

## **Evaluer le bien-être des taurillons : des indicateurs revus pour gagner en faisabilité sans perdre en fiabilité**

CHEYPE A. (1), MOUNAIX B. (1), MANCEAU J. (2), GAUTHIER V. (2), DELAHAYE Q. (3), DUGUE C. (4), MERLE L.A. (5), BOIVIN X. (3)

(1) Institut de l'élevage, 149 rue de bercy, 75595 Paris, France

(2) NeoTec-Vision, Pépinière ORCHIS 4, 91 route nationale, 35650 Le Rheu, France

(3) Université Clermont-Auvergne Inrae VetagroSup, UMR 1213 Herbivores, 63122 Saint-Genès Champanelle, France

(4) France Limousin Sélection, Pôle de Lanaud, 87220 Boisseuil, France

(5) Chambre d'Agriculture des Pays de Loire, Ferme des Etablières, route du moulin Papon, 85000 La Roche-sur-Yon, France

**RESUME** - La mesure du bien-être des taurillons à l'engraisement fait l'objet de contraintes spécifiques pour observer les animaux à distance et évaluer leur comportement sur un temps court. Pour répondre à ces problématiques, le projet BeBoP a testé de nouveaux indicateurs simplifiés qui pourraient s'inscrire demain, dans un protocole d'évaluation du bien-être des taurillons. Les indicateurs choisis à partir de la bibliographie et avec des groupes d'éleveurs et de techniciens ont été testés dans 2 fermes expérimentales puis dans 31 élevages commerciaux : 14 indicateurs ont été jugés scientifiquement fiables et faisables sur le terrain. Les difficultés d'observation les plus fréquentes portent sur le nombre d'animaux réellement observables pour mesurer l'indicateur (blessures, propreté et test de réactivité à l'humain). L'avis des 31 éleveurs confirme que ces indicateurs observés dans leurs élevages sont majoritairement jugés acceptables. Néanmoins, les indicateurs basés sur le comportement suscitent plus de réserves, par exemple avec moins de 45% d'avis positifs sur les stéréotypies. Le développement d'un outil d'analyse automatique du comportement des taurillons dans le cadre de ce même projet vise à améliorer la fiabilité des mesures de ces indicateurs comportementaux ainsi qu'à faciliter leur acceptabilité. Cet algorithme de détection et de prédiction des comportements des animaux s'appuie sur la technologie vidéo couplée à un logiciel basé sur un réseau de neurones Deep Learning. Les caractéristiques de l'algorithme développé, notamment sa spécificité et sa sensibilité respectivement à 80% et à 78% pour plusieurs comportements déjà repérés, augurent de l'intérêt de cette technologie. Ces éléments sont discutés au regard de l'importance du comportement pour évaluer le bien-être animal.

## **Assessing fattening young bulls' welfare: revised indicators to make things easier to do without losing reliability**

CHEYPE A. (1), MOUNAIX B. (1), MANCEAU J. (2), GAUTHIER V. (2), DELAHAYE Q. (3), DUGUE C. (4), MERLE L.A. (5), BOIVIN X. (3)

(1) Institut de l'élevage, 149 rue de bercy, 75595 Paris, France

**SUMMARY** - Measuring the welfare of fattening bull calves is subject to specific constraints in terms of observing the animals from a distance and assessing their behaviour over a short period of time. To address these issues, the BeBoP project tested simplified and feasible indicators that could be used in a future protocol to assess the welfare of bull calves. The indicators selected from the literature and with groups of farmers and technicians, were tested on 2 experimental farms and then on 31 commercial farms: 14 indicators were deemed to be scientifically reliable and feasible in the field. The most frequent observation difficulties concerned the number of animals that could actually be observed to measure the indicator (wounds, cleanliness and human reactivity test). The opinion of the 31 farmers confirms that the indicators observed on their farms are generally considered acceptable. However, the behaviour-based indicators, for example, elicited more reservations, with less than 45% of positive opinions on stereotypies. This algorithm for detecting and predicting of animal behaviour is based on video technology coupled with software based on a Deep Learning neural network. The characteristics of the algorithm developed, in particular its specificity and sensitivity of 80% and 78% respectively for a number of behaviours already identified, augur well the value of this technology. These factors are discussed in the light of the importance of behaviour in assessing animal welfare.

