

# LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE

Évaluer le bien-être animal

Luc Mounier, coord.



*Les notions essentielles*

*25 schémas pédagogiques*

*Une synthèse par chapitre*

éditions  
**Quæ**



# **LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE**

## Dans la même collection

*Le bien-être des animaux d'élevage — Comprendre le bien-être animal*  
Luc Mounier (coord.), 2021, 72 p.

*Découvrir les invertébrés vivant à la surface du sol*  
Apolline Auclerc, 2021, 52 p.

*Les végétaux — Évolution, développement et reproduction*  
Lydie Suty, 2014, 64 p.

*Les végétaux — Les relations avec leur environnement*  
Lydie Suty, 2014, 56 p.

*Les végétaux — Des symbioses pour mieux vivre*  
Lydie Suty, 2015, 56 p.

Éditions Quæ  
RD 10  
78026 Versailles Cedex, France  
[www.quae.com](http://www.quae.com)

© Éditions Quæ, 2021  
ISBN (papier) : 978-2-7592-3326-7  
ISBN (pdf) : 978-2-7592-3327-4  
ISBN (ePub) : 978-2-7592-3328-1

Le Code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6<sup>e</sup>.

# **LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE**

**ÉVALUER LE BIEN-ÊTRE ANIMAL**

**Luc Mounier, coord.**

éditions  
**Quæ**

## INTRODUCTION

Après *Le bien-être des animaux d'élevage – Comprendre le bien-être animal*, voici le deuxième fascicule parmi les trois prévus dans la collection Les Mémos de Quæ.

Comme nous l'avons vu dans le volume 1, de nombreux acteurs, associations de protection animale, éleveurs, industriels, législateur... et consommateurs ont la volonté d'améliorer le bien-être des animaux d'élevage. Cet objectif implique comme préalable de pouvoir évaluer le niveau de bien-être, ou de mal-être, d'un animal ou d'un ensemble d'animaux.

Quels que soient les animaux d'élevage considérés, une telle évaluation peut être requise dans plusieurs situations. Le plus souvent, elle est motivée par le désir d'un éleveur de connaître le niveau de bien-être des animaux de son élevage, dans le cadre d'un autodiagnostic, afin de trouver des solutions pour améliorer leur bien-être si besoin. Dans la même perspective d'amélioration, cette évaluation peut être mise en œuvre par des personnes qui auront un regard extérieur et apporteront des conseils. Ce peut être le vétérinaire de l'éleveur, mais aussi parfois un technicien de la coopérative ou d'une structure indépendante. D'autres initiatives peuvent également nécessiter et donc déclencher une évaluation du bien-être, par exemple les processus de certification des élevages, qui, de plus en plus, incluent des critères de bien-être dans leur cahier des charges. C'est aussi le cas, plus récemment, des démarches d'étiquetage du niveau de bien-être dans les élevages, dont les premières initiatives ont eu lieu dans la filière de poulets de chair, qui visent à informer les consommateurs et à permettre des actes d'achat éclairés. Enfin, depuis la fin du xx<sup>e</sup> siècle, la réglementation impose aux élevages de respecter certaines caractéristiques liées aux conditions dans lesquelles sont élevés les animaux (surface disponible, luminosité...). Ces prescriptions réglementaires peuvent faire l'objet de contrôles, principalement basés sur l'observation de l'environnement, mais qui s'orientent de plus en plus vers une évaluation directe du bien-être des animaux.

Quel que soit l'objectif visé par l'évaluation initiale du bien-être dans les élevages, celle-ci doit être la plus fiable et la plus objective possible. En effet, comment bâtir une démarche d'amélioration sur un mauvais diagnostic de départ ? Comment certifier un élevage sans être sûr du sérieux et du bien-fondé de l'évaluation ? Un étiquetage réalisé sur de mauvaises bases ne représenterait-il pas une tromperie pour le consommateur ?

Or, d'après la définition de l'Anses (2018) que nous retenons comme définition officielle, « le bien-être d'un animal est l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal » (voir fascicule 1). Le bien-être d'un animal est donc individuel et dépend de son ressenti de l'environnement. Accéder à l'état mental et au ressenti d'un animal n'étant pas aisé, *a fortiori* quand on est sur le terrain face à cet animal ou à un groupe d'animaux, il est nécessaire de disposer d'indicateurs qui permettent d'objectiver le niveau de ce bien-être.

Selon le principe des cinq libertés défini par le Farm Animal Welfare Council (FAWC), le bien-être animal est conditionné par l'absence de faim et de soif, d'inconfort, de douleur, de blessure et de maladie, de peur et d'anxiété, et la liberté d'exprimer les comportements propres à l'espèce. L'évaluation doit donc prendre en considération ces différents paramètres, mais également permettre de déterminer un score global de bien-être pour l'animal. Nous verrons dans ce fascicule qu'il n'existe pas un indicateur unique, mais que les résultats de plusieurs indicateurs doivent être combinés, intégrés les uns avec les autres, pour obtenir ce niveau global.

Enfin, en élevage, la connaissance du bien-être individuel des animaux est essentielle, mais pas suffisante. L'évaluation doit également être réalisée à l'échelle du troupeau afin de refléter au mieux la situation de l'ensemble du troupeau, sans occulter les situations individuelles divergentes. Les actions à mettre en œuvre, qu'il s'agisse de modifications de l'environnement ou de changements de pratiques de l'éleveur, ne pourront bien évidemment pas être effectuées animal par animal, mais devront l'être pour le plus grand nombre. Dès lors, comment passer d'une évaluation d'un bien-être individuel à un résultat reflétant l'ensemble des animaux ? Et quelles sont les règles à suivre ?

L'évaluation du bien-être dans un élevage est donc un point clé. Elle passe par des référentiels conçus — et idéalement coconçus — par différents acteurs (scientifiques, industriels, associations...) afin d'obtenir un résultat le plus fiable et partagé possible. Ces référentiels servent ensuite de guides pour les évaluations réalisées sur le terrain. Ils sont, ainsi que les indicateurs qui les constituent, différents selon les objectifs attendus et en fonction de l'espèce, du type de production (viande, œufs ou lait, par exemple), de l'âge des animaux (jeunes ou adultes) ou encore du type d'élevage (en bâtiment toute l'année, avec accès au plein air, en plein air intégral).

L'objectif de ce fascicule est ainsi d'apporter un éclairage sur les principes généraux qui gouvernent les indicateurs utilisables, sur les caractéristiques qu'ils doivent posséder pour donner un résultat fiable, mais également sur le processus d'intégration permettant d'aboutir au niveau de bien-être du troupeau à partir de résultats obtenus isolément sur des animaux. Les exemples choisis proviennent majoritairement du protocole Welfare Quality®, déjà présenté dans le fascicule 1 et protocole de référence généralement admis. Mais les grands principes sont applicables quel que soit le référentiel utilisé et même par des personnes désireuses de développer de nouveaux référentiels d'évaluation. Ces principes doivent être connus des personnes qui mettront en place les référentiels sur le terrain, et ils peuvent intéresser des consommateurs soucieux de mieux comprendre comment sont construites les informations qui leur sont délivrées.

Le chapitre 1 présente les deux catégories complémentaires d'indicateurs : les indicateurs basés « sur l'environnement », qui permettent d'apprécier les conditions de vie fournies à l'animal, et les indicateurs basés « sur les animaux », qui visent à traduire l'état de bien-être des animaux. Nous aborderons les avantages et les inconvénients de ces deux catégories.

Le chapitre 2 se concentre sur les indicateurs basés sur les animaux en présentant les différents types (indicateurs comportementaux, physiologiques, de production et sanitaires) qui peuvent être utilisés.

Le chapitre 3 définit les grandes règles à respecter pour qu'un indicateur soit validé scientifiquement et débouche sur une évaluation fiable et objective. Ce chapitre explique aussi comment sont mesurés les indicateurs, à l'échelle de l'animal ou à l'échelle du groupe d'animaux.

Le chapitre 4 expose les moyens de combiner et d'agréger le résultat des différents indicateurs pour obtenir *in fine* un niveau de bien-être global, prenant en compte l'ensemble des critères, pour un animal ou pour un groupe d'animaux.

Le chapitre 5 est dédié à quelques protocoles d'évaluation, notamment Welfare Quality® qui sert de référence.

Le chapitre 6 présente la boucle d'amélioration du bien-être animal. L'évaluation du bien-être est la première phase mais l'objectif final est bien son amélioration. Ce chapitre détaille succinctement les différentes étapes nécessaires.

Le chapitre 7 ouvre les perspectives, mais marque aussi les limites offertes par l'utilisation des technologies numériques pour l'évaluation et l'amélioration du bien-être des animaux.

# SOMMAIRE

<b>1. Les indicateurs d'évaluation du bien-être animal</b> .....	8
1.1. Les deux grandes catégories d'indicateurs.....	8
1.2. Le choix entre les deux grandes catégories d'indicateurs .....	11
1.3. Indicateurs de bien-être ou de dégradation du bien-être ?.....	13
1.4. Évaluer à l'échelle de l'animal ou à l'échelle du troupeau ? .....	14
À retenir .....	15
<b>2. Les indicateurs basés sur les animaux</b> .....	16
2.1. La précocité des indicateurs.....	16
2.2. Les indicateurs comportementaux.....	17
2.3. Les indicateurs physiologiques .....	20
2.4. Les indicateurs de production.....	22
2.5. Les indicateurs sanitaires.....	23
2.6. Les résultats issus de la mesure des indicateurs .....	25
À retenir .....	25
<b>3. La validation des indicateurs</b> .....	26
3.1. Les critères de validation.....	26
3.2. La validation de la méthode de mesure.....	29
À retenir .....	30
<b>4. Quel processus d'intégration pour évaluer le bien-être animal ?</b> .....	31
4.1. Pourquoi un processus d'intégration est-il nécessaire ? .....	31
4.2. La finalité du processus d'intégration.....	31
4.3. Quelles grandes options pour intégrer une multitude de données ? .....	34
À retenir .....	36

<b>5. Mise en application à travers quelques protocoles d'évaluation</b> .....	37
5.1. Le protocole Welfare Quality® .....	37
5.2. D'autres protocoles dérivés du Welfare Quality® .....	45
5.3. L'étiquetage développé par l'association Étiquette bien-être animal .....	46
À retenir .....	46
<b>6. La boucle d'amélioration du bien-être</b> .....	47
6.1. Étape 1 : évaluer le bien-être des animaux .....	48
6.2. Étape 2 : identifier les facteurs à l'origine de la dégradation .....	49
6.3. Étape 3 : proposer et mettre en œuvre des actions correctives .....	49
6.4. Étape 4 : évaluer les mesures mises en œuvre .....	50
À retenir .....	50
<b>7. Apport des nouvelles technologies dans l'évaluation et l'amélioration du bien-être animal</b> .....	51
7.1. Panorama des outils disponibles sur le terrain .....	51
7.2. Questions éthiques relatives aux objets connectés .....	57
À retenir .....	60
<b>Conclusion générale</b> .....	61
Bibliographie .....	62
Quiz .....	64
Glossaire .....	68
Les auteurs .....	70

# 1. Les indicateurs d'évaluation du bien-être animal

Que ce soit dans le cadre d'une démarche d'amélioration des conditions d'élevage, d'une certification avec un cahier des charges ou d'une communication ciblée vers les acheteurs, l'évaluation du bien-être des animaux dans un élevage doit être objective (refléter la réalité du bien-être) et validée scientifiquement afin, d'une part, que l'amélioration repose sur un diagnostic fiable et, d'autre part, que les consommateurs puissent être en confiance. Pour cela, elle doit satisfaire à certaines conditions. La première est d'avoir des indicateurs de bien-être qui correspondent à ce que l'on souhaite réellement mesurer.

Un indicateur fournit des renseignements sur la valeur d'une grandeur. Appliqué au bien-être des animaux, il permet d'attribuer une valeur à un critère de bien-être évalué dans l'élevage. Prenons quelques exemples au sein du protocole

Welfare Quality®. En élevage bovin, le critère d'absence de faim est évalué par l'indicateur « note d'état corporel » qui mesure l'état d'engraissement de l'animal. En élevage de poulets, le critère « facilité de mouvement » est évalué par l'intermédiaire de l'indicateur « densité dans le bâtiment » ; celui-ci permet d'estimer *a priori* s'il y a suffisamment d'espace disponible pour qu'un poulet puisse se déplacer librement.

Parfois, plusieurs indicateurs sont nécessaires pour attribuer un score à un même critère à évaluer. Ainsi, en élevage porcin, le critère « absence de lésions » chez les truies est évalué sur la base de plusieurs indicateurs : « boiteries », « blessures sur le corps » et « lésions de la vulve ». La manière dont les indicateurs sont mesurés et éventuellement combinés pour aboutir au score du critère sera expliquée dans le chapitre 4.

## 1.1. LES DEUX GRANDES CATÉGORIES D'INDICATEURS

Deux grandes catégories d'indicateurs peuvent être utilisées dans l'évaluation du bien-être (**figure 1**) :

- d'une part, les indicateurs basés sur l'environnement, qui mesurent les conditions de vie fournies à l'animal et le respect de son bien-être, comme la densité dans le bâtiment d'élevage citée précédemment. On les appelle également « indicateurs basés sur les ressources », car ils évaluent les ressources mises à disposition de

l'animal (*resource-based indicators* en anglais) ;

- d'autre part, les indicateurs basés sur les animaux, qui évaluent directement l'état de bien-être de l'animal (*animal-based indicators* en anglais).

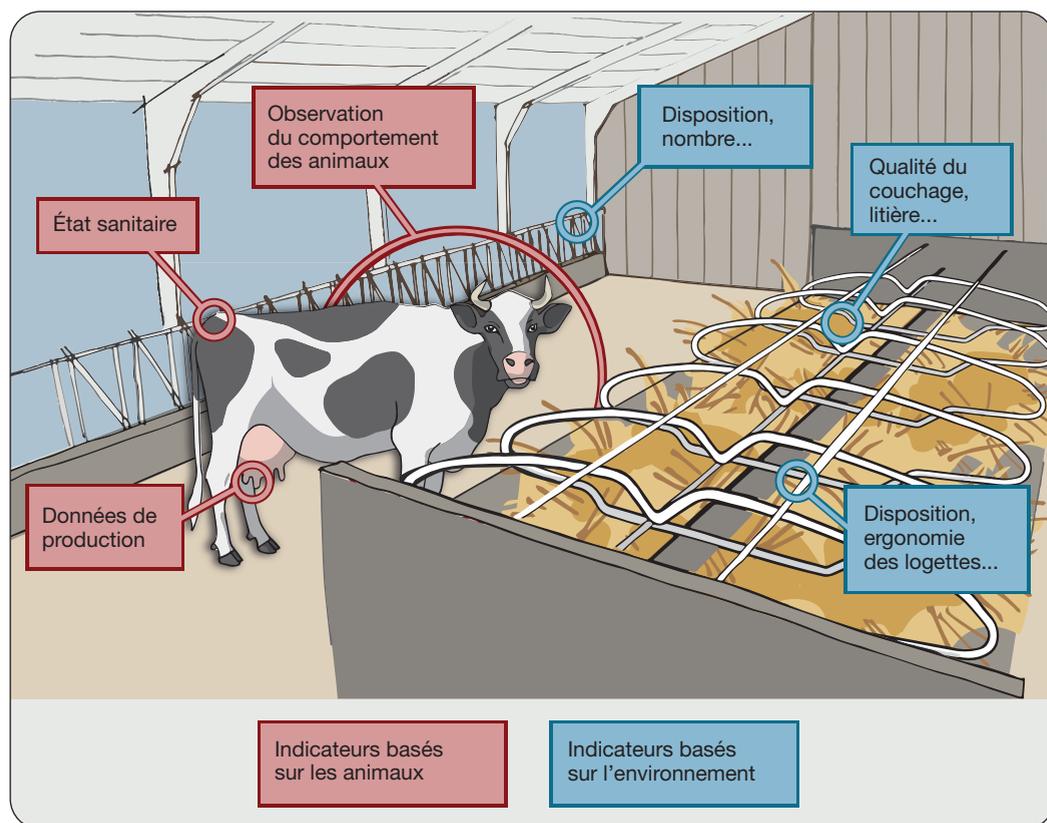
Ces catégories n'évaluent pas tout à fait la même chose au regard du bien-être animal, elles sont complémentaires et présentent chacune des avantages et des inconvénients.

### 1.1.1. Les indicateurs basés sur l'environnement

Ils vérifient l'adéquation entre les conditions de vie fournies, les pratiques réalisées et les soins apportés aux animaux, et le respect *a priori* de leurs besoins physiologiques et comportementaux. Par exemple, appliqués au couchage des animaux, ils vont s'intéresser à la quantité et à la qualité de litière fournie, ou évaluer la disposition et le nombre de places de couchage. Ils peuvent également concerner les pratiques de paillage de l'éleveur : à quelle

fréquence rajoute-t-il de la paille, à quelle fréquence la renouvelle-t-il ?

Enfin, ils peuvent se rapporter aux soins apportés à un animal présentant des lésions et qui aurait des difficultés à se coucher confortablement. Ces indicateurs servent donc à apprécier si l'environnement fourni à l'animal (au sens large) est satisfaisant, s'il permet *a priori* le respect du bien-être et satisfait à la bientraitance.



