rester avec lui dans un espace réduit. L'analyse de ces mesures a permis de montrer l'existence d'une variabilité génétique modérée pour les caractères de comportement (par exemple, héritabilités estimées à 0,14 pour la note de docilité globale mesurée sur les mâles et 0,24 pour les génisses dans deux stations de contrôle différentes, Sapa et al., 1997). Ce test réalisé en station n'étant pas applicable dans les conditions de contrôle de performance en ferme (Phocas et al., 2006), des travaux ont été conduits à partir des années 2000 pour permettre une sélection en ferme de l'ensemble des reproducteurs.

## 1.2. LE PROJET DE RECHERCHE COSADD

Pour déterminer des mesures de comportement réalisables en ferme, une nouvelle étude a été mise en place entre 2007 et 2009 dans le cadre du projet « Critères et objectifs de sélection animale pour un développement durable » (COSADD), cofinancé par l'ANR et le CASDAR : la semence de 12 taureaux Limousins, choisis à partir des résultats des tests sur descendance de docilité de leurs filles, a été utilisée dans 24 troupeaux dans l'objectif de produire au moins 40 veaux par taureau. Dans ces troupeaux, différents critères relatifs à la réactivité comportementale des veaux ont été mesurés lors de la pesée ou du pointage. L'analyse de ces données (Benhajali et al., 2009) a montré que les héritabilités associées à ces critères étaient modérées (environ 0,3 pour les mesures en situation de contention et 0,17 pour la note donnée au pointage) et que la corrélation génétique entre ces caractères était faible ( $0,28 \pm 0,28$ ). Deux critères du comportement des veaux en ferme ont donc été proposés pour un développement à l'échelle nationale: la note d'appréciation du comportement lors du pointage au sevrage (COMP) et le nombre de mouvement lors de la pesée au sevrage (REAC).

Avec un financement de France Génétique Elevage, une formation spécifique des techniciens Bovins Croissance a été conçue et organisée par l'Institut de l'élevage et l'INRA : la collecte des données en ferme a pu commencer fin 2011. Les données sont prises en compte dans le système national d'information génétique (SIG).

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. DESCRIPTION DES MESURES DU COMPORTEMENT COLLECTEES EN FERME

Les deux mesures sont réalisées en élevage dans 2 contextes différents: la mesure REAC est faite en situation de contention des animaux et consiste à compter le nombre de mouvements de l'animal (tête, pieds) pendant les 10 premières secondes de la pesée dans la bascule (entre 4 et 10 mois d'âge). Ce nombre varie entre 1 et 10, la valeur 10 correspondant à 10 mouvements et plus. La seconde mesure COMP est réalisée sans contrainte sur l'animal : le technicien du contrôle de performance en ferme attribue une note d'appréciation du comportement lors du pointage de l'animal au sevrage (entre 4 et 12 mois d'âge), selon une échelle prédéfinie (tableau 1). Pour cette mesure, d'autres informations associées sont enregistrées par le technicien : la distance entre l'animal et le pointeur (DIAPCO), la situation au moment de la mesure, à savoir au pré ou au box (SIAPCO) et la présence des mères avec les veaux mesurés (PREFEM).

**Tableau 1** : Grille de notation de l'appréciation du comportement lors du pointage au sevrage

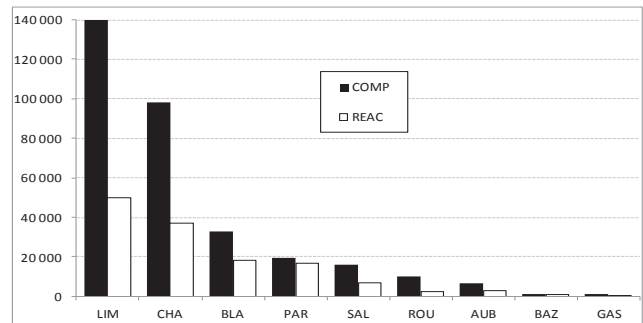
Note	Observation
1	Vient vers
2	Immobile
3	Marche
4	Marche vite
5	Court
6	En alerte
7	Charge

### 2.2. DESCRIPTION DES DONNEES DISPONIBLES DANS LE SIG

Les données utilisées pour cette étude ont été extraites de la base de données nationale le 9 septembre 2014. Les 360 068 animaux correspondants (toutes races allaitantes confondues) sont nés entre novembre 2011 et mai 2014 et ont été mesurés entre janvier 2012 et août 2014. Seulement 30% des animaux ont les deux mesures COMP et REAC disponibles. Pour les animaux avec une seule mesure, 90% ont été mesurés sur COMP. Cette plus large proportion de mesures COMP est observée dans la plupart des races allaitantes, à l'exception