## INTRODUCTION

Dans un contexte d'attentes sociétales croissantes vis-à-vis de l'élevage, évaluer le bien-être est un levier de consensus possible pour rassurer les consommateurs et identifier les marges de progrès de chaque élevage (Stomp *et al*, 2023). Des protocoles d'évaluation du bien-être ont été développés dans la plupart des filières, en majorité basés sur le protocole Welfare Quality (2009). Du point de vue méthodologique, la mesure du bien-être des taurillons à l'engraissement fait cependant l'objet de questions spécifiques : comment bien observer l'état des animaux à distance ? comment évaluer les indicateurs comportementaux des animaux sur un temps court ? Pour répondre à ces questions, le projet Casdar BeBoP a testé des indicateurs simplifiés et faisables qui pourraient s'inscrire demain dans un protocole d'évaluation des taurillons, avec un double objectif de fiabilité pour évaluer le bien-être des animaux, et de faisabilité dans une diversité d'ateliers d'engraissement français.

Parmi les questions posées par l'évaluation du bien-être, l'automatisation des observations est une piste possible pour faciliter les mesures (Dawkins, 2021). L'apport des nouvelles technologies comme l'analyse vidéo couplée à l'intelligence artificielle a donc été un des axes de travail du projet Casdar BeBoP, en se focalisant sur les indicateurs qui décrivent le comportement des animaux.

## 1. METHODE : DEUX AXES DE TRAVAIL

### 1.1. Indicateurs collectifs d'évaluation du bien-être des taurillons

#### 1.1.1. Choix initial des indicateurs à tester

Deux groupes, composés au total de 17 techniciens d'élevage et éleveurs engraisseurs, ont été réunis en début de projet afin d'identifier les indicateurs d'intérêt pour évaluer le bien-être des taurillons dans les ateliers d'engraissement en France. Ces focus groupes, ainsi qu'une revue de la littérature, ont permis de retenir 20 indicateurs dans un prototype de protocole d'évaluation décrivant l'état corporel et sanitaire des animaux ainsi que leur comportement. Deux échelles d'observation des taurillons ont été retenues : à l'atelier et à la case. Les animaux étaient observés sans les manipuler, ni les contenir, en groupe dans leurs cases. A la suite, cette situation d'observation du groupe d'animaux sera dénommée « collective » en opposition à des situations d'observation dites « individuelles » où chaque animal du lot est isolé et contenu pour être évalué individuellement.

#### 1.1.2. Tests en élevages

Dans un premier temps, sur deux sites expérimentaux, la fiabilité scientifique intégrant la reproductibilité intra-observateur et la répétabilité inter-observateurs a été évaluée. La sensibilité des indicateurs, entendue comme la capacité de la mesure à varier en fonction de faibles variations de la valeur réelle, a aussi été calculée (Waiblinger *et al*, 2006). Ce calcul compare les résultats obtenus via cette observation collective des animaux en groupe, avec ceux obtenus via une évaluation individuelle pour 177 taurillons, répartis en 23 cases, de race Charolaise et Limousine. Les évaluations de concordance des résultats obtenus entre les 2 méthodes d'observation des taurillons (test de similitude de Kappa pondéré pour données à caractère ordinales) ont été réalisés avec le logiciel R.