**Figure 1.** Les deux grandes catégories d'indicateurs appliqués au confort de couchage chez les bovins laitiers.

Pendant très longtemps, ces indicateurs ont été préférés aux indicateurs basés sur les animaux. Ils restent de nos jours encore très utilisés, que ce soit dans les référentiels utilisés dans les cahiers des charges, dans la réglementation ou dans les recommandations aux éleveurs pour améliorer le bien-être dans leur élevage. Ainsi, la directive européenne 2008/119/CE pour la protection des veaux prévoit que, pour les veaux élevés en groupe, l'espace libre pour chaque animal soit au moins égal à  $1,5 \text{ m}^2$  si son poids est inférieur à 150 kg. De la même manière, les normes minimales relatives à la protection des poules pondeuses en systèmes alternatifs stipulent que la densité animale ne doit pas dépasser plus de neuf poules par  $\text{m}^2$  (directive 1999/74/CE). Pour la production de porcs en agriculture biologique, le caillebotis intégral est interdit et 50 % du sol doit être plein

(règlement CE n° 889/2008). Plus récemment, le ministère de l'Agriculture a annoncé que certaines pratiques des éleveurs telles que la caudectomie (section de la queue des porcelets pratiquée pour éviter le cannibalisme) ou la castration des porcelets mâles ne pourraient plus être réalisées sans anesthésie.

C'est donc l'environnement fourni à l'animal et les pratiques de l'éleveur qui sont évalués. Cette utilisation privilégiée peut s'expliquer par le fait qu'elle est relativement facile et rapide à mettre en œuvre par des évaluateurs. Il est, en effet, aisé de calculer un espace disponible par animal en divisant la surface totale par le nombre d'animaux. De plus, cette valeur évolue peu dans le temps et donc permet des évaluations à n'importe quel moment. Enfin, elle a surtout été privilégiée par le passé du fait que l'importance accordée à la perception individuelle de l'animal dans son état de bien-être était moins connue

et n'avait donc été que peu intégrée dans les processus d'évaluation. Ainsi, pour les directives européennes, il a fallu attendre la directive 2007/43/CE fixant des règles minimales de protection des poulets destinés à la production de viande pour voir apparaître des indicateurs basés sur les animaux. Par exemple, lorsque le taux de mortalité journalier cumulé des poulets (somme des taux de mortalité journaliers) reste sous un seuil fixé par la réglementation (1 % + [0,06 % multipliés par l'âge d'abattage du troupeau exprimé en jours]), la densité maximale d'élevage théoriquement autorisée (33 kg/m<sup>2</sup> de poids vif) peut être augmentée par dérogation.

L'adéquation des conditions d'environnement et des pratiques d'élevage aux besoins et aux attentes des animaux est un préalable indispensable à la réalisation de leur bien-être. Cependant, les indicateurs basés sur l'environnement ne permettent ni d'évaluer la manière dont l'animal interagit avec son environnement ni si cet environnement, *a priori* satisfaisant, correspond à son bien-être. Or nous avons vu que le bien-être ressenti par un animal est un état mental et physique individuel et qu'il dépend de la façon dont celui-ci perçoit son environnement. De plus, la perception de

l'espace disponible par un animal peut différer selon qu'il est entouré d'animaux avec lesquels ses liens sociaux sont forts ou d'animaux qu'il ne connaît pas. Elle n'est pas la même non plus selon que l'espace dispose ou non d'endroits pour fuir et se protéger, notamment pour les animaux dominés. De même, pour évaluer si un équipement fourni à l'animal (un abreuvoir, une place pour se coucher...) respecte son bien-être, la taille de cet équipement ne doit pas être définie *a priori* mais doit correspondre à la taille réelle de l'animal et à sa façon de l'utiliser.

En résumé, les indicateurs basés sur l'environnement permettent de vérifier si les conditions fournies aux animaux satisferont leurs besoins et leurs attentes pour ne pas dégrader leur bien-être, mais ils ne permettent pas d'évaluer véritablement leur bien-être. Ces indicateurs correspondent à une obligation de moyens : « Tous les moyens pour atteindre le bien-être ont-ils bien été mis en œuvre ? » Ils évaluent ce qu'on appelle la « bientraitance animale » ou la « protection animale ».

Ainsi, pour réellement évaluer le bien-être des animaux, il est préférable d'utiliser les indicateurs basés sur les animaux en complément d'indicateurs basés sur l'environnement.

### 1.1.2. Les indicateurs basés sur les animaux

Ils sont tirés de l'observation directe ou indirecte des animaux et permettent de s'intéresser à ce que « nous disent » les animaux de leur bien-être. L'observation directe concerne les indicateurs directement observables sur l'animal :

- son comportement, et notamment les interactions avec ses congénères ;
- son état sanitaire (ex. : présence de symptômes) ;
- son état corporel (maigreur ou embonpoint) ;
- la présence ou l'absence de lésions ;
- ...

L'observation indirecte comprend toutes les indications qui découlent de l'animal sans que celui-ci soit directement sous les yeux de l'observateur :

- sa production (de lait, de viande, d'œufs...) ;

- ses performances de reproduction ;
- certaines données sanitaires telles que les cellules somatiques dans le lait ;
- la longévité productive de l'animal (durée de vie pendant laquelle l'animal produit) ;
- les données de morbidité (pourcentage d'animaux malades dans un groupe) et de mortalité dans l'élevage ;
- la qualité de sa viande une fois qu'il aura été abattu (pour laquelle une diminution démontre souvent un stress perçu par l'animal pendant les phases précédant l'abattage) ;
- ...

Ces indicateurs permettent d'évaluer l'état physique de l'animal, mais aussi son état mental en observant la manière dont il interagit avec son environnement physique et social, la manière dont il le perçoit. Pour la qualité du couchage

d'un animal, par exemple, on peut mesurer le temps pendant lequel l'animal reste couché et observer ses mouvements lorsqu'il se couche, ou observer la présence éventuelle de lésions pour évaluer si le couchage est confortable pour l'animal plutôt que de simplement évaluer la quantité de litière mise à disposition ou mesurer la surface de couchage disponible.

De même, l'observation des interactions positives ou négatives entre les animaux renseigne davantage sur la façon dont l'animal interagit avec ses congénères, et donc perçoit son environnement social, que la mesure de la surface du bâtiment ou la densité. Les indicateurs basés sur les animaux correspondent donc à l'évaluation d'un résultat et non d'un moyen : « Le bien-être

de l'animal n'est-il pas dégradé dans les conditions qui lui sont fournies ? »

De plus, ces indicateurs permettent de mieux éviter les risques d'anthropomorphisme, c'est-à-dire la tendance à attribuer à l'animal des sentiments ou des caractéristiques propres aux humains. En effet, avec des indicateurs basés sur l'environnement, les humains peuvent privilégier des conditions qu'ils estiment favorables pour l'animal, alors qu'en réalité ces conditions ne correspondent pas nécessairement à la perception des animaux, ni à leurs attentes ou leurs besoins. Avec les indicateurs basés sur les animaux, c'est réellement le bien-être de l'animal qui est évalué et non la perception que l'homme en a.

## 1.2. LE CHOIX ENTRE LES DEUX GRANDES CATÉGORIES D'INDICATEURS

Les indicateurs basés sur les animaux sont donc à privilégier pour évaluer leur bien-être. Cependant, ils ne sont pas toujours mesurables ou disponibles et il faut parfois recourir aux indicateurs basés sur l'environnement. Quoi qu'il en soit, il faut bien retenir que les deux types d'indicateurs sont complémentaires pour évaluer les conditions fournies aux animaux et la façon dont ces derniers les perçoivent.

Pour certains critères, certaines catégories d'animaux (selon l'espèce de l'animal, sa production ou encore son âge) ou dans certaines situations, il n'existe pas encore d'indicateurs basés sur les animaux utilisables facilement sur le terrain ou qui soient scientifiquement validés comme évaluant réellement ce qu'ils doivent évaluer. Plusieurs raisons peuvent expliquer que des indicateurs existant expérimentalement ne soient pas déployés sur le terrain.

D'abord, leur utilisation peut être trop coûteuse, notamment si l'objectif est d'évaluer tous les animaux ou de nombreux élevages. Coûteuse, car nécessitant un appareil spécifique par exemple, ou exigeant une observation longue de la part des évaluateurs, donc une quantité conséquente de travail qui doit être intégrée au coût de l'évaluation.

Certains indicateurs peuvent aussi requérir des compétences très spécifiques. Ils ne pourraient alors pas être utilisés par les évaluateurs

sans une formation adéquate qui serait longue et coûteuse à organiser.

Enfin, il est possible que les indicateurs existants ne soient pas totalement validés (voir chapitre 3) pour une application en élevage. Ce peut être le cas pour des indicateurs qui ne sont pas suffisamment sensibles pour détecter de faibles variations de bien-être.

Prenons l'exemple de la mesure du « pli de peau » qui permet d'estimer la déshydratation chez les animaux. Cette mesure consiste à plisser la peau de l'animal au niveau de l'encolure, à la tirer légèrement et à mesurer le temps nécessaire à son retour en position initiale. Lorsqu'un animal est déshydraté, on constate habituellement une augmentation de ce temps. Mais chez les bovins, cette mesure est peu sensible, c'est-à-dire qu'elle ne détecte que des cas de déshydratation avancée. Elle est donc considérée comme trop tardive pour être pertinente dans le cadre d'une évaluation de leur bien-être, car il faudrait pouvoir diagnostiquer plus tôt une dégradation du critère « absence de soif » et prendre les actions correctives adéquates. On pourrait envisager une prise de sang pour estimer précisément l'état d'hydratation, mais, en plus d'être invasif, cet acte ne peut être envisagé de façon réaliste sur tous les animaux d'un élevage dans l'objectif d'une évaluation de leur bien-être.

Dans tous ces cas, il faut avoir recours aux seuls indicateurs de l'environnement, qui permettent au moins de s'assurer que les conditions fournies aux animaux respectent *a priori* leur bien-être. Ainsi, le critère « absence de soif » chez les bovins peut être évalué en comptant le nombre d'abreuvoirs disponibles, leur propreté ainsi que celle de l'eau et son débit. Si ces paramètres respectent les recommandations, on peut raisonnablement penser que les vaches ne souffrent pas de la soif.

Les indicateurs basés sur les animaux sont donc à privilégier pour évaluer le bien-être lorsque c'est possible. Les indicateurs basés sur l'environnement peuvent être utilisés en deuxième recours, lorsque les indicateurs basés sur les animaux ne sont pas disponibles. Ils permettent également d'évaluer *a priori* l'adéquation entre l'environnement et les besoins des animaux et donc l'évaluation de la bientraitance. L'usage de ces deux types d'indicateurs est donc complémentaire.

De plus, au terme d'une évaluation du bien-être, les actions d'amélioration à mettre en œuvre porteront sur l'environnement de l'animal ou sur les pratiques de l'éleveur. Il faudra alors rechercher dans l'environnement les points qui peuvent être à l'origine d'un mal-être de l'animal (ce point sera développé dans le chapitre 5 sur la boucle d'amélioration du bien-être). Par exemple, une observation de la démarche des animaux (indicateur basé sur l'animal) peut permettre de diagnostiquer une boiterie, à l'origine d'une dégradation du critère de bonne santé. Mais c'est grâce à l'observation de l'état du sol, de la qualité du couchage et des traitements qui sont faits aux animaux (indicateurs basés sur l'environnement) que l'on pourra identifier et corriger les facteurs à l'origine de la boiterie. Donc, là encore, les deux types sont complémentaires et doivent être utilisés conjointement en élevage (figure 2).

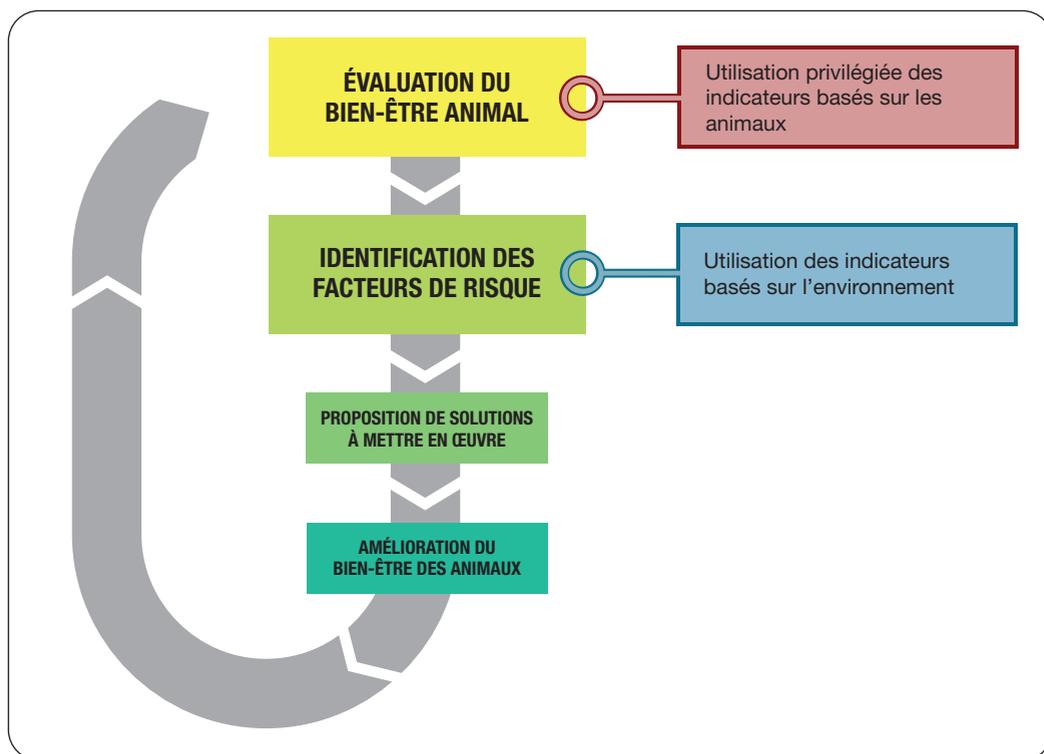


Figure 2. Les indicateurs basés sur l'environnement et sur les animaux sont complémentaires dans une démarche d'évaluation et d'amélioration du bien-être.

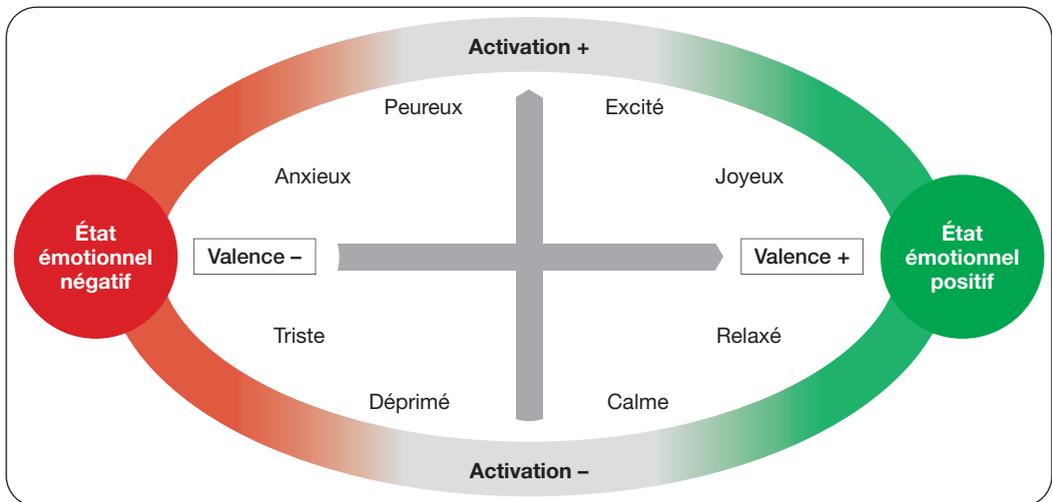
### 1.3. INDICATEURS DE BIEN-ÊTRE OU DE DÉGRADATION DU BIEN-ÊTRE ?

Dans les exemples présentés précédemment ou dans les chapitres à venir, nous pouvons observer que la majorité des indicateurs actuellement utilisés se rapportent à la dégradation du bien-être de l'animal. Ils permettent en effet de vérifier une déviation anormale par rapport à ce qu'on connaît de l'animal ou ce qui est considéré comme « normal ». Ainsi, pour évaluer le critère d'absence de faim, on évalue l'état corporel de l'animal, et une maigreur prononcée ou au contraire un état d'embonpoint exagéré peuvent, dans un premier temps, alerter sur ce critère. Mais nous ne déterminons pas si l'alimentation correspond aux attentes de l'animal et si elle lui procure un état mental positif. De la même manière, le comportement de l'animal est bien souvent évalué par l'intermédiaire d'indicateurs de dégradation du bien-être, comme l'apparition de stéréotypies (comportement réalisé de manière répétée, invariant et sans but apparent) ou de comportements agonistiques (agressifs) entre les animaux.

Bien qu'ils portent le nom d'indicateurs du bien-être animal, bien peu d'entre eux permettent réellement d'évaluer le bien-être des animaux, tels que la présence d'émotions positives, un état mental satisfaisant ou une

correspondance aux attentes. Ces évaluations peuvent parfois être réalisées expérimentalement mais ne sont pas facilement applicables sur le terrain. Pour autant, de tels indicateurs devraient être développés, et des recherches sont actuellement en cours pour en définir. Parmi les indicateurs déjà utilisés, l'évaluation qualitative du comportement cherche notamment à déterminer l'état émotionnel de l'animal par une analyse multivariée de son « langage corporel », *via* l'utilisation d'un ensemble de descripteurs (si le langage corporel traduit de la « joie », du « bonheur », de l'« anxiété », etc.) (Wemelsfelder, 2007). Celui-ci se caractérisera par une valence (positive ou négative) et un niveau d'activité (élevé ou non). Par exemple, un état émotionnel négatif avec un fort niveau d'activité renverra à de la peur ; un état émotionnel positif avec un niveau d'activité élevé renverra à de la joie (**figure 3**). Il est important que d'autres indicateurs de ce type soient mis en place pour évaluer le bien-être des animaux, et pas seulement les premiers signes de sa dégradation.