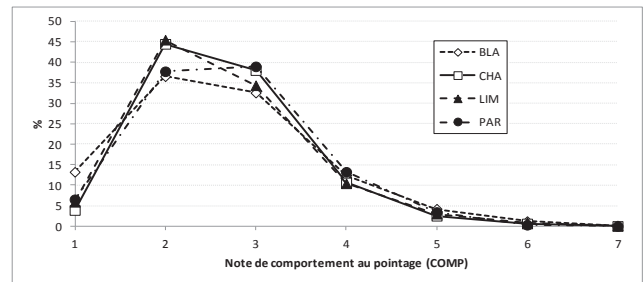
des races Parthenaise et Bazadaise dont plus de 80% des animaux ont les 2 mesures disponibles.

Au vu de la quantité d'information disponible, les études de paramètres génétiques ont été réalisées dans les races Limousine (LIM), Charolais (CHA), Blonde d'Aquitaine (BLA) et Parthenaise (PAR), les effectifs en races Bazadaise (BAZ), Gasconne (GAS), Rouge des prés (ROU) et Salers (SAL) étant insuffisants.

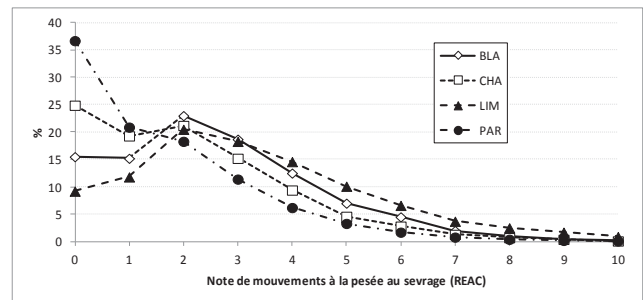


**Figure 1** : Description du nombre de mesures COMP et REAC par race

Les distributions des valeurs pour les 2 critères étudiés sont présentées par les figures 2 et 3 suivantes : les distributions de COMP sont très proches pour les 4 races, avec plus de 70% des notes observées correspondant aux notes 2 et 3 (Immobile et Marche respectivement) ; les distributions de REAC diffèrent plus largement entre races, principalement en ce qui concerne la proportion d'animaux sans mouvement dans la bascule.



**Figure 2** : Distribution des notes de comportement au pointage



**Figure 3** : Distribution du nombre de mouvements à la pesée (NB: 10 représente 10 mouvements et plus)

### 2.3. SÉLECTION DES DONNEES

Pour fiabiliser l'estimation des paramètres génétiques et notamment celle des effets maternels, seules les performances des troupeaux avec au moins 3 campagnes de mesure ont été conservées. Il a aussi été exclu des analyses les veaux jumeaux ou issus de transfert embryonnaire, les veaux sans mère et les groupes de contemporains d'effectif trop réduit (moins de 5 et 3 performances pour COMP et REAC respectivement). Le tableau 2 décrit les données disponibles pour les 4 races étudiées avant et après sélection des données.

**Tableau 2** : Description des données disponibles dans le SIG et après sélection pour l'estimation des paramètres génétiques (écart-types d'erreur entre parenthèses).

Performance (perf)	COMP				REAC				
	Race	BLA	CHA	LIM	PAR	BLA	CHA	LIM	PAR
Nombre total de performances		33081	98174	140264	19477	17273	36362	47501	16825
Nombre total de troupeaux (trp)		719	1325	1765	217	418	464	740	150
Nombre de performances après sélection		14724	37484	67420	13096	8599	16846	15636	12297
Nombre de troupeaux après sélection		191	302	591	97	124	122	156	86
Nombre de perfs par trp-an après sélection		32 (27)	46 (31)	41 (31)	50 (28)	29 (23)	49 (28)	41 (31)	49 (31)
Moyenne des performances		2,7 (1,1)	2,7 (0,9)	2,6 (0,9)	2,7 (0,9)	2,5 (1,9)	2,1 (1,8)	3,0 (2,0)	1,5 (1,7)
Moyenne des perfs pour les mâles		2,7 (1,1)	2,7 (0,9)	2,6 (0,9)	2,7 (0,9)	2,4 (1,9)	2,0 (1,8)	3,0 (2,0)	1,4 (1,6)
Moyenne des perfs pour les femelles		2,8 (1,1)	2,8 (0,9)	2,7 (0,9)	2,8 (0,9)	2,6 (1,9)	2,2 (1,8)	3,0 (2,0)	1,6 (1,7)

## 2.4. ANALYSE DES DONNEES

Les données ont été analysées avec un modèle linéaire mixte où les effets génétiques direct et maternel ont été considérés, ainsi qu'un effet d'environnement maternel permanent.