Dans un deuxième temps, 31 fermes commerciales de taurillons (50 bâtiments et 211 lots observés, 2043 taurillons) ont été le support d'une évaluation de la faisabilité de ces indicateurs et de l'analyse de la distribution des données récoltées. La faisabilité a été jugée par 3 évaluateurs habitués à l'évaluation du bien-être animal en élevage en attribuant des notes de 1 (pas du tout faisable) à 5 (tout à fait faisable) pour chaque indicateur. En complément, les éleveurs ont été aussi interrogés sur leur acceptabilité des indicateurs retenus (note

de 1 : totalement inacceptable à 5 : totalement acceptable). Par la suite, les notes d'acceptabilité et de faisabilité >3 ont été considérées comme satisfaisantes.

## 1.2. Analyse vidéo automatisée

### 1.2.1. Equipements expérimentaux

Les deux sites expérimentaux ont été équipés de caméras (HIK vision) fixées aux éléments de la charpente et permettant l'observation vidéo en continu de 12 cases de taurillons (8 en race Charolaise avec 12 animaux par case, 4 en race Limousine avec 8 animaux par case), avec enregistrement des vidéos en période diurne.

### 1.2.2. Analyse des vidéos

Un éthogramme spécifique aux taurillons conduits en engraissement en bâtiment, basé sur la littérature, a été réalisé, décrivant précisément les postures et les séquences comportementales à noter. Un observateur humain a été entraîné à rechercher et annoter les images ou les courtes séquences vidéo mettant en évidence des comportements d'intérêt, en recherchant une diversité de situation comme différents moments de la journée, les deux races, et les différents stades d'engraissement. Les premières analyses portent sur les activités principales des animaux (Tableau 2) à l'exception de « rumine » jugée plus difficile à identifier dans un premier temps. Cette étape a conduit à l'annotation de 1694 séquences utilisées pour l'apprentissage de l'algorithme de deep learning. Le système de deep learning est composé de 2 phases : une phase d'apprentissage et une phase de validation (Figure 1). L'apprentissage de l'algorithme est automatique et supervisé, pour apprendre à détecter chaque posture, activité et comportement à partir d'une base d'images et de séquences annotées au préalable par un expert.

La phase de validation permet de calculer la précision (précision = vrais positifs / (vrais positifs + faux positifs)) et la sensibilité (sensibilité = vrais positifs / (vrais positifs + faux négatifs)) de l'algorithme afin de caractériser ses niveaux de performances sur de nouvelles séquences. Les résultats de l'algorithme sont ainsi comparés à une vérité terrain, réalisée aussi par un expert.

Au total, environ 1000 séquences codées ont été utilisées pour servir à la phase d'apprentissage et 21h de vidéos pour le calcul des performances de l'algorithme.

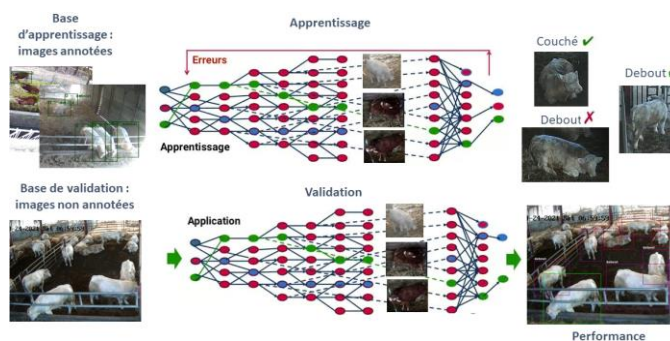


Figure 1. Schématisation du système de deep learning

## 2. RESULTATS

### 2.1. Des indicateurs en majorité fiables et faisables en élevages commerciaux

La majorité des indicateurs testés (Tableau 1) a montré une répétabilité acceptable entre observateurs ( $K \geq 0,21$ ) et une bonne sensibilité par rapport aux indicateurs mesurés individuellement à l'animal ( $K \geq 0,21$ ). Une faible reproductibilité est surtout constatée pour les indicateurs observés à distance (blessures, indicateurs sanitaires) ou qui nécessitent de faire se déplacer les animaux (boiteries) ou plus spécifiques (grattage, comportement).