Nous verrons dans le chapitre 6 que de nouveaux outils liés au développement du numérique permettent d'envisager de nouveaux indicateurs dans un futur proche.

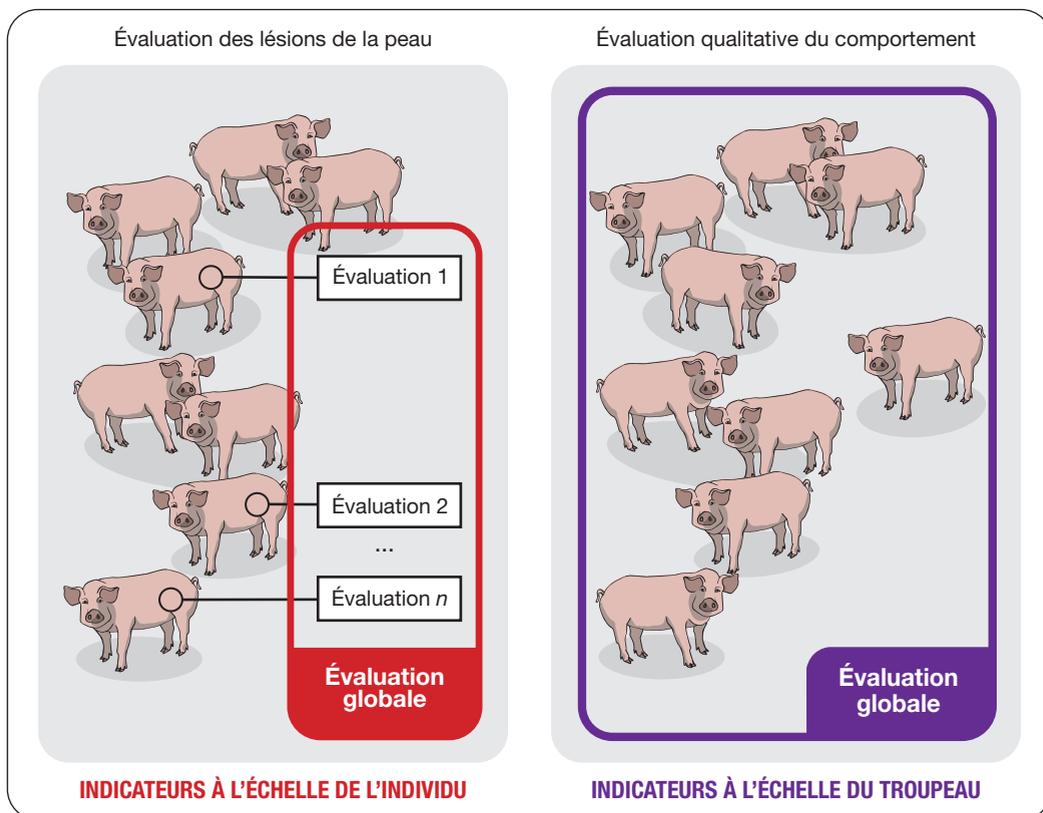


**Figure 3.** L'approche dimensionnelle des expériences émotionnelles subjectives (d'après Mendl *et al.*, 2010). L'évaluation qualitative du comportement décrit la « manière » dont l'animal réalise un comportement, c'est-à-dire son langage corporel, ce qui permet d'en déduire son état émotionnel.

### 1.4. ÉVALUER À L'ÉCHELLE DE L'ANIMAL OU À L'ÉCHELLE DU TROUPEAU ?

Le bien-être étant individuel, nous avons dans ce chapitre présenté les indicateurs mesurés à l'échelle de l'animal pour évaluer son bien-être propre. Cela dit, en élevage, on ne peut pas se

baser sur un seul animal, ni pour l'évaluation, ni pour les actions à mettre en œuvre, car c'est le bien-être du troupeau qui doit être évalué (figure 4).



**Figure 4.** Les indicateurs d'évaluation du bien-être peuvent être mesurés à l'échelle de l'individu ou à l'échelle du troupeau.

Pour cela, les indicateurs individuels doivent être mesurés soit sur l'ensemble des animaux du troupeau si leur nombre est restreint, soit sur un échantillon représentatif du troupeau si la taille de ce dernier rend impossible la mesure de l'indicateur sur tous les individus dans le temps prévu de l'évaluation. Pour être le plus précis possible, cet échantillon doit prendre en compte un nombre suffisant d'animaux, et également des animaux qui représentent la diversité du groupe à évaluer. Sur ce dernier point, il faut donc veiller à ce que les animaux composant l'échantillon soient choisis de manière aléatoire (c'est-à-dire

au hasard), sans se focaliser spécifiquement sur ceux pour lesquels le bien-être semble le plus dégradé ou au contraire le meilleur.

Par exemple, dans un élevage de porcs contenant plusieurs cases, il faut évaluer des animaux de plusieurs cases choisies au hasard au cas où le bien-être dans l'une d'elles soit différent des autres cases. Dans les élevages de poules pondeuses, où le nombre d'animaux est généralement très important, le protocole Welfare Quality® prévoit que les indicateurs « lésions de la peau » ou « inflammation au niveau des pattes » soient évalués sur 100 animaux

au total, en prenant au hasard 10 animaux à 10 endroits différents du bâtiment. L'évaluation de la relation homme-animal dans un troupeau de 100 vaches laitières nécessite de réaliser la mesure de l'indicateur « test d'approche au cornadis » sur 40 vaches en prenant soin de ne pas évaluer les vaches présentes toutes du même côté du bâtiment, ni toutes les vaches les unes à côté des autres, car il est possible que les animaux se positionnent dans certains espaces du bâtiment en fonction de leur place dans la hiérarchie par exemple.

Pour certains indicateurs plus compliqués à mesurer ou nécessitant plus de temps d'observation, le nombre d'animaux peut être très restreint, mais il faut dans ce cas s'assurer que ce nombre permette une évaluation représentative de la situation... Cette représentativité doit donc être validée préalablement par les recherches scientifiques (voir chapitre 3).

Enfin, pour certains critères de bien-être, l'évaluation individuelle a peu de sens et, dans ce cas, des indicateurs à l'échelle du troupeau doivent être recherchés. C'est le cas du test d'évaluation qualitative du comportement mentionné

plus haut, qui est réalisé à l'échelle du groupe d'animaux (le groupe semble-t-il « joyeux » ou « anxieux » ?) et non individuellement, animal par animal. Ou encore celui des élevages de truies, où le critère « expression des comportements sociaux » est évalué par un indicateur qui « comptabilise » le nombre de comportements agressifs et positifs pour l'ensemble des animaux composant le groupe à observer, et non animal par animal.

D'autres indicateurs donnent une note globale pour l'ensemble du troupeau, mais à partir de données concernant tous les animaux du troupeau. Par exemple, l'indicateur « mortalité » représente le pourcentage d'animaux morts dans le troupeau sur une certaine période. La mort de chaque animal est relevée individuellement, mais la note est bien à l'échelle du troupeau.

En fonction des indicateurs utilisés, individuels ou à l'échelle du troupeau, nous verrons dans les prochains chapitres que les résultats obtenus à l'issue de la mesure réalisée sont différents, et qu'ils doivent être combinés pour obtenir un résultat à l'échelle du troupeau (voir chapitre 4).

## À RETENIR

Deux grandes catégories d'indicateurs existent pour évaluer le bien-être des animaux. Les indicateurs basés sur les animaux sont à privilégier car ils émanent de l'observation directe ou indirecte de ces derniers. Les indicateurs basés sur l'environnement permettent, eux, de vérifier les conditions fournies et d'identifier les secteurs à modifier pour améliorer, si besoin, le bien-être des animaux. Les deux catégories sont complémentaires et doivent être utilisées conjointement en élevage. Certains indicateurs sont mesurés animal par animal (mesure « individu »), alors que d'autres le sont à l'échelle du groupe d'animaux ou du troupeau dans son ensemble (mesure « troupeau »).

Bien que l'on parle d'indicateurs de bien-être, il s'agit actuellement plutôt d'indicateurs de mal-être, ou de dégradation du bien-être, et des recherches scientifiques visent à en développer d'autres pour mesurer véritablement le bien-être des animaux.

## 2. Les indicateurs basés sur les animaux

Lorsque les conditions de vie sont sources de contraintes perçues par l'animal, ce dernier réagit et tente de s'adapter. Les réponses adaptatives de l'animal peuvent être d'ordre comportemental (modification de son comportement) ou physiologique (sécrétion de certaines hormones). Elles seront utilisées par l'évaluateur pour identifier qu'une contrainte pèse sur l'animal. Ces réponses peuvent aussi avoir des conséquences sur la production ou

la reproduction des animaux, voire sur leur état de santé. Ces conséquences serviront alors également d'indicateurs de l'inconfort de l'animal.

Quatre grands types d'indicateurs basés sur les animaux peuvent donc être utilisés pour l'évaluation de leur bien-être en élevage : les indicateurs comportementaux, physiologiques, de production et sanitaires, même si tous ne sont pas toujours utilisés en routine.

### 2.1. LA PRÉCOCITÉ DES INDICATEURS

Il est généralement admis dans la littérature scientifique que les indicateurs comportementaux sont les plus précoces, c'est-à-dire qu'ils sont les premiers à varier face à une contrainte perçue par l'animal. Ce seront donc les indicateurs visibles le plus précocement par un évaluateur. Les indicateurs physiologiques sont également sensibles et précoces, et souvent concomitants des indicateurs comportementaux. Toutefois, certaines espèces qui sont des proies à l'état naturel ont tendance à moins exprimer leur comportement et donc à avoir des réactions peu visibles afin de minimiser leur état de faiblesse par rapport au prédateur, alors même que les indicateurs physiologiques sont

largement modifiés. Dans ce cas, les indicateurs comportementaux ne seront peut-être pas facilement perceptibles, et seuls les indicateurs physiologiques seront utilisables précocement. Ainsi, des poules qui avaient été classées comme « dociles » d'après leur faible réactivité comportementale à divers événements ont finalement été classées comme très craintives après des enregistrements de leur fréquence cardiaque (Duncan, 1979).

Les indicateurs sanitaires et de production constituent, dans la majorité des cas, des indicateurs moins sensibles et moins rapidement ou moins facilement modifiés face à une contrainte (figure 5).

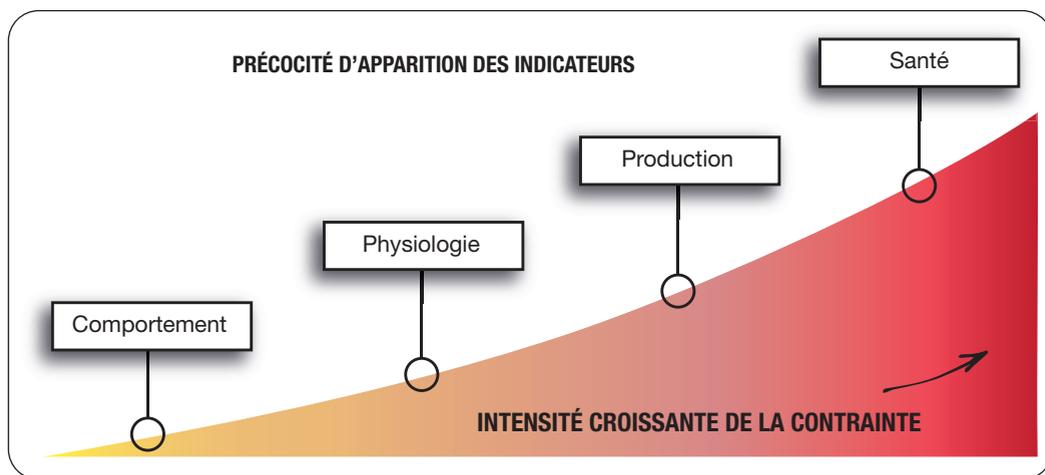


Figure 5. Face à une contrainte perçue par un animal, les types d'indicateurs ont une précocité d'apparition différente.

Cette différence de précocité implique différents points :

- premièrement, les indicateurs comportementaux doivent être privilégiés pour détecter précocement des dégradations du bien-être des animaux avant que celles-ci ne deviennent trop graves. Ils sont aussi à favoriser lors de la mise en place d'actions correctives afin d'évaluer rapidement leur efficacité ;

- deuxièmement, il faut être conscient que l'absence de modifications des indicateurs de production ne reflète pas nécessairement l'absence d'une contrainte subie par l'animal. En effet, cette contrainte peut se répercuter sur le

comportement ou la physiologie de l'animal sans affecter pour autant sa production. De ce fait, une bonne production n'est pas toujours synonyme de bien-être optimal pour les animaux ;

- troisièmement, l'évaluation globale du bien-être des animaux doit utiliser des indicateurs des différents types. C'est uniquement lorsqu'ils sont non dégradés et concordants que l'on peut garantir un bien-être véritablement respecté.

Le bien-être est donc un concept multidimensionnel qui nécessite une évaluation multicritère.

## 2.2. LES INDICATEURS COMPORTEMENTAUX

Bien souvent, les indicateurs comportementaux sont non seulement les plus précoces mais aussi les plus sensibles, c'est-à-dire qu'ils permettent de détecter un maximum de situations de bien-être dégradé.

En effet, face à une contrainte, quelle qu'elle soit, l'animal modifie et adapte son comportement pour se soustraire à cette contrainte ou au moins pour l'atténuer. Par exemple, si un animal perçoit comme négatif le fait qu'un humain ou un congénère entre dans sa distance de fuite (son espace individuel), il modifie son

comportement soit par la fuite (le plus fréquemment), soit par l'attaque pour faire sortir l'humain ou le congénère de cet espace. De même, lorsqu'un animal éprouve une douleur à l'appui d'un de ses membres, il modifie sa démarche pour limiter cette douleur et se mettra donc à boiter, ce qui sera rapidement perceptible par un observateur.

Il existe principalement deux groupes d'indicateurs comportementaux : les modifications de l'activité de l'animal et les modifications de sa réactivité.

### 2.2.1. Modifications de l'activité de l'animal

Elles peuvent concerner les comportements normaux (c'est-à-dire faisant partie du répertoire comportemental de l'animal), dont la fréquence et/ou l'amplitude est exacerbée ou réduite, ou concerner l'apparition de comportements anormaux (c'est-à-dire ne faisant pas partie du répertoire comportemental) (**figure 7a**).

Chaque animal effectue un certain nombre d'activités régulières (alimentation, repos, interactions sociales, exploration, déplacement...) qui font partie de son répertoire comportemental. La répartition de ces activités au cours d'une journée (24 h) constitue ce qu'on appelle le

« budget temps » de l'animal et elle est habituellement similaire entre les animaux de même race et de même âge (**tableau 1**). La répartition de ces activités, leur fréquence, leur durée moyenne, leur durée totale au cours de la journée peuvent par contre être modifiées par une contrainte subie et perçue par l'animal. Ainsi, si l'animal ne perçoit pas comme satisfaisant le confort de l'endroit où il se couche (disposition, place, surface), il diminuera probablement le temps total passé en position couchée, ou diminuera la durée moyenne des séquences qu'il passe couché par rapport à son budget temps normal.

**Tableau 1.** Le budget temps moyen d'une vache laitière. Il varie en fonction du logement de l'animal (bâtiment, plein air), de sa production, de son âge et de son bien-être.

Activité	Temps par 24 h en conditions naturelles	
Alimentation	4 h (3-5 h ; 9 à 14 repas par jour)	
Repos (couché)	13 h (12-14 h ; 10 séquences de couchage par jour ; dont 6-7 h de rumination)	
Rumination	8 h (7-10 h ; dont 2-3 h debout)	
Abreuvement	30 min	
Interactions sociales	2 h 30 (2-3 h)	
Autres activités (traite, déplacement)	3 h	

La modification du budget temps d'un animal est généralement assez complexe à quantifier dans les élevages, car elle nécessite un temps d'observation long, au minimum 24 h consécutives. De plus, en plus utilisés dans les élevages, les nouveaux outils numériques, notamment les « activimètres » qui enregistrent les activités des animaux en continu et individuellement ou les dispositifs mesurant la rumination, contribuent à la détection de ces modifications (voir chapitre 6).

Une contrainte peut également altérer une séquence comportementale donnée. Ainsi, des équipements mal conçus, engendrant un confort de couchage non satisfaisant, peuvent induire des modifications du mouvement de lever ou de coucher de l'animal, qui traduisent des difficultés. De même, un environnement n'offrant pas un bon accès à l'alimentation ou entraînant des compétitions alimentaires peut induire une modification du comportement alimentaire (séquence, durée d'ingestion).

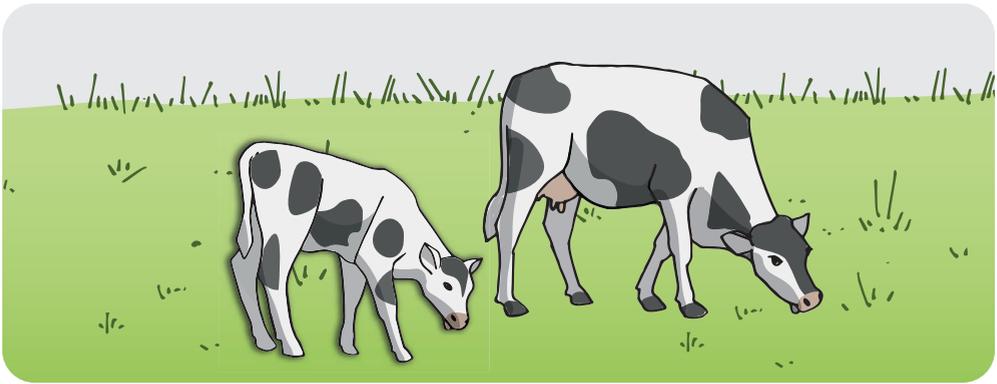
Ces modifications de séquences comportementales sont généralement rapides et faciles à mettre en évidence, car directement visibles par un observateur averti. De plus, comme elles sont souvent directement liées à une contrainte, l'observation permet dans de nombreux cas de relier la modification au facteur de risque à l'origine de la contrainte, ce qui facilite la résolution du problème. Là encore, des dispositifs connectés de surveillance de type caméra avec analyse d'image par l'intelligence artificielle ouvrent de belles perspectives pour détecter précocement ces modifications (voir chapitre 6).