La définition du groupe de contemporains pour les 2 critères inclut : le troupeau, la campagne de mesure, l'agent, le sexe de l'animal, la date de la mesure (selon les effectifs à la date de la mesure, 2 dates de mesure proches ont pu être fusionnées). L'âge à la mesure (en classe d'un mois) a aussi été ajouté dans le modèle des effets de milieu pour les 2 critères. Pour COMP, ce modèle prend aussi en compte l'interaction entre DIAPCO et SIAPCO, ainsi que PREFEM.

Les paramètres génétiques ont été estimés par la méthode AIREML grâce au logiciel ASREML (Gilmour et al., 2002).

## 2.5. EVALUATION GENETIQUE PILOTE

Une évaluation génétique pilote de COMP et REAC a pu être réalisée pour les races allaitantes en sélection (AUB, BAZ, BLA, CHA, GAS, LIM, PAR, ROU et SAL).

Les valeurs génétiques ont été standardisées par rapport à une base de référence (animaux de race pure, nés sur les 3 dernières campagnes de naissance et avec toutes les performances sevrage prises en compte dans les évaluations IBOVAL) avec une moyenne de 100 et 10 points d'index correspondant à un écart type génétique.

## 3. RESULTATS

### 3.1. ESTIMATION DES PARAMETRES GENETIQUES

Aucun effet maternel que ce soit génétique ou d'environnement permanent n'a été mis en évidence suite à l'analyse des paramètres génétiques et ce pour les 2 caractères. De ce fait, seul un effet génétique direct a été considéré dans le modèle final d'analyse. Les paramètres génétiques obtenus avec ce modèle sont donnés par le tableau 3.

**Tableau 3** : Paramètres génétiques pour COMP et REAC pour les races BLA, CHA, LIM et PAR (écart-types d'erreur entre parenthèses)

Race		BLA	CHA	LIM	PAR
COMP	h <sup>2</sup>	0,11 (0,03)	0,09 (0,01)	0,10 (0,01)	0,10 (0,02)
	CV* phénotypique	27%	27%	27%	25%
	CV* génétique	9%	8%	8%	8%
REAC	h <sup>2</sup>	0,16 (0,03)	0,13 (0,02)	0,17 (0,02)	0,12 (0,02)
	CV* phénotypique	43%	52%	41%	57%
	CV* génétique	17%	19%	17%	19%
Corrélation génétique COMP - REAC		0,33 (0,13)	0,43 (0,09)	0,39 (0,14)	0,32 (0,13)

(\* CV : coefficient de variation)

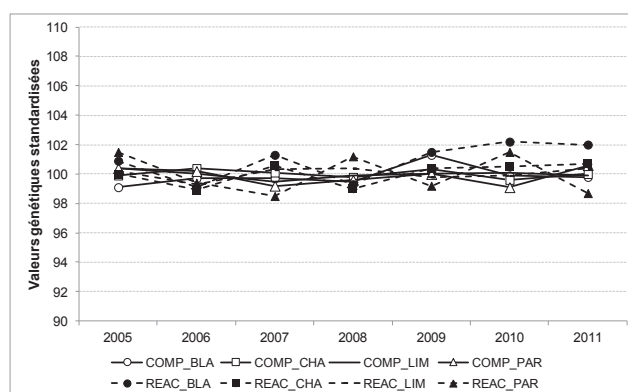
Les héritabilités estimées sont modérées pour les 2 critères, et homogènes entre les 4 races étudiées, avec des valeurs entre 0,09 et 0,11 pour COMP et entre 0,12 et 0,17 pour REAC. Les coefficients de variation phénotypique et génétique de chaque caractère ont été calculés en faisant le rapport entre

l'écart type phénotypique (respectivement génétique) et la moyenne des performances observées. Ces coefficients montrent que les différentes races disposent d'une réserve de variabilités phénotypique et génétique sur lesquelles il est possible de s'appuyer pour mettre en œuvre une sélection génétique efficace pour les deux caractères. Cette variabilité est plus importante pour le caractère REAC (environ 18% pour le coefficient de variation génétique) que pour COMP (environ 8%).