**Tableau 1.** Evaluation des indicateurs collectifs d'intérêt dont la prévalence a été mesurée (n=31)  
 NA : donnée manquante. K : indice de Kappa pondéré.

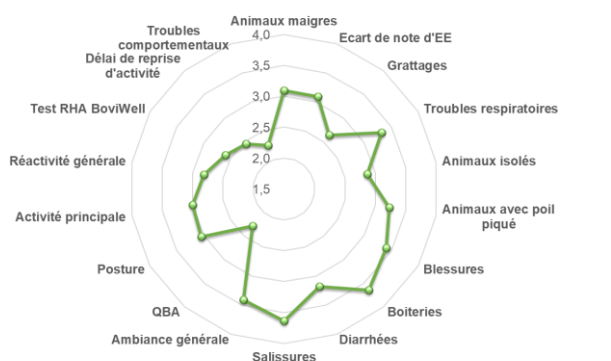
Indicateur	Répétabilité	Reproductibilité	Faisabilité note / 5	% animaux observables	Acceptabilité note / 4	Prévalence
Maigre	$K \geq 0,61$	$K \geq 0,61$	$3,7 \pm 0,9$	NA	$3,2 \pm 1$	7,0 %
Non propre	$K \geq 0,61$	$K \geq 0,61$	$3,9 \pm 0,8$	$83\% \pm 4,2$	$3,7 \pm 0,5$	5,8 %
Blessé	$K \geq 0,61$	$K < 0,21$	$2,5 \pm 0,7$	$61\% \pm 2,8$	$3,5 \pm 0,6$	6,2 %
Se gratte	$K \geq 0,61$	$K < 0,21$	$3,3 \pm 1$		$2,9 \pm 1$	4,0 %
Trace de diarrhée	$0,61 < K > 0,21$	$0,61 < K > 0,21$	$2,5 \pm 0,9$	$41\% \pm 2,7$	$3,3 \pm 0,9$	3,0 %
Boite	$K \geq 0,61$	$K \geq 0,61$	$2,8 \pm 1,1$	$67\% \pm 3,6$	$3,5 \pm 0,8$	3,5 %
Case avec toux	$K \geq 0,61$	$K < 0,21$	$3,6 \pm 0,9$	NA	$3,5 \pm 0,9$	34% cases
Nb qui reculent	$0,61 < K > 0,21$	$0,61 < K > 0,21$	$2,7 \pm 1,2$	22%	$2,5 \pm 0,8$	22,0%

Sur la base de cette analyse de leur fiabilité scientifique ayant aboutie à l'élimination des indicateurs « creux du flanc gauche » et « étendue de la salissure sèche et humide », 18 indicateurs ont été retenus observés à l'échelle de l'atelier d'engraissement ou à la case en élevages commerciaux. La prévalence de ces indicateurs était en générale faible dans les élevages (Tableau 1). Certains indicateurs, ont montré cependant une forte variabilité entre élevages (par exemple pour la réaction à l'humain, Figure 2). Quelques indicateurs disposaient cependant d'une prévalence jugée trop faible pour être retenus (par exemple les écarts entre note d'engraissement) des taurillons.

La faisabilité de la mesure des indicateurs retenus a été jugée satisfaisante pour 14 indicateurs (50% des notes >3), mais moindre pour les indicateurs portant sur la boiterie, les blessures ou les troubles digestifs (50% des notes <3). Le pourcentage d'animaux observables pour chaque indicateur traduit l'aptitude à voir les animaux dans des conditions suffisantes pour réaliser l'observation, c'est-à-dire pas trop loin de l'observateur, non masqué par d'autres bovins, ... L'indicateur s'est révélé variable : par exemple, en moyenne 83% des animaux étaient debout et visibles pour évaluer convenablement la présence de blessures. Le cas des tests à l'auge aura été le plus problématique sur ce point avec seulement 22% des animaux de la case présents à l'auge pour réaliser les tests dans les 31 fermes, avec un pourcentage minimum de 7% rencontré dans un élevage et un maximum de 52% dans un autre.