Les contraintes perçues par l'animal peuvent aussi engendrer l'apparition de comportements anormaux. Quand l'animal ne dispose pas, dans son environnement, de ce dont il a besoin pour réaliser le comportement pour lequel il est motivé, il peut déplacer sa motivation vers un autre objet. Si aucun objet de substitution n'est disponible dans l'environnement, il arrive que l'animal effectue cette activité sans objet,

et l'on parle alors d'« activité à vide » (ex. : le jeu de langue. Ces activités fixes, répétées et sans but apparent sont dénommées « stéréotypies ». Anormales, elles indiquent souvent une inadéquation de l'environnement aux besoins et aux attentes des animaux, même s'il s'avère difficile d'en déterminer la cause exacte par la seule observation. Il s'agit par exemple de jeux de langue, autrefois observés chez le veau de boucherie (figure 6). Autre exemple, le grignotage de substrats tels que la paille ou la terre fait partie du répertoire comportemental normal chez le

porc en croissance. Lorsque la paille ou la terre sont absentes, dans les élevages sur caillebotis par exemple, le porcelet peut rediriger sa motivation à grignoter vers un autre matériau. Si aucun objet n'est présent, bien souvent il va grignoter la queue de ses congénères (caudophagie).

Pour cette raison, la réglementation impose la présence de « matériaux manipulables » qui, en favorisant l'expression des comportements des porcs, constituent un moyen efficace pour enrichir le milieu de vie en élevage sur caillebotis et tenter de limiter la caudophagie.



Grignoter de l'herbe fait partie du comportement normal du veau avant le sevrage.



En l'absence d'herbe, le veau grignote ce qu'il peut (activité de substitution).



En l'absence d'éléments à grignoter, le veau effectue son comportement dans le vide (activité à vide).

**Figure 6.** Apparition de jeu de langue (activité à vide) chez le veau de boucherie en l'absence d'éléments à grignoter.

### 2.2.2. Modifications de la réactivité de l'animal

Face à une contrainte perçue, l'animal peut également modifier sa réactivité comportementale à l'environnement (**figure 7a**). Ce changement peut entraîner une hyperréactivité (animaux qui réagissent exagérément) ou une hyporéactivité (animaux prostrés et ne réagissant plus).

Ce changement de réactivité peut par exemple être observé dans le cas de l'évaluation de la relation homme-animal, avec un comportement de fuite exacerbé de l'animal lors d'un test d'approche, ou lorsque l'animal ne manifeste plus aucun intérêt pour son environnement et devient apathique.

### 2.3. LES INDICATEURS PHYSIOLOGIQUES

Face à une contrainte, l'animal réagit fréquemment par une réaction physiologique de stress, c'est-à-dire « une réponse non spécifique de l'organisme à toute demande qui lui est faite » (Selye, 1974). Le stress constitue en effet une réaction adaptative complexe d'un individu qui vise, au même titre que la modification comportementale, à réduire les conséquences d'un stimulus. Cette réponse survient lors d'un stimulus face auquel l'animal doit prendre une décision rapide, fuir ou combattre par exemple. Ses fonctions physiologiques se modifient alors de façon à réagir en urgence. On peut noter que la nouveauté est un puissant stimulus déclencheur de réponses de stress. Ces modifications sont également

présentes face à un stimulus persistant auquel l'animal n'arrive pas à se soustraire.

Cette réponse adaptative, contrôlée par le système nerveux central et variable entre les individus, aboutit à une activation neuroendocrinienne qui pourra être détectée (**figure 7b**). Les deux principales activations révélatrices d'une situation de stress impliquent la branche sympathique du système nerveux autonome et l'axe corticotrope. L'activation de cet axe entraîne la libération de corticoïdes, tandis que l'activation du système nerveux autonome déclenche la sécrétion extrêmement rapide de catécholamines, noradrénaline et adrénaline, augmentant la fréquence cardiaque, ce qui peut également révéler un stress.

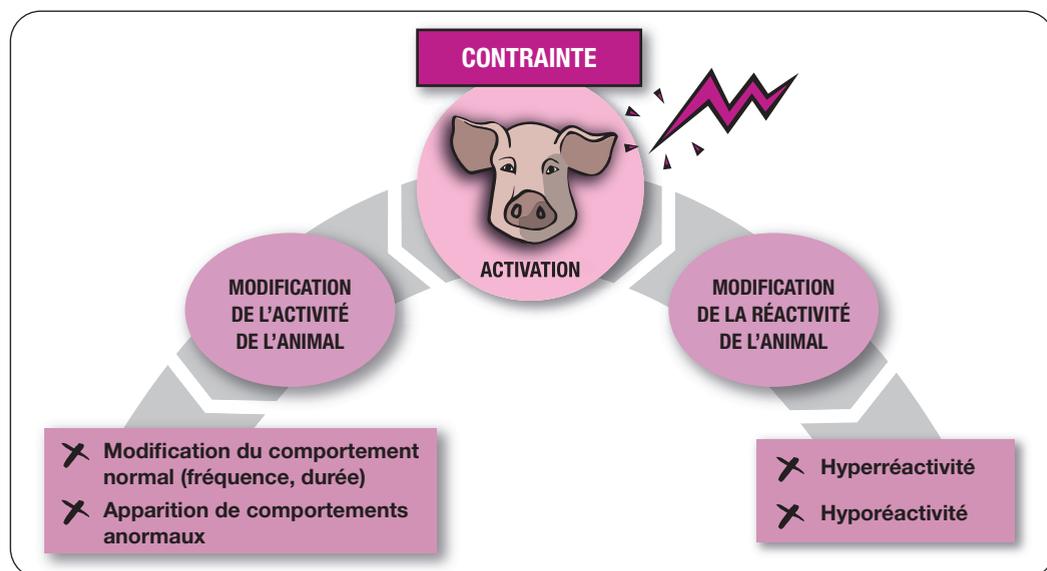


Figure 7a. Modifications comportementales à la suite d'une contrainte subie par l'animal.

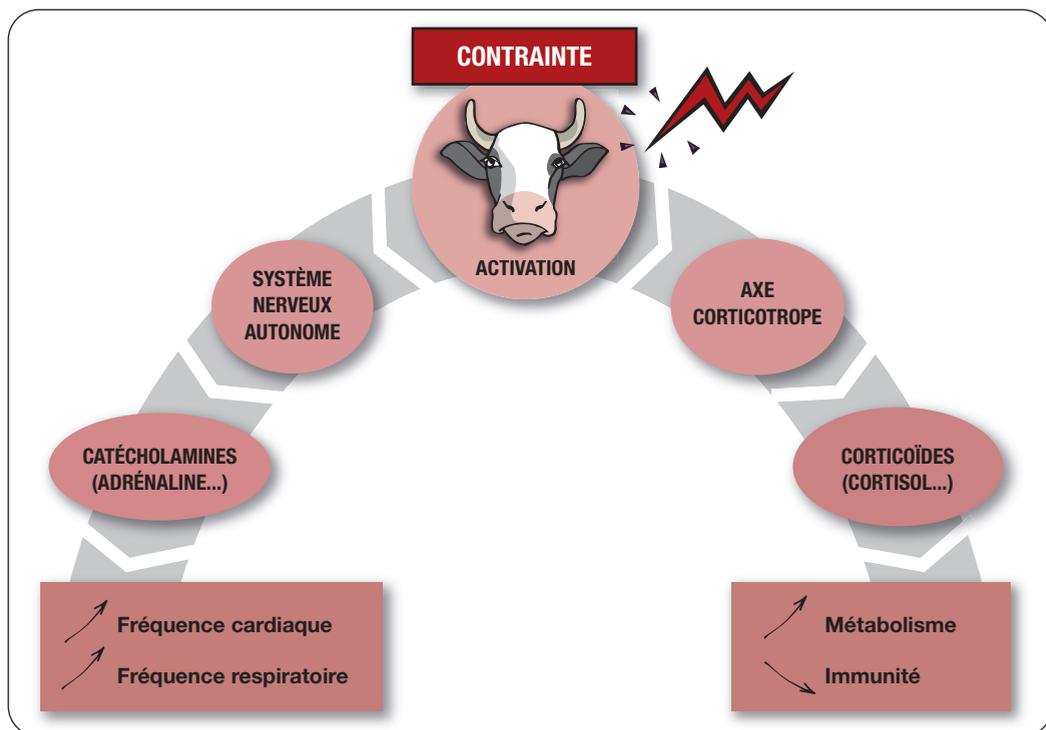


Figure 7b. Activation neuroendocrinienne à la suite d'une contrainte subie par l'animal.

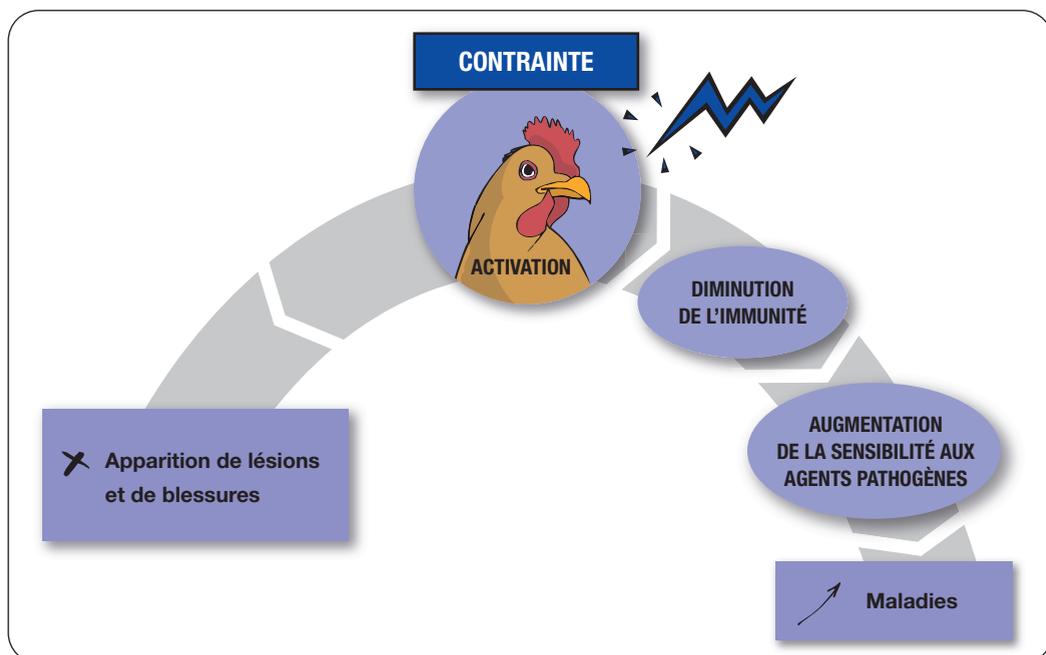


Figure 7c. Modifications physiologiques à la suite d'une contrainte subie par l'animal.

Utiliser les indicateurs physiologiques comme marqueurs de bien-être, ou plus précisément d'absence de stress trop élevé, est peu aisé en élevage. Tout d'abord parce qu'il n'est pas pratique de prélever les liquides où sont libérées ces hormones (sang, urine, salive et parfois lait). Ensuite parce que le prélèvement nécessaire à ces mesures physiologiques nécessite souvent une contention de l'animal, pouvant être perçue comme désagréable par celui-ci et risquant alors d'interférer avec la réponse physiologique de stress que l'on veut évaluer, sans compter le

caractère potentiellement invasif et donc douloureux de certains prélèvements (ex. : prise de sang). Enfin, la non-spécificité de la réaction de stress physiologique ne permet généralement pas de faire le lien avec la cause du mal-être de l'animal.

Cependant, des outils mesurant par exemple différents paramètres comme la fréquence cardiaque à distance, ou des métabolites dans le lait chez les vaches laitières, se développent et pourraient, dans les années à venir, se révéler utiles dans certaines situations.

## 2.4. LES INDICATEURS DE PRODUCTION

La réaction de stress que l'animal exprime face à une contrainte est généralement consommatrice d'énergie. De plus, en cas de stress, l'animal va souvent modifier son comportement, par exemple en diminuant son temps d'alimentation ou en restant prostré à l'écart des congénères.

Ces deux facteurs conjugués, baisse de l'activité et consommation d'énergie par l'organisme, peuvent expliquer qu'une contrainte soit à

l'origine d'une diminution de la production d'un animal (**figure 8**). Chez les animaux laitiers, cette diminution peut affecter la production de lait, mais aussi la croissance des jeunes animaux ou encore la reproduction. Pour un bovin, changer d'environnement ou de soigneur, par exemple, est source d'un stress qui peut entraîner une diminution de la production de lait. De même, les poules pondeuses souffrant d'un stress hydrique pondent moins.

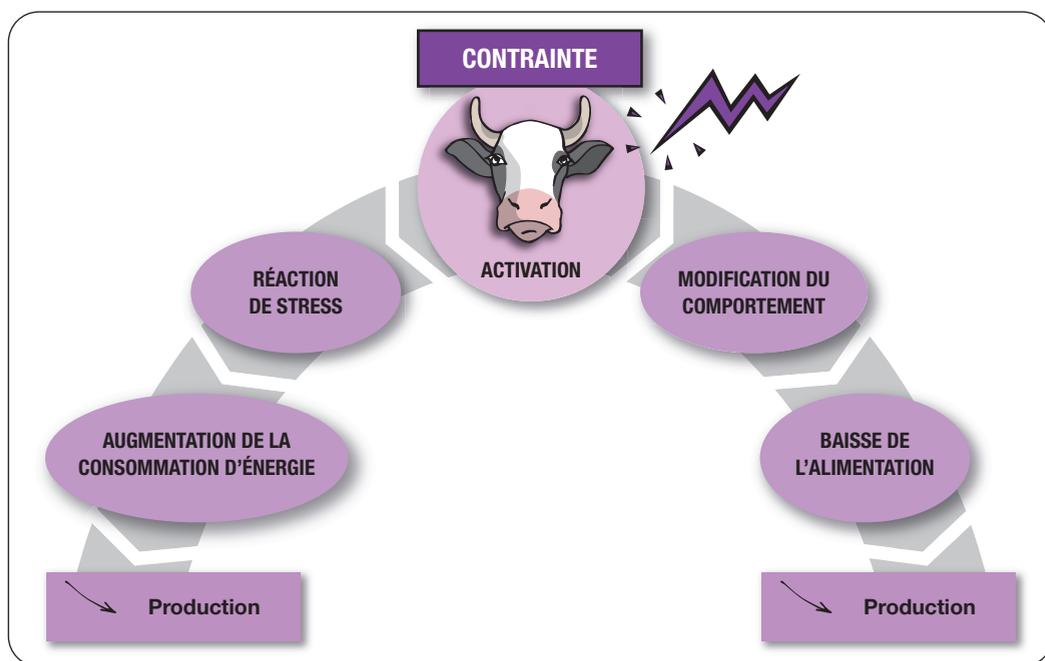


Figure 8. Modification de la production (lait, œufs...) à la suite d'une contrainte subie par l'animal.

Les indicateurs de production émanent de l'état de l'animal et sont donc bien des indicateurs basés sur les animaux. Ils sont cependant souvent mesurés non par observation directe sur l'animal, mais de manière indirecte sur des documents ou des appareils (ex. : compteurs à lait, robots de traite). Parmi les principaux indicateurs de production figurent la production de lait ou d'œufs, la croissance des animaux, les paramètres de reproduction ou encore la qualité de la viande, qui se retrouve détériorée si le transport vers l'abattoir ou les événements subis par les animaux à l'abattoir ont engendré un stress important.

Ces indicateurs doivent toutefois être interprétés avec précaution et pertinence pour évaluer le bien-être. En effet, comparer la production de deux animaux de races ou de patrimoines génétiques différents, ou vivant dans des systèmes d'élevage différents, ne permet pas de comparer leur état de bien-être : il faut comparer des animaux ayant des productions de nature identique et élevés dans des conditions similaires. Ainsi, la production laitière d'une vache de race destinée principalement à produire de la viande ne pourra pas être comparée à la production d'une vache spécialisée dans la production de lait pour en déduire que la première est dans un état de mal-être !

Souvent, c'est une chute de production qui alerte sur une diminution de l'état de bien-être de l'animal. Pour autant, une bonne production n'est pas synonyme de bien-être optimal.

## 2.5. LES INDICATEURS SANITAIRES

Ils concernent l'état de santé de l'animal, c'est-à-dire l'apparition de maladies, mais également la présence de lésions et de boiteries.

L'état de santé de l'animal fait partie des critères à évaluer pour garantir le bien-être de l'animal, tel que défini dans le principe des cinq libertés (voir fascicule 1). Donc si la santé est dégradée, *de facto* le bien-être de l'animal l'est aussi. Mais l'état de santé constitue également un indicateur du bien-être global de l'animal : une dégradation du bien-être peut causer une détérioration de la santé de l'animal, même si ce

En effet, d'une part, nous avons vu que les indicateurs comportementaux et physiologiques sont plus sensibles que les indicateurs de production. Il est donc possible que le bien-être de l'animal soit dégradé, avec des répercussions sur son comportement ou sa physiologie, mais pas suffisamment pour avoir des répercussions visibles sur sa production. D'autre part, une bonne production n'implique pas nécessairement que l'animal soit au maximum des performances permises par son patrimoine génétique et le système d'élevage. Ces dernières pourraient vraisemblablement être améliorées par de meilleures conditions pour l'animal. Par ailleurs, une trop forte production de l'animal peut également être source de mal-être (vitesse de croissance musculaire excessive, animaux présentant un génotype « culard », etc., voir fascicule 3).