Les corrélations génétiques estimées entre les deux caractères pour les 4 races sont faibles (entre 0.32 et 0.43 selon la race) : les 2 caractères COMP et REAC correspondent donc à 2 caractères biologiquement différents, gouvernés par des pools de gènes assez différents. L'amélioration de ces deux composantes du comportement des veaux ne pourra donc pas reposer sur l'évaluation génétique d'un seul des deux caractères.

### 3.2. EVALUATION GENETIQUE PILOTE

Pour les races BLA, CHA, LIM et PAR, les paramètres génétiques estimés dans cette étude ont été utilisés. Pour les autres races, des valeurs d'héritabilité par défaut ont été utilisées (0,10 pour COMP et 0,15 pour REAC). Aucune tendance particulière n'a été observée en terme d'évolution génétique pour les 4 races avec les effectifs d'animaux mesurés les plus importants (figure 4).



**Figure 4** : Evolution génétique entre 2005 et 2011 pour COMP et REAC dans les races BLA, CHA, LIM et PAR (moyenne par année de naissance des index des taureaux avec CD ≥ 0,3 et au moins 5 descendants mesurés)

Les tableaux 4 et 5 présentent les statistiques descriptives des résultats d'évaluation pilote pour tous les taureaux avec une précision (CD) d'index supérieure à 0,50 et au moins 25 descendants avec performance prise en compte dans l'évaluation. Ces conditions sont celles qui permettent la diffusion officielle des index. Le nombre de taureaux remplissant ces conditions est très variable entre races : d'un taureau en BAZ à 1023 en LIM pour COMP et de 3 en BAZ à 601 en LIM pour REAC (aucun taureau GAS ne remplit ces règles de diffusion pour REAC). Ces effectifs faibles reflètent

à la fois la quantité modérée d'information disponible actuellement dans la base de données nationale et les valeurs très modérées d'héritabilité des deux caractères.

**Tableau 4 :** Résultats des évaluations génétiques pilote de COMP pour les taureaux avec CD  $\geq 0,5$  et au minimum 25 produits avec performances prises en compte dans l'évaluation (Moyenne (Moy), Ecart-type (Std), Minimum (Min) et Maximum (Max)).

Race	Nombre de taureaux	Index				CD			
		Moy	Std	Min	Max	Moy	Std	Min	Max
AUB	35	101	6,3	81	116	0,62	0,11	0,50	0,84
BAZ	1	101		101	101	0,65		0,65	0,65
BLA	187	100	7,5	70	120	0,62	0,13	0,50	0,98
CHA	417	100	6,6	81	118	0,63	0,14	0,50	0,98
GAS	2	114	1,4	113	115	0,57	0,04	0,54	0,59
LIM	1023	101	7,8	72	130	0,58	0,09	0,50	0,98
PAR	177	100	7,0	78	117	0,62	0,12	0,50	0,96
ROU	69	100	6,3	87	115	0,63	0,12	0,50	0,93
SAL	90	101	8,5	75	126	0,60	0,10	0,50	0,91

**Tableau 5 :** Résultats des évaluations génétiques pilote de REAC pour les taureaux avec CD  $\geq 0,5$  et au minimum 25 produits avec performances prises en compte dans l'évaluation (Moyenne (Moy), Ecart-type (Std), Minimum (Min) et Maximum (Max)).

Race	Nombre de taureaux	Index				CD			
		Moy	Std	Min	Max	Moy	Std	Min	Max
AUB	21	100	7,7	89	115	0,61	0,07	0,50	0,74
BAZ	3	104	3,8	102	109	0,57	0,10	0,50	0,69
BLA	161	101	8,9	62	130	0,64	0,12	0,50	0,97
CHA	239	100	8,0	75	121	0,67	0,15	0,50	0,97
GAS	0								
LIM	601	100	7,2	74	125	0,62	0,09	0,50	0,98
PAR	165	100	8,2	80	124	0,63	0,12	0,50	0,95
ROU	24	101	7,1	83	113	0,61	0,12	0,50	0,85
SAL	83	99	10,8	59	123	0,59	0,08	0,50	0,83