## 2.2. Une acceptabilité par les éleveurs qui varie selon les indicateurs

Soumis à l'avis des 31 éleveurs, les indicateurs observés dans leurs élevages ont été majoritairement jugés pertinents (Figure 4). Aucun indicateur n'a été rejeté (note d'acceptabilité très faible <2). Les éleveurs plébiscitent davantage les dimensions du bien-être relatives au logement (par exemple 96% d'avis positifs sur l'indicateur propreté des JB) et à la santé, même si celle-ci n'est pas toujours considérée comme faisant partie du bien-être. Les indicateurs basés sur le comportement suscitent plus de réserves (par exemple moins de 45% d'avis positifs sur les stéréotypies).



**Figure 4.** Notes moyennes d'acceptabilité attribuées par les éleveurs aux indicateurs testés dans leurs élevages

## 2.3. La vidéo couplée à l'analyse automatisée des images : une technologie déjà fiable pour plusieurs comportements

L'algorithme développé présente une bonne précision dans la détection des taurillons sur les séquences, et pour la classification des postures « debout » et « couché » (Figure 3) et la qualification du comportement « ingère » avec plus de 94% des séquences classifiées à juste titre (Tableau 2).



**Figure 3.** Caractérisation des postures des animaux par l'algorithme

La précision du comportement « boit » n'est que de 63% actuellement, du fait d'un nombre de faux positifs encore important traduisant une confusion de l'algorithme au repérage de ce comportement. Les autres comportements/activités atteignent des valeurs plus modérées proches de 63%.

La sensibilité s'élève à 93% pour l'ingestion et reste ensuite resserrée autour de 75% pour les autres comportements et activités. Les comportements « se lèche », « se frotte » et « lutte » restent les plus compliqués à observer sur les vidéos et donc à détecter.

Au final, les valeurs moyennes et les écarts-types de précision et de sensibilité pour ces prédictions sont respectivement de 0,80 (ET 0,17) et 0,78 (ET 0,07).

**Tableau 2.** Performances actuelles de prédiction des comportements par l'algorithme

Comportement	Précision	Sensibilité
Détection des taurillons	0.97	0.81
Debout	0.95	0.79
Couché	0.97	0.74
Se lève	0.65	0.73
Se couche	0.68	0.73
Mange	0.94	0.93
Boit	0.63	0.77
Se déplace	0.60	0.71

### 3. DISCUSSION

La faisabilité de l'évaluation du bien-être des taurillons a pu être vérifiée en se basant sur des indicateurs collectifs, c'est-à-dire observables à l'échelle de la case ou de l'atelier, compatibles avec les conditions d'observations possibles dans les élevages français. Les résultats de pourcentage d'animaux réellement observables dans la case confirment cependant la nécessité de s'appuyer, dans tous les cas, sur l'observation détaillée à l'animal et en ne prenant en compte que le nombre réel d'animaux ayant pu être observés. En 2009, le projet Welfare Quality faisait la preuve de concept de la possibilité d'évaluer le bien-être en s'appuyant sur une combinaison d'indicateurs de différentes nature (état des animaux, mesure de leur environnement de vie, comportement et état émotionnel). Les travaux qui ont suivi se sont attachés à documenter et à faciliter la faisabilité et l'acceptabilité de cette évaluation, mais surtout en élevage de bovins laitiers (De Boyer *et al*, 2012). Le projet BeBoP a participé à cet effort en taurillons, et démontre une faisabilité et une acceptabilité satisfaisante pour la plupart des indicateurs testés.