Ainsi, l'amélioration du bien-être aboutit généralement à une amélioration de production (Coignard *et al.*, 2014 ; Grimard *et al.*, 2019). L'animal dépense moins d'énergie pour lutter contre son état de mal-être et peut la mobiliser plus facilement pour produire plus efficacement. L'amélioration des conditions de vie et du bien-être de l'animal pourrait permettre d'optimiser l'expression du patrimoine génétique et d'obtenir une meilleure production. Production et bien-être ne sont donc pas antagonistes mais bien complémentaires. L'amélioration du bien-être dans les élevages est donc bénéfique à la fois aux animaux et aux éleveurs.

n'est pas le critère de santé qui est directement impacté. En effet, face à une contrainte, le stress de l'animal entraîne notamment une diminution de ses défenses immunitaires (**figure 7c**). L'animal est alors plus sensible aux agents pathogènes présents dans son environnement, ainsi qu'aux agents pathogènes opportunistes, qui ne déclenchent normalement pas de maladie sur un animal ayant une immunité suffisante. Les signes cliniques qui apparaissent sont alors des indicateurs de la maladie et indirectement du bien-être de l'animal. La coccidiose, maladie parasitaire

dont le pic d'expression est maximal à la faveur du sevrage ou d'un changement de milieu chez l'agneau, illustre ce processus. Outre l'apparition de symptômes évocateurs selon la maladie en cause, l'augmentation de la morbidité (pourcentage d'animaux malades dans un groupe) ou de la mortalité indique la présence d'une contrainte. Lors de situations de bien-être dégradé, les réactions physiologiques ont un impact négatif sur l'immunité et le métabolisme de l'animal.

Des lésions, des gonflements, des irritations

sur la peau révèlent également une inadéquation entre l'animal et son environnement (physique ou social) (**figure 9**). Ainsi, chez les bovins, des lésions au niveau des jarrets peuvent dénoter une litière inconfortable pour le couchage, et des lésions au niveau du garrot une inadéquation du cornadis à la taille des animaux. Chez les porcs charcutiers, des lésions de griffures peuvent traduire une densité trop importante ou un mélange d'animaux ne se connaissant pas, ce qui a provoqué un combat.



**Figure 9.** Exemple d'une lésion avec gonflement sur le jarret droit d'une vache laitière.

Les indicateurs sanitaires sont ainsi particulièrement importants à surveiller. En effet, dès qu'une dégradation de la santé de l'animal est avérée, le bien-être de l'animal se détériore de plus en plus. Le mauvais état sanitaire peut entraîner des modifications comportementales qui vont accentuer la dégradation du bien-être. Ainsi, un animal malade va restreindre son activité, moins se déplacer ou moins s'alimenter, ce qui aura des conséquences négatives sur son bien-être.

De même, des lésions peuvent entraîner des douleurs qui à leur tour peuvent causer une modification de comportement. Prenons l'exemple d'un couchage inconfortable engendrant des lésions chez l'animal. Ce dernier va adopter une position qui soulage la douleur, ce qui pourra causer d'autres lésions, ou bien il va hésiter à se

coucher, ce qui entraînera d'autres problèmes.

Enfin, une dégradation de l'état de santé peut aboutir à des difficultés d'adaptation de l'animal à son environnement physique ou social. Un animal malade ou blessé pourra par exemple exprimer des difficultés dans ses relations sociales et être plus souvent que d'habitude confronté à des compétitions aux résultats négatifs pour lui. Les indicateurs sanitaires doivent donc être non seulement vérifiés/inspectés précocement, mais une solution doit être trouvée au plus vite pour éviter que l'animal entre dans un cercle vicieux de dégradation de son bien-être.

Ces indicateurs impactent également le bien-être de l'éleveur, car la dégradation de la santé des animaux génère du travail en plus et du stress pour lui, ainsi que des coûts supplémentaires.

### Le concept de *one welfare*

Une dégradation du bien-être a des répercussions sur le comportement des animaux, leur production et leur état sanitaire, autant de points importants pour les animaux mais aussi pour l'éleveur, car ils réduiront son confort de travail. En effet, des animaux plus difficiles à manipuler vont augmenter à la fois les coûts de traitement et son

temps de travail, et une baisse de la production va avoir des conséquences négatives sur la rentabilité économique de l'élevage. Bien-être des animaux et bien-être de l'éleveur sont donc étroitement liés, et une amélioration de l'un entraîne généralement une amélioration de l'autre. C'est le concept de *one welfare*, qui sera développé dans le fascicule 3.

## 2.6. LES RÉSULTATS ISSUS DE LA MESURE DES INDICATEURS

On peut donc utiliser des indicateurs très variés, leur mesure sur le terrain sera également variée ainsi que les résultats issus de la mesure. Pour certains indicateurs, le résultat sera un nombre : par exemple le nombre de comportements observés pour évaluer tel ou tel critère. Pour d'autres, le résultat sera la présence ou l'absence : par exemple l'absence d'une maladie ou d'un signe clinique sur l'animal. Enfin, des

indicateurs peuvent donner un résultat sur une échelle ou un score, comme les lésions des pattes chez le poulet de chair, qui sont notées sur une échelle de 3 (pas de lésions, lésions mineures ou lésions sévères). La façon de mesurer ces indicateurs, le résultat obtenu et la méthode pour combiner entre eux les différents résultats pour aboutir à un score global de bien-être doivent être validés (voir chapitre 3).

### À RETENIR

Quatre grands types d'indicateurs basés sur les animaux permettent d'évaluer leur bien-être : les indicateurs comportementaux, physiologiques, de production et sanitaires. Les indicateurs comportementaux sont les plus rapides à être modifiés et ils permettent donc des diagnostics rapides en cas de dégradation. Les indicateurs physiologiques sont également très précoces, mais difficiles à utiliser en élevage du fait qu'ils nécessitent souvent une intervention sur l'animal. Les indicateurs de production permettent de relier bien-être et production : meilleur est le bien-être, meilleure sera la production. Enfin, les indicateurs sanitaires tiennent une place particulière et doivent servir d'alerte car, lorsque la santé de l'animal se dégrade, son bien-être se dégrade également.

Lors d'une dégradation du bien-être, quel que soit le critère considéré, les différents types d'indicateurs peuvent être impactés. Ils doivent donc être utilisés conjointement et il n'existe pas un indicateur de bien-être unique.

## 3. La validation des indicateurs

L'évaluation du bien-être animal doit être objective, fiable et adaptée à chaque élevage. C'est bien évidemment important dans une démarche de progrès pour améliorer les points defectueux. Mais c'est encore plus important dans une démarche de certification, où certains éleveurs pourraient être pénalisés par une évaluation ne reflétant pas la réalité. Enfin, à l'heure où apparaissent de plus en plus d'étiquettes garantissant aux consommateurs le bien-être des animaux dans un élevage, cette nécessité de donner une indication précise, qui permette en outre de discriminer les élevages ayant des niveaux de bien-être différents, prend encore plus d'importance.

Avant d'utiliser un indicateur, il faut donc s'assurer de sa validité. Cette validation se fait

le plus souvent par une publication scientifique après des travaux de recherche analysant les propriétés de l'indicateur. À l'heure actuelle, parmi les protocoles d'évaluation du bien-être animal, le protocole Welfare Quality® a fait l'objet du plus grand nombre de publications. Nombre d'indicateurs développés et validés durant le projet de recherche à l'origine de Welfare Quality® servent de référence et sont souvent utilisés dans d'autres protocoles d'évaluation (ex. : AWIN, 2015a ; 2015b ; 2015c).

La validation concerne tous les types d'indicateurs, qu'il s'agisse de ceux basés sur l'environnement ou de ceux basés sur les animaux. Elle doit être réalisée sur l'indicateur, mais également sur la façon dont il est mesuré dans les élevages.

### 3.1. LES CRITÈRES DE VALIDATION

Pour être validé scientifiquement, un indicateur doit respecter de nombreuses propriétés telles que la spécificité, la sensibilité (on parle parfois d'adéquation avec l'objectif),

la répétabilité et la reproductibilité, la stabilité dans le temps. De plus, il doit pouvoir s'utiliser en situation de routine pour être réellement applicable en élevage.

#### 3.1.1. La spécificité

La spécificité d'un indicateur de bien-être se réfère au fait que l'indicateur permet de ne mesurer que ce que l'on veut évaluer et pas autre chose (évitant ainsi les faux positifs). Cette propriété doit donc être analysée au regard du critère de bien-être sur lequel l'indicateur est censé apporter des informations. Par exemple, un indicateur utilisé pour le critère d'absence de faim doit bien apporter des informations sur la faim des animaux, un indicateur utilisé pour le critère d'absence de stress doit bien mesurer le stress des animaux et pas autre chose.

Pour valider la spécificité, les scientifiques peuvent prendre deux situations, l'une pour laquelle on est certain d'un bon niveau de bien-être et l'autre au contraire où le bien-être est dégradé : ils évaluent si l'indicateur permet de distinguer les deux situations. Il a par exemple été démontré que les veaux de

boucherie recevant régulièrement des contacts positifs se laissent approcher à plus courte distance que ceux recevant des contacts négatifs (Lensink *et al.*, 2000). Pour le critère « relations homme-animal », un indicateur devrait donc donner des résultats différents entre ces deux catégories de veaux pour être validé.

Une autre manière est de comparer l'évaluation d'une situation par l'indicateur que l'on souhaite valider avec l'évaluation réalisée par un autre indicateur déjà validé. Par exemple, pour l'observation des comportements agonistiques entre les animaux, il est possible de comparer les résultats issus d'une observation sur une courte période, 30 minutes par exemple, à ceux issus d'une observation en continu sur une longue période, qui a été validée, et voir si les deux évaluations, en les rapportant au nombre d'interactions agonistiques par minute, donnent des résultats similaires.

Autre point très important concernant la spécificité : l'indicateur doit refléter le niveau de bien-être sans être biaisé par d'autres paramètres. Le résultat de l'indicateur « note d'état corporel » utilisé pour évaluer le critère « absence de faim » ne doit ainsi pas être impacté par une variation normale de l'état corporel liée au stade physiologique de l'animal.

Chez le bovin laitier, on sait que l'état corporel diminue du vêlage jusqu'au pic de lactation, car l'animal puise dans ses réserves pour produire une quantité importante de lait. Si cette perte d'état reste dans des limites acceptables (et définies), on considère qu'elle est physiologique et qu'elle ne démontre pas que l'animal souffre de la faim. Il faut alors choisir des seuils de mesure qui

tiennent compte de ces variations physiologiques et permettent de déceler une réelle situation de souffrance par la faim. Toujours chez le bovin laitier, l'indicateur « test d'approche à l'auge » utilisé pour évaluer le critère « relation humain-animal » est généralement un test spécifique. Toutefois, en cas de boiterie sévère, du fait de la douleur, l'animal peut hésiter à reculer à l'approche de l'homme. On pourrait conclure à une bonne relation humain-animal en établissant que l'animal est peu sensible à l'approche de l'homme, alors qu'il est sévèrement boiteux. Dans ce cas, la boiterie sévère peut être un élément modifiant la spécificité de l'indicateur, et il faudra éviter d'évaluer les vaches présentant une boiterie très sévère.

### 3.1.2. La sensibilité, ou adéquation avec l'objectif

L'objectif d'un indicateur de bien-être consiste, d'une part, à détecter précocement des variations du bien-être des animaux, même si celles-ci sont faibles (et donc à éviter des faux négatifs : indicateur qui présente un résultat négatif alors que le bien-être a bien diminué), afin d'apporter des solutions rapides si nécessaire et, d'autre part, à discriminer des situations avec un niveau de bien-être différent. Un indicateur qui ne décèlerait une variation du bien-être que très tardivement ou en dernier recours ne serait pas pertinent. De plus, un indicateur doit servir à comparer deux situations afin que l'évaluateur juge si le niveau de bien-être est différent : il peut s'agir de comparer le bien-être dans deux élevages par exemple, ou le bien-être avant et après la mise en place d'une action corrective. La sensibilité se réfère à cette capacité d'un indicateur de repérer des variations faibles du bien-être.

Par exemple, l'indicateur « œil creux » utilisé pour détecter la déshydratation chez le veau n'est pas un indicateur suffisamment sensible pour

évaluer le critère « absence de soif ». En effet, ce signe clinique apparaît lorsque l'animal est déjà fortement déshydraté et ne permet donc pas de prévenir suffisamment tôt une insuffisance d'abreuvement. De même, un indicateur mesurant l'apparition de comportements rares, tels que certains comportements de jeu chez les adultes, n'est pas utilisable en routine car il serait modifié trop peu souvent pour discriminer des niveaux de bien-être. Il peut toutefois être intéressant à observer quand l'un de ces comportements intervient, en révélant une situation particulière.

La spécificité et la sensibilité évoluent souvent en sens inverse : plus la spécificité est importante, plus la sensibilité est faible, et *vice versa*. Il faut donc faire des compromis ou savoir ce qu'on souhaite privilégier lorsqu'on choisit un indicateur : préférer une détection précoce au risque de manquer de spécificité ou s'assurer de la spécificité au risque de manquer des situations faiblement ou moyennement dégradées.

### 3.1.3. La répétabilité

Quelle que soit la situation, pour comparer un niveau de bien-être avant ou après des actions correctives, ou pour évaluer différents élevages, un indicateur est nécessairement utilisé plusieurs fois par une même personne (**figure 10a**).

Pour être validé scientifiquement, cet indicateur doit donner le même résultat lorsqu'il évalue une même situation. À défaut, il est impossible de se fier à l'évaluation. Par exemple, l'indicateur « présence de lésions » doit donner le

même score si de nouvelles lésions ne sont pas apparues et si les anciennes n'ont pas disparu sur l'animal observé entre deux observations.

La validation de la répétabilité d'un indicateur peut être effectuée par l'utilisation de photos ou de vidéos montrant exactement la même situation. L'observateur doit alors trouver le même score pour chaque photo ou pour chaque vidéo. Cette méthode peut être utilisée

### 3.1.4. La reproductibilité

La reproductibilité d'un indicateur est la même propriété que la répétabilité, mais ce sont cette fois deux observateurs différents qui doivent trouver le même résultat après la mesure d'un indicateur dans la même situation (**figure 10b**).

L'évaluation de la situation ne doit donc pas dépendre de l'observateur, qui doit avoir une évaluation objective. Si les évaluations du bien-être animal se généralisent, notamment dans un cadre de certification ou de communication auprès des consommateurs, le nombre

notamment pour les indicateurs d'état corporel, de boiterie, de comportement de couchage...

Un indicateur, même validé comme répétable, suppose un observateur expérimenté, avec une formation préalable, et il est souvent nécessaire de poursuivre les entraînements même après une certaine durée d'expérience pour s'assurer que l'évaluation reste correcte.

d'évaluateurs va nécessairement augmenter. Cette propriété revêt donc une importance particulière pour que la notation de l'élevage ne soit pas favorisée ou défavorisée en fonction de l'évaluateur.

À l'instar de la répétabilité, la validation de la reproductibilité peut être réalisée par l'intermédiaire de photos ou de vidéos, mais entre deux observateurs. L'entraînement et l'étalonnage entre les observateurs sont absolument primordiaux pour assurer la reproductibilité d'un indicateur.

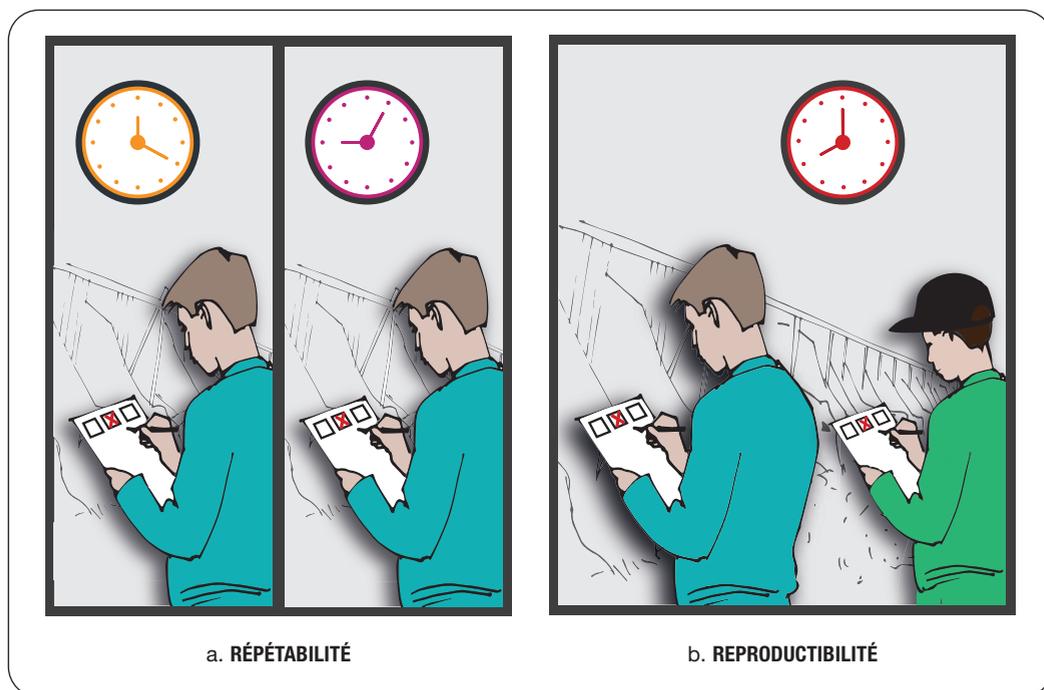


Figure 10. La différence entre la répétabilité (a) et la reproductibilité (b) d'un indicateur.