## 4. DISCUSSION GENERALE ET PERSPECTIVES

### 4.1. COMPARAISON AVEC LES RESULTATS DU PROJET COSADD

Le premier objectif de cette étude était de vérifier que les résultats obtenus à partir des données collectées en ferme étaient cohérents avec ceux du projet de recherche COSADD pour la race Limousine: les valeurs d'héritabilités estimées dans le cadre de COSADD pour les mesures correspondantes à COMP et REAC étaient de 0,17 et 0,31 respectivement (Benhajali et al., 2009). Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par la présente étude (0,10 et 0,17 respectivement). Cela peut s'expliquer par la structure de population optimisée pour estimer la variabilité génétique lors de l'expérimentation, ainsi que par l'observation des performances par une seule personne dans le projet COSADD. Dans les 2 études, l'héritabilité de REAC est supérieure à celle de COMP.

Malgré ces héritabilités plus faibles, les résultats montrent qu'il est possible d'envisager une évaluation génétique nationale à partir de données recueillies en ferme.

### 4.2 DES APTITUDES DIFFERENTES

Les résultats de cette étude confirment que les 2 critères COMP et REAC ne correspondent pas à une même aptitude biologique. Une interprétation possible de cette différence peut être la suivante :

- COMP traduit la capacité des animaux non contraints à ne pas se sentir perturbés par la présence de l'homme, voire à venir spontanément vers lui, et donc plus généralement la facilité de surveillance des animaux et donc d'élevage.

Les bovins comme d'autres espèces ont une distance de sécurité face à l'homme qu'ils ont ici la possibilité d'exprimer.

- REAC traduit la réponse de l'animal à la contention, ce qui correspond à une plus ou moins bonne facilité de manipulation du veau par l'éleveur, et sécurité tant pour le veau que pour l'éleveur. Les animaux perdent dans cette situation le contrôle de la situation, entraînant chez certains des réactions de panique ou de défense très dangereuse pour eux et pour l'homme.

### 4.3 MISE EN PLACE D'UNE EVALUATION OFFICIELLE DU COMPORTEMENT DES VEAUX

Suite à la présentation des résultats de cette étude aux différents acteurs professionnels de la sélection allaitante ainsi qu'à la commission génétique de la filière bovine au sein de FGE, l'évaluation génétique nationale de COMP et REAC a été officialisée par FGE en avril 2015 pour une mise en œuvre à partir de début 2016. Les noms des index officiels sont **COMPsev** et **REACsev**.

Les évaluations pilote montrent que le nombre de taureaux associés à des index de précision suffisante pour une diffusion officielle n'est pas élevé dans un certain nombre de races. Néanmoins, ces résultats ont été obtenus après seulement 3 années de collecte. La collecte de ces informations en ferme doit donc être poursuivie et développée pour que la liste de taureaux potentiellement diffusables s'accroisse pour le bénéfice de tous les éleveurs et de leurs conditions de travail.

## CONCLUSION

Depuis les premières réflexions en race Limousine sur l'appréciation du comportement des animaux pour éliminer en station les reproducteurs mâles les moins favorables, de nombreuses étapes ont été franchies pour aboutir à la mise en place d'une évaluation nationale en routine du comportement des veaux allaitants en ferme. Dès début 2016, les éleveurs pourront sélectionner leurs reproducteurs mâles et leurs génisses de renouvellement sur le comportement afin d'améliorer génétiquement tant le bien-être de leurs animaux que leurs conditions de travail.

Benhajali H., Boivin X., Sapa J., Pellegrini P., Lajudie P., Boulesteix P., Neuts E., Phocas F., 2009. Renc. Rech. Ruminants, 16, 297

Boivin, X., Le Neindre, P., Chupin, J.M., Garel, J.P., Trillat, G., 1992. Appl. Anim. Behav. Sci. 32, 313-323.

Gilmour A. R., Cullis B. R., Welham S. J., 2002. ASREML Reference manual.

Le Neindre P., Trillat G., Sapa J., Ménéssier F., Bonnet J. N., Chupin J. M., 1995. J. Anim. Sci. 75 :2249-2253.

Phocas F., Boivin X., Sapa J., Trillat G., Boissy A., Le Neindre P., 2006. J. Anim. Sci. 82 :805-811.

Sapa, J., Trillat, G., Longy, G., Le Neindre, P., Ménéssier, F. 1997. Renc. Rech. Ruminants, 4, 203-206