Certaines dimensions du bien-être ou indicateurs restent cependant difficiles à mesurer à distance ou dans le cadre d'un audit de durée limitée. En effet, entrer dans les lots de jeunes mâles pour les observer suffisamment près (blessures) ou les faire se déplacer (boiteries) présente des risques pour l'intervenant ou les animaux, y compris en présence de l'éleveur. La présence d'animaux en posture couchée limite également la visibilité des animaux et donc la bonne évaluation possible de leur état corporel. Or les taurillons passent en moyenne 60% du temps couchés en repos ou rumination (Tuomisto *et al*, 2015). D'ailleurs ce comportement de couchage est fortement synchronisé (Mounier *et al*, 2005) au sein du lot et autour des plages d'alimentation, ce qui présente des limites quant à la capacité à pouvoir bien observer les indicateurs sur les animaux. Il pourrait être recommandé de privilégier l'organisation des observations aux horaires de distribution alimentaire, même si ce n'est pas toujours faisable dans le cadre d'un audit d'élevage.

Les indicateurs décrivant le comportement des taurillons posent également des contraintes d'observation spécifiques. En effet, ces indicateurs varient au cours de la journée et leur expression dépend du moment d'observation (Philibert *et al*, 2020), du stade d'engraissement ou du type de logement (Cozzi *et al*, 2013). L'expression de certains comportements comme les stéréotypies ou les interactions peut être modifiée dans certaines situations de compétition ou par des événements ponctuels (curage, paillage, température, météo). Mesurer des indicateurs comportementaux nécessite donc de pouvoir observer les animaux à différents moments de la journée et/ou dans la durée.

Par ailleurs, la présence de l'observateur peut impacter la qualité d'observation du comportement des animaux. La présence humaine entraîne des réactions des animaux, voire des interactions. Ces éléments ont été étudiés surtout dans le cadre de la relation entre l'éleveur et ses animaux et peu en élevage de taurillons (Boissy *et al*, 2000), mais on peut faire l'hypothèse qu'ils sont également vrais lorsqu'il s'agit d'un intervenant extérieur : la présence de l'observateur peut modifier le comportement des taurillons. L'observation des indicateurs comportementaux nécessiterait idéalement un temps d'habitation des animaux à la présence de l'observateur, temps peu compatible avec la réalisation d'un audit d'élevage. Par ailleurs, l'observation du comportement relève de protocoles élaborés sur une base éthologique et définissant précisément pour chacun d'entre eux les caractéristiques, la durée, les signaux de début et de fin, ... Ces protocoles garantissent la standardisation de la mesure et sa fiabilité, et sont assurés par la formation des observateurs. Les 3 observatrices impliquées dans BeBoP ont été formées à la mesure des indicateurs testés dans le projet : malgré cela,

des écarts de reproductibilité ont été constatés pour certains indicateurs, notamment comportementaux (Tableau 1). Pour l'ensemble de ces raisons, l'analyse vidéo automatisée du comportement offre des perspectives prometteuses et complémentaires de l'audit en ferme. Elle permet en effet d'éviter l'impact de la présence de l'observateur, et de mesurer le comportement à différents moments, sur des durées plus longues. La qualité des images captées peut constituer une limite, la caractérisation de certains comportements reste difficile, et la mise au point de l'algorithme nécessite des travaux spécifiques pour chaque comportement. Il est parfois difficile de localiser précisément et de distinguer les animaux couchés dans le fond des cases, ainsi que lorsqu'ils sont masqués par d'autres taurillons. Les travaux ont intégré la combinaison des 2 angles de vues de caméras positionnées sur chaque case (une pour l'avant et une pour l'arrière des cases) lorsqu'elles étaient positionnées en position frontale, ce qui a permis d'améliorer nettement la sensibilité de l'algorithme actuel. La précision modérée du comportement d'abreuvement est liée à des sur-détections par l'algorithme d'animaux buvant, dans les cas où la tête du taurillon est proche de l'abreuvoir mais sans qu'il ne boive réellement. Selon l'exposition des bâtiments et la météo, la localisation des taurillons peut aussi être complexifiée à certains horaires de la journée en cas d'ensoleillement fort (Figure 5).