### 3.1.5. La stabilité dans le temps

Un indicateur doit donner le même résultat s'il est utilisé à différents moments et si, durant ce laps de temps, le bien-être n'a pas été modifié. Que l'indicateur soit mesuré à 2-3 jours d'intervalle ou à des saisons différentes, le résultat fourni par l'indicateur ne doit pas évoluer. Là encore, il s'agit d'une propriété capitale pour

### 3.1.6. La faisabilité

Cette propriété est importante pour qu'un indicateur puisse être utilisable en situation d'élevage et dans le plus grand nombre possible de situations. Plusieurs éléments doivent être pris en compte : la facilité, le coût et le temps de réalisation.

Concernant la facilité de réalisation, il faut des indicateurs qui, tout en étant validés, puissent être utilisés par le plus grand nombre sans une formation très poussée et trop longue. Tous les indicateurs nécessitent une formation, mais ceux qui requièrent des observateurs experts du domaine seront réservés à un nombre limité d'évaluateurs. Une des solutions peut consister à simplifier l'indicateur d'origine pour le rendre plus accessible. L'indicateur « note d'état corporel » chez le bovin est ainsi utilisé sur une échelle de 5 points par les vétérinaires avec une incrémentation par demi-point (Sprecher *et al.*, 1997). Le protocole Welfare Quality® a choisi une notation en 3 points, en ne distinguant que les animaux trop maigres, les animaux dont l'état corporel est jugé satisfaisant et les animaux trop gras.

De même, certains indicateurs nécessitant des prélèvements (de sang par exemple) pour évaluer le stress de l'animal doivent être exclus de ceux utilisés en routine pour évaluer le bien-être

comparer des élevages. En effet, tous ne peuvent pas être évalués au même moment, et il ne faudrait pas que des élevages présentant le même niveau de bien-être souffrent de notations différentes en fonction de la période à laquelle a été réalisée l'évaluation.

dans les élevages. Il n'est en effet pas réaliste de faire des prélèvements sanguins sur un nombre important d'animaux dans un élevage.

Concernant le coût de réalisation, certains indicateurs qui peuvent être utilisés en situation expérimentale lors d'activités de recherche ne pourront pas l'être en situation d'élevage. Soit parce qu'ils nécessitent du matériel spécifique, trop cher ou trop encombrant pour être transporté, soit parce que la mesure serait trop coûteuse.

Enfin, un indicateur doit pouvoir être mesuré dans un temps raisonnable pour éviter que les visites d'évaluation durent trop longtemps ou soient dissuasives par manque de temps ou de moyens humains. En effet, un indicateur doit bien souvent être mesuré sur plusieurs animaux dans un même élevage pour aboutir à une évaluation représentative, et plusieurs indicateurs doivent être mesurés pour prendre en considération l'ensemble des critères du bien-être animal. Observer le budget temps d'un animal (c'est-à-dire le temps qu'il passe dans chacune de ses activités, couchage, alimentation, comportements sociaux...) pendant une durée de 24 heures constitue, de ce fait, un indicateur inutilisable pour une évaluation de routine en élevage, même avec l'usage d'une caméra.

## 3.2. LA VALIDATION DE LA MÉTHODE DE MESURE

Chaque situation d'élevage est individuelle, et le bien-être concerne des espèces différentes : vaches, poules, porcs mais aussi dindes, lapins... Pour une même espèce, des animaux de race ou d'âge différents peuvent avoir des besoins et des comportements particuliers. La plupart

des indicateurs sont spécifiques et doivent être validés pour l'espèce considérée, en fonction du système d'élevage dans lequel se trouvent les animaux (plein air, bâtiment...) et selon le type d'animaux (jeunes, adultes, animaux en production ou non...).

Ainsi, l'indicateur utilisé pour l'évaluation de l'absence de faim chez une vache allaitante ou chez une vache laitière est la note d'état corporel. Mais ces animaux n'ont naturellement pas la même morphologie ni la même conformation. Si l'indicateur est mesuré de la même manière, les vaches allaitantes seront vraisemblablement toutes notées comme trop grasses et les vaches laitières notées comme trop maigres ; il faut donc adapter cet indicateur pour qu'il soit approprié au type d'animal considéré. De la

même manière, en élevages de truies, plusieurs systèmes existent : des truies élevées en plein air, d'autres en bâtiment sur de la paille ou sur des caillebotis. La manière de mesurer l'indicateur doit donc également être adaptée.

La validation des indicateurs avant qu'ils puissent être utilisés scientifiquement lors d'une évaluation nécessite que les protocoles décrivent parfaitement l'indicateur, la notation utilisée, la manière de le mesurer en élevage et le nombre d'animaux à observer.

## À RETENIR

L'évaluation du bien-être en élevage, quel que soit son objectif (la certification, la communication auprès des consommateurs ou la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration par l'éleveur ou le vétérinaire), doit être objective et refléter sincèrement la réalité. Les indicateurs utilisés doivent donc être validés scientifiquement préalablement à leur utilisation.

Pour cela, il faut qu'un certain nombre de paramètres soient vérifiés : la spécificité, qui permet de s'assurer que l'on mesure bien ce que l'on souhaite mesurer, la sensibilité, qui permet de discriminer des situations de bien-être différentes, la répétabilité et la reproductibilité, qui assurent que les résultats obtenus sont identiques si la mesure est réalisée plusieurs fois ou par des évaluateurs différents, la stabilité dans le temps, qui vérifie que l'indicateur n'est pas influencé par la période durant laquelle il est mesuré, et enfin la faisabilité, qui consiste à garantir que l'indicateur peut être utilisé facilement sur le terrain.

En plus de ces six propriétés, tout indicateur doit également être validé par les différents acteurs impliqués dans l'évaluation (éleveurs, distributeurs...), afin d'être utilisé par ces divers acteurs. Cela nécessite non seulement qu'il soit bien décrit, clair, et que les observateurs soient suffisamment entraînés, mais aussi que la manière dont il est mesuré sur le terrain soit explicite et détaillée.

## 4. Quel processus d'intégration pour évaluer le bien-être animal ?

Les chapitres précédents ont présenté les catégories d'indicateurs disponibles pour évaluer le bien-être des animaux, les types d'indicateurs sur les animaux pouvant être utilisés et les conditions pour qu'ils soient valides.

Le bien-être est une notion propre à chaque animal, mais son évaluation et son amélioration doivent être abordées à l'échelle du troupeau, car les solutions à apporter ne peuvent pas être des solutions individuelles. De plus, chaque indicateur permet d'évaluer au mieux une des

composantes du bien-être, mais pas le bien-être dans sa globalité.

Le passage d'un indicateur mesuré sur un animal (ex. : présence de lésions), pour un critère donné (ex. : absence de blessures), à un score global de bien-être pour le troupeau correspond à ce qu'on appelle un « processus d'intégration ». Ce chapitre a pour objectif d'expliquer comment est organisé ce processus d'intégration et quels choix peuvent être faits selon ce qu'on veut évaluer.

### 4.1. POURQUOI UN PROCESSUS D'INTÉGRATION EST-IL NÉCESSAIRE ?

Certains indicateurs mesurés à l'échelle individuelle doivent être synthétisés à l'échelle du troupeau pour rendre compte de la situation la plus représentative de l'ensemble des animaux. D'autres sont d'emblée mesurés à l'échelle du troupeau. Les résultats obtenus sont ainsi extrêmement divers et pourront s'exprimer en termes de chiffres, de pourcentages, de présence ou d'absence.

À titre d'exemple, dans le protocole Welfare Quality® pour les vaches laitières, l'indicateur « score de boiterie » donne un score sur une échelle de 3 (pas de boiterie, boiterie modérée ou boiterie sévère) pour chaque animal évalué. L'indicateur « temps mis pour se coucher » donne un temps en secondes pour chaque animal observé. L'indicateur « comportements agonistiques » donne le nombre d'interactions agressives entre les animaux pendant un temps donné. La première étape de l'intégration consiste donc, pour chaque indicateur, à passer des mesures individuelles à un score attribué au troupeau.

Par ailleurs, le bien-être étant un concept multicritère, il n'existe pas d'indicateur unique qui permette de l'évaluer, et plusieurs indicateurs doivent être utilisés et combinés pour couvrir l'ensemble des critères. Le protocole Welfare Quality® pour les truies comprend ainsi 33 indicateurs. La deuxième étape du processus d'intégration consiste alors à associer les scores obtenus sur chaque indicateur à l'échelle du troupeau pour *in fine* avoir un score global de bien-être pour le troupeau (**figure 11**).

Ce processus d'intégration doit être réalisé de manière à avoir une représentation la plus juste possible du bien-être global pour le troupeau, tout en essayant de perdre le moins possible l'information recueillie à l'échelle individuelle. En effet, la situation « moyenne » du troupeau ne doit pas faire négliger certains critères qui seraient trop dégradés ou certains animaux dont le score de bien-être ne serait pas bon. Mais, en fonction de la finalité de l'évaluation, le processus d'intégration peut avoir des logiques différentes.

### 4.2. LA FINALITÉ DU PROCESSUS D'INTÉGRATION

Le type de processus d'intégration dépend de l'objectif fixé à l'évaluation du bien-être dans un élevage :

- l'évaluation peut être réalisée dans une logique de certification ou de respect de la réglementation, et donc avoir pour objectif de

vérifier la concordance de l'élevage avec un cahier des charges composé de différentes catégories à respecter. Dans ce cas, l'évaluation portera uniquement sur ces éléments et le processus d'intégration doit *in fine* permettre de vérifier si l'élevage respecte ou non le niveau requis dans

chaque catégorie par le cahier des charges, et de certifier ou non l'élevage selon le nombre de catégories devant être satisfaites. Le résultat est en quelque sorte binaire ;

- l'évaluation peut être réalisée pour affecter à l'élevage un score global de bien-être, comme dans le cadre d'un étiquetage. Dans ce cas, l'intégration doit permettre d'attribuer

à l'élevage une note globale de bien-être représentant la majorité des animaux et la totalité des critères. Afin de refléter les situations réelles des élevages, le nombre de classes nécessaires pour qualifier le résultat final sera plus élevé. On peut comparer cela avec les systèmes d'étoiles qui sont présents sur internet pour évaluer la qualité d'un service.

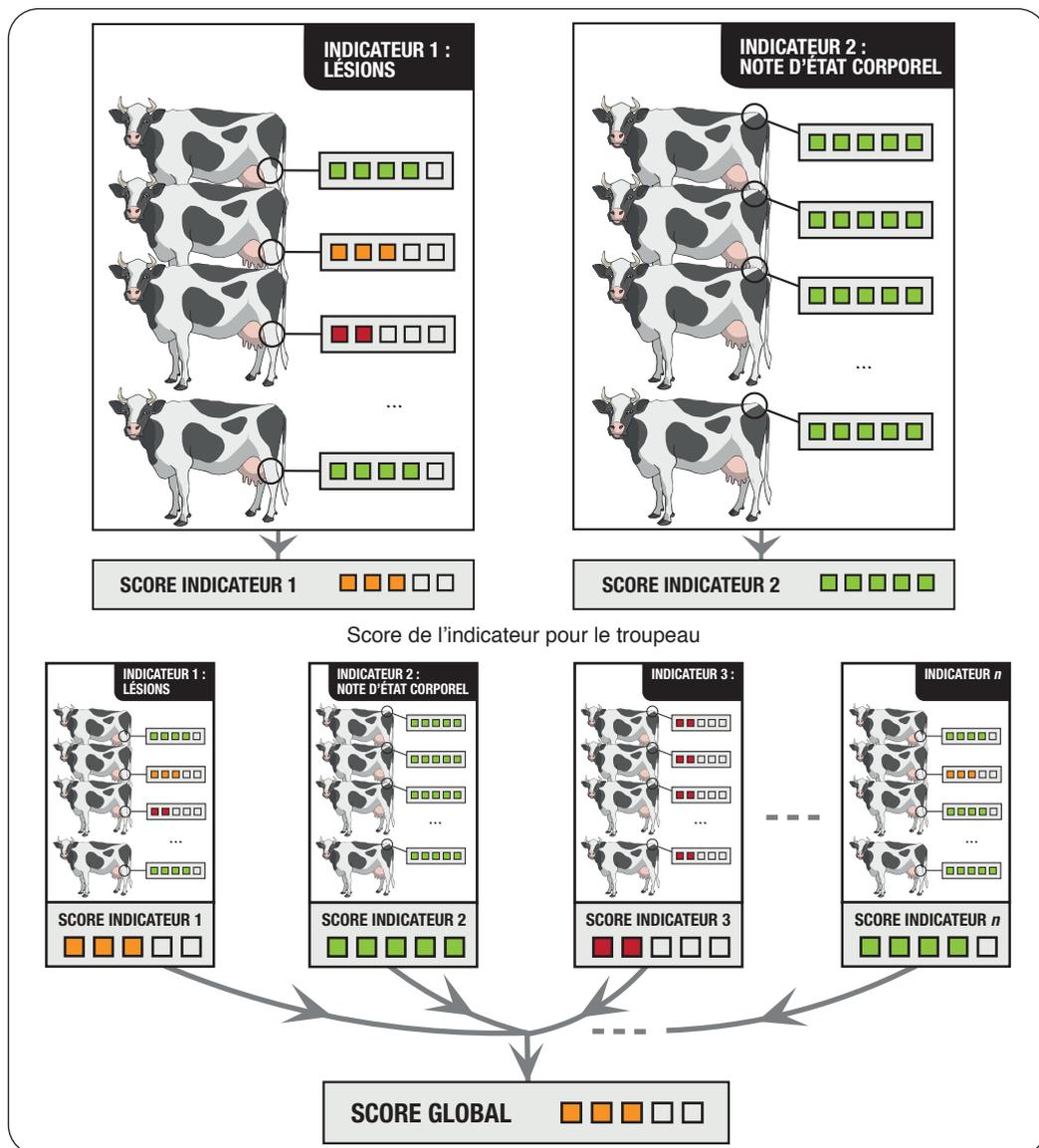
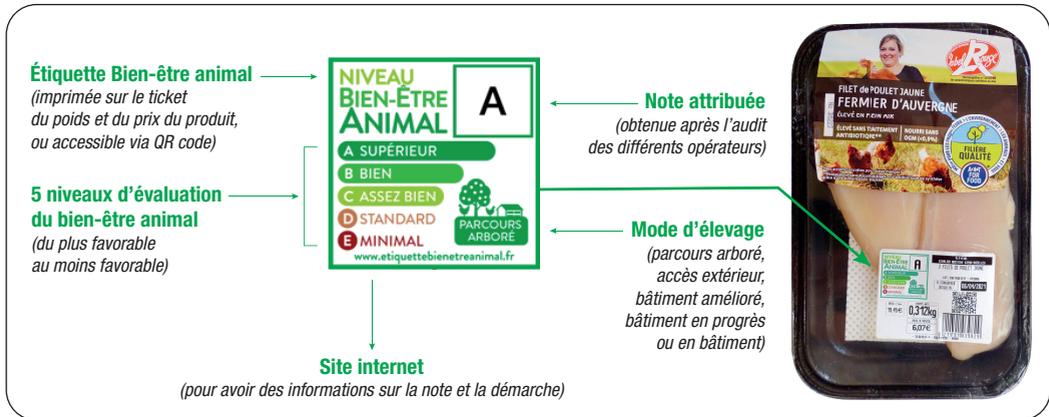


Figure 11. L'intégration d'indicateurs à l'échelle individuelle ou à l'échelle du troupeau et l'intégration des différents indicateurs entre eux.

Les catégories de bien-être correspondant aux étoiles peuvent être de type « faible/normal/bon/excellent ». L'étiquetage développé par l'association Étiquette bien-être animal, regroupant des associations de protection animale et des

distributeurs, propose ainsi pour le poulet de chair un classement selon 5 niveaux allant de « A : niveau de bien-être supérieur » à « E : niveau de bien-être minimal » (**figure 12**) ;



**Figure 12.** L'étiquette bien-être animal développée par l'association Étiquette bien-être animal.

- enfin, l'évaluation peut être réalisée soit pour accompagner l'éleveur dans une démarche de diagnostic et de conseils en vue d'une amélioration continue du bien-être, soit pour évaluer de nouveaux systèmes, soit pour mener des travaux de recherche dans le domaine du bien-être animal. Dans ces cas, l'évaluation doit aboutir à un nombre bien plus important de classes, voire porter sur l'ensemble des critères de bien-être, et le score de chacun d'entre eux devra être conservé pour identifier ceux qui nécessitent d'être améliorés en priorité. C'est

le principe de la boucle d'amélioration (voir chapitre 5).

En fonction de l'objectif fixé, l'évaluation devra donc aboutir soit à une note unique, soit à des notes sur certaines catégories déterminées, soit enfin à des notes sur l'ensemble des indicateurs. Et, toujours selon l'objectif visé, le niveau ou le grain d'intégration nécessaire, c'est-à-dire le degré de combinaison des données mesurées sur le terrain, sera différent (**tableau 2**). L'objectif poursuivi conditionne donc les choix méthodologiques à suivre.

**Tableau 2.** Niveau de précision de l'évaluation en fonction des objectifs visés.

Usage potentiel de l'évaluation bien-être animal	Nombre de classes pour la note finale	Description
Certification dans le cadre d'un cahier des charges ou de la réglementation	1 à 2 classes	Le niveau de bien-être dans l'élevage est soit inférieur, soit supérieur ou égal aux exigences minimales ou légales
Étiquetage définissant différents niveaux de bien-être	4 à 5 classes	Le niveau de bien-être dans l'élevage est faible/normal/bon/excellent
Démarche d'amélioration continue ou évaluation de nouveaux systèmes	Nombreuses classes pouvant reprendre la totalité des critères de bien-être	La note de chaque critère est individualisée et peut aller de très mauvaise à très bonne

### 4.3. QUELLES GRANDES OPTIONS POUR INTÉGRER UNE MULTITUDE DE DONNÉES ?

#### 4.3.1. L'intégration des scores individuels

Des questions d'ordre éthique et méthodologique se posent concernant l'intégration des scores individuels.

Tout d'abord, il s'agit de savoir, le bien-être étant individuel, s'il faut intégrer les évaluations obtenues individuellement sur les animaux au sein d'une évaluation globale du bien-être à l'échelle du troupeau, ou s'il faut conserver ces évaluations individuelles. D'un point de vue pragmatique, la solution individuelle paraît peu pertinente. En effet, évaluer tous les animaux d'un troupeau est envisageable si le nombre d'animaux est limité, comme dans certains élevages bovins, mais devient irréaliste si le nombre d'individus est très important, comme c'est le cas en élevage de porcs, de volailles ou dans les grands troupeaux bovins. Par ailleurs, une évaluation individuelle ne permettrait absolument pas de tirer de conclusions, ni sur le niveau global de bien-être, ni sur les solutions à apporter pour l'améliorer. Les informations individuelles doivent donc être synthétisées à l'échelle de l'élevage et aboutir à une seule note par indicateur.

Faut-il alors choisir la moyenne du score de l'indicateur obtenu pour chaque individu, privilégier un pourcentage maximal d'individus aux notes très dégradées à ne pas dépasser (ex. : ne pas avoir plus de 10 % des animaux évalués ayant un score de lésions très dégradé), ou au contraire un pourcentage minimal d'individus présentant des notes de bien-être élevées ?

- Le choix de la moyenne permet de donner une image globale, mais présente l'inconvénient d'autoriser une compensation entre des individus ayant un critère de bien-être parfaitement respecté, qui vont tirer la moyenne vers le haut et potentiellement cacher les autres, pour lesquels ce critère de bien-être n'est pas du tout respecté.

- Faire le choix d'un pourcentage maximal d'individus ayant un score dégradé permet de repérer des situations avec un mal-être trop important pour trop d'individus. Si le nombre d'individus dépasse la limite, cette option

permet également de détecter précocement une dégradation du bien-être et d'éviter d'aboutir à des situations non maîtrisées. Elle présente par contre l'inconvénient de ne mettre en évidence que les mauvais résultats, même si le résultat moyen est satisfaisant.

Il faut également déterminer si l'intégration a pour objectif d'évaluer plutôt la fréquence des troubles ou leur sévérité. Par exemple, veut-on noter de la même manière un élevage où il y aurait beaucoup de boiteries mais où toutes ces boiteries seraient légères et un élevage où il y aurait beaucoup moins de boiteries mais toutes sévères ? Le choix est cornélien, et une solution consiste à autoriser des pondérations en fonction du stade de gravité. Ainsi, dans le protocole Welfare Quality® pour les vaches laitières, le score pour le critère de boiterie prend en compte le pourcentage d'animaux boiteux avec un poids différent pour les boiteries sévères (7) et pour les boiteries légères (2), les animaux sévèrement boiteux dégradant plus le score que les animaux légèrement boiteux.

La dernière caractéristique à laquelle il faut penser pour déterminer le choix du processus d'intégration est la nature des données qui sont mesurées et collectées. Nous avons vu que certains indicateurs donnent des résultats sous forme nominale, c'est-à-dire des données que l'on peut nommer mais pas ordonner entre elles. Il s'agit le plus souvent de données binaires : absence/présence, au-dessus/en dessous du seuil, pour lesquelles l'intégration ne pose pas de problème particulier.

À côté de ces données nominales, il existe des données ordinales, que l'on peut ordonner entre elles. Elles seront plutôt exprimées sous forme de graduations ou de classes, par exemple : animaux très maigres/maigres/normaux/gras/très gras. On voit ici cinq classes, et l'intégration est moins facile et soulève des questions. La différence entre deux classes qui se suivent est-elle toujours la même ou différente ? Pour reprendre l'exemple de l'état

corporel de l'animal, la dégradation du bien-être est-elle la même si les animaux passent de la catégorie « état corporel normal » à « état corporel maigre » ou s'ils passent de la catégorie « état corporel maigre » à « état corporel très maigre » ? Biologiquement, il est fort probable que le bien-être des animaux soit plus dégradé avec un état corporel très maigre. On peut donc se demander dans ces cas si le choix de données ordinales avec une moyenne de troupeau reprenant les différentes classes est adapté, ou s'il ne faut pas plutôt privilégier un pourcentage d'animaux dans les catégories extrêmes, par exemple un pourcentage d'animaux trop gras ou trop maigres à ne pas dépasser.

D'autres données peuvent être quantitatives, c'est-à-dire mesurées précisément, et elles peuvent s'exprimer dans différentes unités :

centimètres, secondes... Si on prend l'exemple de la distance de fuite, une même différence de 50 cm entre deux scores peut résulter de la mesure, dans un cas, d'un animal fuyant à l'approche de l'homme à une distance de 2,50 m et d'un autre à une distance de 2 m et, dans un autre cas, d'un animal fuyant à une distance de 50 cm et d'un autre se laissant toucher par l'homme. Dans les deux cas, on a bien une différence de 50 cm, mais l'impact de ce même écart en termes d'évaluation de la relation homme-animal n'est sûrement pas le même. L'interprétation n'est donc pas nécessairement proportionnelle à l'écart.

Des méthodes mathématiques spécifiques sont ainsi utilisées dans certains protocoles d'évaluation pour prendre en compte ces aspects relatifs aux données cardinales.

#### 4.3.2. L'intégration des scores de troupeau

Une fois que l'intégration a permis d'obtenir un score unique pour chaque indicateur, la question se pose de savoir comment intégrer les scores de chaque indicateur et de chaque critère pour aboutir à un score global de bien-être.

Selon leurs sensibilités, les personnes à l'origine du protocole d'évaluation peuvent décider d'attribuer autant de valeur à tous les critères, ou au contraire d'en privilégier certains qu'ils

jugent prioritaires pour le bien-être des animaux. Certaines personnes pourraient ainsi vouloir privilégier la santé comme critère plus décisif que le comportement, et donc lui donner plus de poids dans le score global. D'autres pourraient considérer que le comportement est plus important que la santé.

Prenons l'exemple de niches à veaux (**figure 13**) où les animaux peuvent être logés de façon



Figure 13. Deux types de logement privilégiant la santé ou le comportement.

individuelle ou en groupe. Les publications scientifiques montrent que, dans les toutes premières semaines de vie, le logement individuel plutôt que collectif, en limitant la transmission de maladies infectieuses, est plutôt favorable au critère de santé. Mais il diminue la possibilité d'interactions entre les animaux et donne donc un résultat moins favorable au critère de comportement. En fonction des choix qui sont faits au moment de l'élaboration du processus d'intégration d'un protocole, les niches à veaux peuvent donc aboutir à un score global de bien-être différent. Des solutions intermédiaires de type *pair-housing* (élevage en paires) se développent de nos jours.

Une autre considération éthique est de savoir si les compensations entre les critères sont autorisées dans l'intégration, c'est-à-dire s'il est possible de rattraper un secteur très déficient par d'autres secteurs excellents. Si on prend l'exemple du baccalauréat, que beaucoup d'entre nous ont passé ou passeront, il était possible de ne pas avoir la moyenne dans une matière en étant rattrapé par une autre. Cela permettait éventuellement de faire des choix sur les matières à privilégier ou à délaissier. Si on prend les deux exemples de la santé et du comportement, une évaluation excellente pour le critère de santé dans un élevage peut-elle compenser les possibilités d'expression de comportements très médiocres ou insatisfaisants, ou faut-il exiger un niveau minimal dans tous les critères ? Cette question éthique doit être réglée avant de choisir un processus d'intégration.

Dans l'intérêt de l'animal, et dans la mesure où le bien-être est multicritère et où tous les

critères sont importants, il semble préférable qu'aucune compensation ne soit acceptée et qu'aucun critère ne soit totalement délaissé dans un élevage. Néanmoins, au moment de la conception du protocole d'évaluation, on peut envisager de prévoir un certain degré de pondération dans l'intégration qui permette de privilégier certains critères jugés plus importants que d'autres, ou alors qui semblent devoir être améliorés par rapport à d'autres. En leur affectant plus de poids dans le score final, ces critères seront particulièrement décisifs pour l'éleveur qui ne veut pas d'évaluation négative, et donc particulièrement suivis par ce dernier. Le choix du poids des critères dans un protocole peut devenir un vrai levier de progrès. Le principe retenu pour les principales méthodes utilisées de nos jours pour l'évaluation du bien-être des animaux est celui d'une pondération possible entre les scores, sans toutefois autoriser de compensation, c'est-à-dire ne pas permettre qu'un critère extrêmement dégradé puisse être rattrapé par d'autres critères excellents.

Pour ces différentes raisons, les protocoles d'évaluation sont généralement conçus en tenant compte des connaissances scientifiques, mais également des avis de personnes aux sensibilités différentes pour trouver les compromis qui sont les plus favorables au bien-être des animaux, sans négliger les réalités à améliorer prioritairement sur le terrain. Le protocole Welfare Quality® a ainsi été élaboré par des scientifiques entourés de représentants d'associations de protection animale, de filières de production, de consommateurs.

## À RETENIR ●

Le bien-être est individuel et multicritère. Bien souvent, les indicateurs permettent d'évaluer un seul critère sur un seul animal. Or, en élevage, l'évaluation doit donner une image de l'ensemble des animaux et un score global de bien-être. Il faut donc combiner les données recueillies individuellement pour obtenir une note de troupeau et combiner les notes pour chaque indicateur pour disposer d'une note globale de bien-être : on parle de processus d'intégration.

Ce processus doit suivre certaines règles en fonction des objectifs visés. Il est important de garder ces règles en tête lors de la conception du protocole d'évaluation, mais aussi lors de son utilisation pour savoir ce qu'il mesure réellement.

## 5. Mise en application à travers quelques protocoles d'évaluation

### 5.1. LE PROTOCOLE WELFARE QUALITY®

Le protocole Welfare Quality® est issu du projet européen du même nom qui a été mené entre 2004 et 2010 et a associé des partenaires de plus de 40 institutions provenant de 13 pays (figure 14). Outre les scientifiques, des membres

de la société civile, des éleveurs ou des représentants d'associations de protection animale ont été impliqués dans ce projet, notamment sur les choix éthiques qui devaient être faits (voir chapitre 4).



Figure 14. Les protocoles Welfare Quality® (disponibles sur le site Welfare Quality Network).

L'objectif était de développer des outils d'évaluation du bien-être des animaux en élevage validés scientifiquement et qui permettent de synthétiser les résultats obtenus en une information claire et standardisée. Le projet a abouti

à des protocoles d'évaluation pour 3 espèces, porcine (troues gestantes et allaitantes et porcs en engraissement), bovine (vaches laitières, bovins en engraissement et veaux de boucherie) et avicole (poulets de chair et poules pondeuses).

#### 5.1.1. Les principes et critères de bien-être retenus

Quatre principes, déclinés des cinq libertés (voir fascicule 1), ont été retenus pour définir le bien-être d'un animal :

- principe de bonne alimentation : les animaux sont-ils correctement nourris et abreuvés ?
- principe de bon logement : les animaux ont-ils un logement confortable ?
- principe de bonne santé : les animaux sont-ils en bonne santé ?

- principe de comportement approprié : le comportement des animaux reflète-t-il un état émotionnel optimal ?

Pour être plus précis et plus facilement évaluables sur le terrain, ces principes ont été déclinés en 12 critères. Chaque principe comprend 2 à 4 critères indépendants les uns des autres (tableau 3) (Botreau *et al.*, 2007a).

**Tableau 3.** Les 4 principes et les 12 critères de Welfare Quality®.

Principes	Critères
Bonne alimentation	Absence de faim prolongée Absence de soif prolongée
Bon logement	Confort de couchage Confort thermique Facilité de mouvement
Bonne santé	Absence de blessures Absence de maladies Absence de douleurs dues à des pratiques d'élevage
Comportement approprié	Expression du comportement social Expression des autres comportements Bonne relation homme-animal État émotionnel positif

**Tableau 4.** Les 33 indicateurs permettant d'attribuer une note aux 12 critères de bien-être dans le protocole Welfare Quality® pour vaches laitières.

Critères	Indicateurs
Absence de faim prolongée	Note d'état corporel
Absence de soif prolongée	Nombre d'abreuvoirs, fonctionnement des abreuvoirs, propreté de l'eau, débit de l'eau
Confort de couchage	Temps mis pour se coucher, collision avec les équipements pendant le mouvement de coucher, animaux se couchant partiellement ou complètement en dehors de la zone de couchage, propreté de la mamelle, des flancs, de la partie supérieure et de la partie inférieure des membres
Confort thermique	Pas d'indicateur
Facilité de mouvement	Présence d'attache, accès à une aire d'exercice extérieure ou à une pâture
Absence de blessures	Boiteries, altérations tégumentaires
Absence de maladies	Toux, écoulement nasal, écoulement oculaire, écoulement vulvaire, respiration difficile, comptage des cellules somatiques du lait, mortalité, dystocies, vaches couchées
Absence de douleurs dues à des pratiques d'élevage	Pratique d'écornage, coupe de la queue
Expression du comportement social	Comportements agonistiques
Expression des autres comportements	Accès au pâturage
Bonne relation homme-animal	Distance d'évitement au cornadis
État émotionnel positif	Évaluation qualitative du comportement

Pour évaluer les critères sur le terrain, un ou plusieurs indicateurs par critère ont été sélectionnés. Ces indicateurs sont essentiellement basés sur des mesures sur les animaux. La validation des indicateurs a porté sur les caractéristiques présentées au chapitre 3, avec une attention particulière à la propriété de faisabilité, notamment pour que des personnes n'ayant pas de compétences spécialisées en comportement animal ou d'expertise vétérinaire puissent contribuer à l'évaluation. Ce choix a été fait pour que le protocole puisse être largement déployé et utilisé par le plus grand nombre d'évaluateurs après une formation courte.

Lorsque les indicateurs basés sur les animaux n'existaient pas ou ne respectaient pas les critères de validation, les concepteurs du protocole ont sélectionné des indicateurs basés sur l'environnement qui permettaient d'évaluer le plus précisément possible le critère considéré.

### 5.1.2. Le calcul des scores

Une fois que tous les indicateurs ont été mesurés dans l'élevage, une note unique pour l'élevage est calculée pour chaque indicateur. Les scores des indicateurs participant à un

même critère sont combinés pour calculer un score pour chaque principe. Le score global de bien-être est déterminé en fonction de ces scores de principes (figure 15) (Botreau *et al.*, 2007b).

Ainsi, 33 indicateurs sont utilisés pour la vache laitière (tableau 4), 35 pour les poules pondeuses et 27 pour les porcs en engraissement. Ces indicateurs et la manière de les mesurer sont parfaitement décrits dans les protocoles d'évaluation Welfare Quality®.

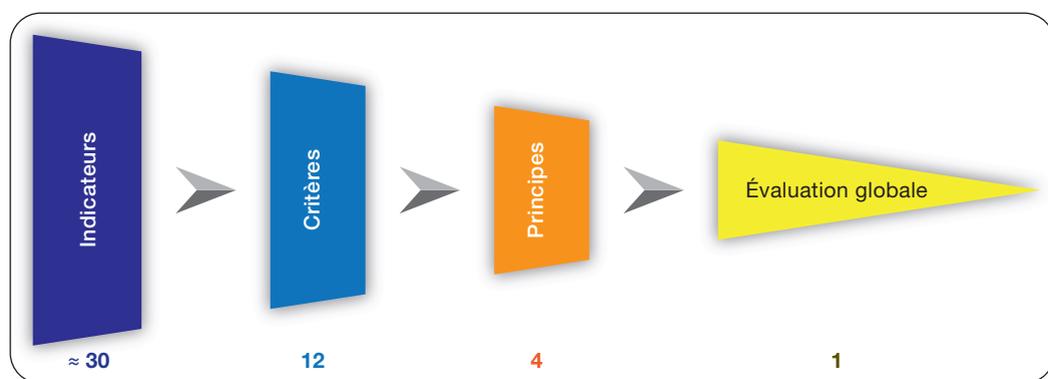


Figure 15. Le processus d'intégration du protocole Welfare Quality®.

Chaque score de critères et de principes est exprimé sur une échelle de 0 à 100, 0 étant le score le plus faible et reflétant le fait que la situation est la pire au regard de ce critère de bien-être, 100 le score le plus élevé indiquant que la situation est optimale.

Deux autres seuils sont définis : 20 et 55, le niveau étant dégradé si le score est en dessous de 20 et passable s'il est entre 20 et 55.