**Figure 5.** Exemple de visualisation problématique en ensoleillement fort

Néanmoins ce système permettrait d'augmenter considérablement la fiabilité des mesures comportementales, mais aussi peut-être de certains indicateurs d'état (propreté par exemple). Par ailleurs, il offre la possibilité de mesurer la variabilité des comportements exprimés par les animaux à différentes échelles (dans le temps, entre animaux ou entre cases) et ainsi la perspective de créer des références pour chaque comportement : les paramètres de sa distribution et les facteurs de variabilité. Cela permettrait non seulement de mieux comprendre le comportement des taurillons et sa variabilité dans différentes modalités de logement, mais aussi de pouvoir, à terme, repérer des écarts à ces références (animaux ou lots dont les comportements s'écartent fortement des références).

Les participants d'un webinar de présentation des résultats du projet BeBoP ont confirmé l'intérêt de ces approches. Sur 61 avis exprimés, 57 considéraient que l'analyse vidéo automatisée du comportement serait utile, par exemple pour gérer la santé, améliorer le suivi de l'alimentation, comprendre l'utilisation des espaces de vie, ou pour le meilleur suivi des troupeaux. La création de références sur le comportement des taurillons, en cours de développement dans les suites du projet, répond à ces attentes, ouvrant sur la possibilité à terme de générer des alertes en cas d'anomalie, en complément des observations de l'éleveur.

Au-delà des perspectives offertes par cette technologie, des questions techniques restent à résoudre pour envisager une utilisation en élevage commercial : le nombre et le positionnement des caméras, l'utilisation des images

nocturnes, ainsi que l'identification individuelle des animaux, dans des systèmes surtout basés sur l'homogénéité des lots. La nécessité de sécurisation des données collectées via ces systèmes a également fait partie des besoins exposés lors du webinaire. Répondre aux attentes exprimées suppose aussi d'entraîner et de mettre à l'épreuve l'algorithme avec une diversité d'images importante, et ce pour chaque comportement ciblé. Le projet BeBoP, comme d'autres initiatives (Veissier *et al*, 2022), a montré l'attention à porter à ses étapes pour garantir la fiabilité attendue des informations ou des alertes, et les rendre utiles aux éleveurs.

Le comportement est un enjeu clé de l'évaluation du bien-être des animaux (Mirabito *et al*, 2018 ; Mounaix *et al*, 2013) : il traduit l'adaptation de l'animal à son environnement de vie et sa réponse aux changements de cet environnement, voire son état de santé (Guiadeur *et al*, 2022). Les variations de comportement sont souvent plus rapides que les modifications de l'état de l'animal (blessures, signes cliniques) et elles sont plus faciles à observer que d'autres paramètres (physiologiques, métaboliques). Le comportement est donc utile pour mesurer l'impact des conditions d'élevage ou de leurs variations sur les animaux. Comparés aux autres indicateurs du bien-être, par exemple les indicateurs de santé, les indicateurs comportementaux présentent des particularités. Comme on l'a vu dans nos observations, ils ne sont pas aussi répétables que les autres indicateurs. L'expression de stéréotypies peut, par exemple, fortement varier en fonction du moment d'observation, c'est-à-dire de la situation vécue par l'animal. Par ailleurs, certains comportements ont une variabilité inter-individuelle, liée à l'apprentissage et aux interactions au sein d'un groupe d'animaux élevés ensemble, mais aussi aux interactions avec l'humain. L'analyse du comportement présente donc une complexité intrinsèque et nécessite de s'appuyer sur des comparaisons, dans le temps, par rapport à un groupe, à la distribution de l'indicateur entre fermes, ou à une référence. Par ailleurs, ces indicateurs souffrent souvent d'une plus faible acceptabilité de la part des éleveurs et des intervenants en élevage. Lors de nos enquêtes, les indicateurs comportementaux ont été jugés moins acceptables, souvent qualifiés de « nouveaux ou méconnus » (par exemple les stéréotypies ou le QBA).

Pour ces raisons, les outils multicritères d'évaluation du bien-être animal comportent souvent peu d'indicateurs comportementaux : des tests de réactivité des animaux à l'humain (Boviwell, Lebrun *et al*, 2018), la mesure des interactions entre animaux (calculateur BEA veaux de boucherie, Mounaix *et al*, 2024), le temps mis pour se coucher ou le QBA (Welfare Quality, 2009). Les perspectives offertes par les nouvelles technologies permettront d'étoffer le nombre et la diversité de ces indicateurs à intégrer dans l'évaluation du bien-être animal. Combinés avec des indicateurs de l'état corporel ou sanitaire des animaux, le comportement pourrait alors être considéré comme un indicateur d'alerte, signalant la possibilité d'un risque pour le bien-être des animaux basé sur une « combinaison d'anomalies » et nécessitant un examen plus approfondi de leur environnement de vie pour identifier les causes et les solutionner.

## CONCLUSION

Le projet BeBoP a permis d'établir un protocole d'évaluation basé sur des indicateurs validés et utilisables pour mesurer le bien-être de taurillons à partir d'observations faites sur les animaux en groupe. Ces indicateurs, adaptés aux conditions d'observation en atelier d'engraissement de taurillons en France, complètent ceux déjà utilisés dans différentes méthodes ou outils d'évaluation. A terme, ils pourraient permettre à ces outils de gagner en faisabilité sans perdre en fiabilité. La bonne acceptabilité par les éleveurs enquêtés augure d'une mise en œuvre facilitée dans les élevages.

Les premiers résultats de l'analyse vidéo automatisée du comportement peuvent être considérés comme acceptables pour une preuve de concept, même si nous avons identifié certaines limites. Les suites de ce travail visant à créer des références et à tester la possibilité d'alertes en cas de comportement différent de la référence sont en cours pour répondre aux attentes des éleveurs. Cet outil pourrait aussi être utilisé pour analyser la répartition spatiale des taurillons dans les parcs, afin d'évaluer d'autres facteurs tels que l'espace disponible, ou l'accès aux ressources, ou les interactions au sein du lot, voire, demain, pour aborder la question de l'enrichissement du milieu de vie en élevage de taurillons. A terme, la solution paraît donc prometteuse pour les éleveurs et pour les chercheurs.

*Les auteurs souhaitent remercier Quentin DELAHAYE qui a réalisé l'annotation des vidéos utilisées dans le projet, et Cécile PIQUEMAL, stagiaire ayant contribué aux tests en élevage. Le projet BeBoP est financé par le CASDAR.*

**Boissy A., et al, 2000.** Renc. Rech. Ruminants, 7 : 58-61.

**Cozzi G. et al, 2013.** Vet. Journal, 197: 211-215.

**Dawkins, M., 2021.** Frontiers in Animal Science, 2, 736536.

**De Boyer des Roches A. et al, 2012.** Renc. Rech.

Ruminants, 19 : 277-280.

**Guiadeur M. et al, 2022.** Renc. Rech. Ruminants, 26 : 407-410.

**Lebrun A. et al, 2018.** Renc. Rech. Ruminants, 24 : 224-227.

**Mirabito L. et al, 2018.** Renc. Rech. Ruminants, 24 : 201-208.

**Mounaix B. et al, 2013.** Renc. Rech. Ruminants, 20 : 189-192.

**Mounaix B. et al, 2024.** Renc. Rech. Ruminants, sous presse.

**Mounier L. et al, 2005.** J. Anim. Sci. 83 : 1696-1704.

**Philibert A. et al, 2020.** Renc. Rech. Ruminants, 25 : 56.

**Stomp M. et al, 2023.** Innovations Agronomiques, 87, 19-28.

**Tuomisto L. et al, 2015.** Agric. Food Sci, 24 : 173-182.

**Veissier I. et al, 2022.** Renc. Rech. Ruminants, 26 : 562-564.

**Welfare quality, 2009.**

<https://www.welfarequalitynetwork.net>

**Waiblinger S. et al, 2006.** Applied animal behaviour science, 101 : 185-242.