Étant donné la diversité des indicateurs, des unités dans lesquelles ils sont exprimés et des choix éthiques et méthodologiques qui ont

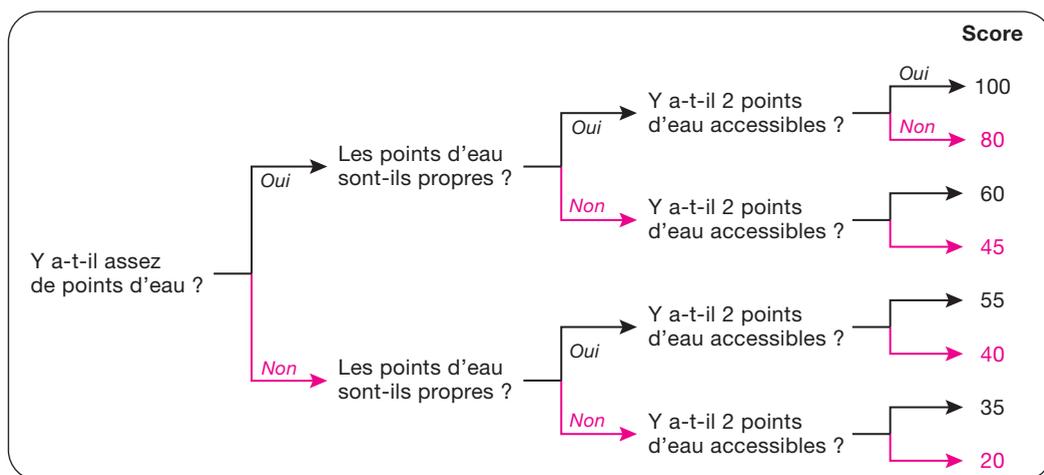
été faits, le calcul des scores de critères est très variable. Globalement, on retrouve trois types de calculs principaux :

- quand tous les indicateurs d'un même critère sont mesurés à l'échelle du troupeau et sont exprimés avec un faible nombre de catégories (notamment données nominales), un arbre de décision permet de déterminer le score du critère (ex. : critère « absence de soif prolongée », **figure 16**) ;

- quand un seul indicateur évalue la fréquence et la sévérité d'un problème (données

ordinales), une somme pondérée permet de déterminer le score du critère (ex. : critère « absence de boiterie », **figure 17**) ;

- quand les indicateurs d'un même critère donnent des résultats mesurés sur des échelles différentes, les données obtenues sont comparées à des seuils d'alarme (limite entre ce qui est considéré comme normal ou anormal), et le nombre d'indicateurs dépassant le seuil sert à calculer le score du critère (ex. : critère « absence de maladies chez le poulet de chair », **tableau 5**).



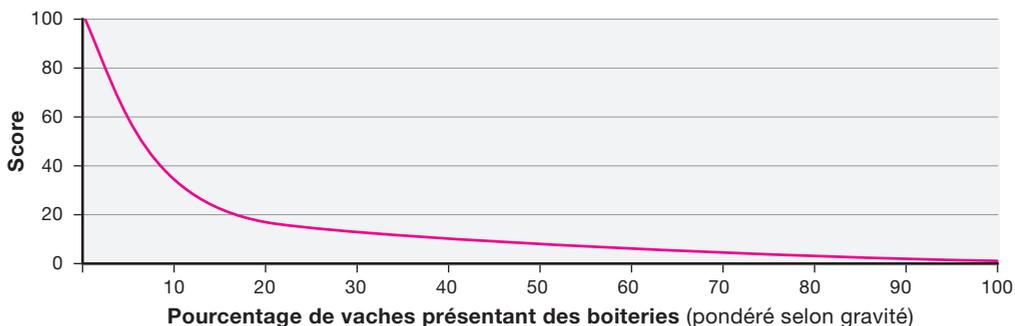
**Figure 16.** Arbre de décision pour calculer le score du critère « absence de soif » chez les porcs à l'engraissement (d'après Welfare Quality®).

Le pourcentage d'animaux légèrement boiteux et celui d'animaux sévèrement boiteux sont combinés dans une somme pondérée avec un poids relatif de 2 pour les boiteries légères et de 7 pour les boiteries sévères.

Puis cette somme est transformée en index variant de 0 à 100.

$$\text{Index de boiterie} : I = 100 - [(2 \times \text{boiteries légères en \%}) + (7 \times \text{boiteries sévères en \%}) / 7]$$

À l'aide d'une formule mathématique, cet index est ensuite transformé en score.



**Figure 17.** Calcul du score « absence de boiterie » chez la vache laitière (d'après Welfare Quality®).

**Tableau 5.** Utilisation de seuils d'alarme appliqués à des indicateurs pour calculer un score.

Affection	Seuil d'alarme (%)
Ascite	1
Déshydratation	1
Septicémie	1,5
Hépatite	1,5
Péricardite	1,5
Abcès sous-cutanés	1

En élevage de poulets de chair, les affections suivantes sont évaluées à l'échelle de l'élevage et à l'abattoir : ascite, déshydratation, septicémie, hépatite, péricardite, abcès sous-cutanés. La prévalence de chacune de ces affections est comparée à un seuil d'alarme, correspondant au seuil au-dessus duquel un plan de maîtrise de la santé devra être mis en œuvre à l'échelle de l'élevage. (Tableau d'après Welfare Quality®.)

Lorsque la prévalence observée atteint une valeur égale à la moitié du seuil d'alarme, une alerte est attribuée. Les alarmes et les alertes sont ainsi comptées à l'échelle de l'élevage. Elles sont ensuite utilisées pour calculer une somme pondérée qui sera transformée en score en utilisant une fonction mathématique particulière.

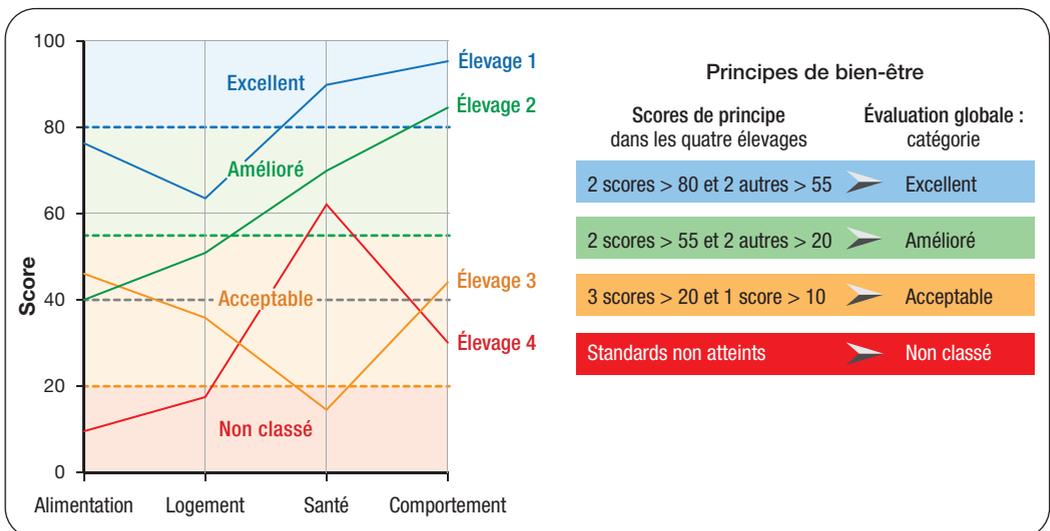
Les scores de critères sont ensuite combinés pour obtenir un score pour chacun des 4 principes grâce à une formule mathématique qui est détaillée dans les fascicules d'évaluation Welfare Quality®.

Les scores obtenus pour chaque principe sont ensuite combinés pour déterminer la catégorie « bien-être global » dans laquelle se trouve alors l'élevage. Quatre catégories sont

distinguées : « excellent », « amélioré », « acceptable » et « non classé ».

Le seuil d'excellence est fixé à 80, d'amélioré à 55, et d'acceptabilité à 20, en tenant compte du principe de non-compensation expliqué plus haut. Un principe avec un score excellent ne vient pas compenser un principe avec un score non classé. Ainsi, pour être classé excellent, un élevage doit non seulement avoir deux scores de principes excellents, mais surtout aucun principe acceptable ou non classé.

De la même manière, un élevage peut être amélioré si deux des scores de principes sont au-dessus de 55, et surtout si aucun des principes n'est « non classé ». Un exemple est donné en **figure 18**.



**Figure 18.** Détermination de la note globale à partir des scores de principe (d'après Welfare Quality®).

L'exemple du protocole d'évaluation Welfare Quality® permet de présenter une méthode parmi d'autres pour passer de mesures simples et nombreuses à une évaluation complexe en essayant de synthétiser l'information sans en perdre la richesse, notamment le pourcentage d'individus qui se trouvent dans des classes extrêmes. Cette méthode donne une évaluation objective du bien-être dans un élevage, mais vise aussi à fournir des éléments de conseils aux éleveurs focalisant les points critiques et

d'amélioration. En effet, il faut garder en tête que le résultat de l'évaluation doit non seulement être favorable à une amélioration du bien-être des animaux, mais également être motivant pour l'éleveur : il pourra certes constater les points dégradés à améliorer, mais aussi ceux où le bien-être est positif, ce qui permet de valoriser son travail. Un autre objectif de ces protocoles vise en outre à fournir des éléments de communication aux consommateurs sur le respect du bien-être dans les élevages.

### 5.1.3. L'application du protocole en élevage

Pour être réalisée correctement et ne pas introduire de biais, la visite d'évaluation doit suivre une méthodologie précise. Il vaut veiller à respecter un certain ordre dans la mesure des indicateurs, à observer l'ensemble du bâtiment et suffisamment d'animaux pour avoir une évaluation représentative.

Avant toute chose, il convient que l'évaluateur explique à l'éleveur le déroulé de la visite, qui dépend de son objectif (est-ce une visite de certification ou d'amélioration ?), les différentes mesures qui vont être réalisées et dans quel ordre. Il faut également préciser à l'éleveur ce qui est attendu de sa part au cours de la visite (doit-il être présent ? est-il prévu de l'interroger ? etc.), et enfin lui demander l'autorisation de pénétrer dans les parcs et de prendre des photos.

La mesure des indicateurs doit être effectuée dans un ordre anticipé afin d'éviter que les résultats d'une mesure soient faussés par la réalisation d'une mesure effectuée plus tôt. Ceci est particulièrement important pour les indicateurs comportementaux, car les comportements des animaux peuvent être modifiés par la présence de l'évaluateur.

Ainsi, il convient généralement de commencer la visite d'évaluation par la mesure des indicateurs comportementaux avant de procéder à celle des autres indicateurs, qui ont peu de chance d'être modifiés, tels que les indicateurs basés sur l'environnement et les indicateurs sanitaires.

Parmi les indicateurs comportementaux, l'évaluation de la relation homme-animal se

réalise le plus souvent en observant la réaction des animaux à la présence ou à l'approche de l'évaluateur. Si cette évaluation est faite alors que l'évaluateur est présent au milieu des animaux depuis un moment, la réaction des animaux pourra être plus faible car ils se seront habitués à cette présence, ou au contraire exacerbée si l'évaluateur a eu auparavant des gestes brusques. Il convient donc généralement de réaliser la mesure de cet indicateur au tout début de la visite. Les autres indicateurs comportementaux doivent être mesurés ensuite avant de passer à l'évaluation sanitaire des animaux ou de procéder à l'entretien avec l'éleveur.

Par ailleurs, certaines observations ne peuvent avoir lieu qu'à certains moments de la journée ou lors de périodes d'activité des animaux. Chez le bovin laitier, le temps entre la fin de la traite et le moment où les vaches se couchent est en moyenne de 2 à 3 heures. L'observation du couchage devra être programmée à ce moment-là, et non quand les vaches sont en train de manger (**tableau 6**).

Enfin, l'ordre des mesures doit aussi tenir compte des contraintes de l'éleveur. Si sa présence est requise (par exemple, pour l'interroger sur ses pratiques) alors qu'il doit s'absenter, il faudra éventuellement modifier l'ordre des mesures prévu initialement. De même, si les animaux doivent être bloqués pour les observer, il faut prévoir avec l'éleveur quand cela est possible en fonction de son organisation.

**Tableau 6.** Déroulé d'une visite dans un élevage bovin laitier selon le protocole Welfare Quality®.

Jour	Période	Objectif	Mesure
J-1		Organisation de la visite : horaires, nombre d'animaux, de bâtiments, etc.	Téléphone
Pendant la traite	1	<b>Observation de l'exploitation</b>	
		1. Vision globale de la ferme	1. Schéma du bâtiment, identification des points et segments d'observation
		2. Critère « facilité de mouvement »	2. Type de bâtiment
Juste après la traite	2	<b>Observations comportementales</b>	
		Critère « relation homme-animal »	Test de distance d'évitement à l'auge
Pendant la matinée	3	<b>Observations comportementales</b>	
		Critère « état émotionnel »	Évaluation qualitative du comportement
	4	<b>Observations comportementales</b>	
		1. Critère « comportement social »	1. Comportements agonistiques
		2. Critère « confort de couchage »	2. Couchage : proportion de vaches couchées dans et hors de la zone de couchage, temps mis pour se coucher
		3. Critère « absence de maladie »	3. Toux
Pendant l'après-midi	5	<b>Observations sanitaires</b>	
		1. Critère « absence de maladie »	1. Signes cliniques : jetage, écoulement oculaire, écoulement vulvaire, diarrhée
		2. Critère « confort de couchage : propreté »	2. Propreté au niveau des membres postérieurs, quartier postérieur, mamelle
		2. Critère « blessures »	3. Altération tégumentaire : poil abrasé, lésion, gonflement
		3. Critère « absence de faim prolongée »	4. Note d'état corporel
		4. Critère « absence de blessures »	5. Boiterie : note de locomotion
	6	<b>Observations des ressources</b>	
		Critère « absence de soif prolongée »	Observation du matériel d'abreuvement : nombre, débit, propreté
7	<b>Interview de l'éleveur</b>		
	1. Critère « expression des comportements naturels »	1. Entretien avec l'éleveur : gestion du pâturage, accès à une aire d'exercice	
	2. Critère « absence de douleurs »	2. Entretien avec l'éleveur : gestion de la douleur lors des pratiques de convenance	
	3. Critère « absence de maladie »	3. Consultation des données de contrôle laitier (cellules), des déclarations à l'Établissement de l'élevage (mortalité), du carnet sanitaire (vaches couchées)	

Afin d'avoir une évaluation représentative de l'ensemble du troupeau, il est nécessaire aussi d'organiser sa visite, particulièrement pour les mesures individuelles sur les animaux, les évaluations comportementales à réaliser sur un groupe d'animaux ou encore l'analyse des ressources fournies aux animaux (nombre d'abreuvoirs...).

Si l'exploitation comporte plusieurs bâtiments ou plusieurs lots, il faut étudier l'ensemble des bâtiments ou l'ensemble des lots. En ce qui concerne les mesures sur les animaux, il faut tenir compte du nombre d'animaux présents dans chaque bâtiment ou dans chaque lot. Quant aux indicateurs comportementaux

mesurés sur l'ensemble du troupeau (ex. : nombre de comportements agonistiques), il faut bien considérer l'ensemble des zones occupées par les animaux. Pour cela, il est souvent nécessaire de définir différents segments d'observation correspondant à la surface que l'on peut couvrir correctement sans se déplacer. Ces zones doivent prendre en compte l'ensemble de l'espace disponible pour les animaux, même un couloir reculé ou un cul-de-sac dans le bâtiment. Le temps total d'observation est ensuite divisé par

le nombre de segments définis au préalable, et chacune des zones est examinée successivement pendant la durée calculée (figure 19).

Si le nombre de segments est limité, il est recommandé de répéter les enregistrements pour avoir une notion globale de l'activité des animaux. Par exemple, si une zone d'abreuvement n'est observée qu'au moment où les animaux sont au repos, on ne pourra pas percevoir d'éventuelles compétitions dues à une difficulté d'accès aux abreuvoirs.

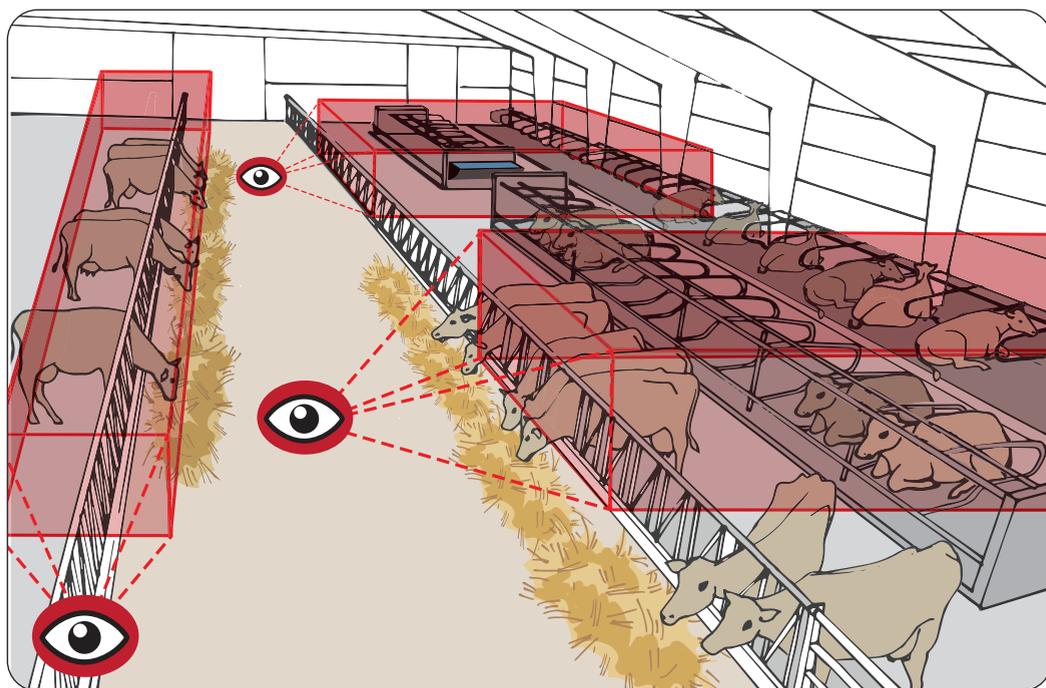


Figure 19. Différents points d'observation sur un bâtiment permettant de couvrir toutes les zones.

À l'issue de la visite, il est conseillé de faire un retour très rapide du déroulé de la visite à l'éleveur en précisant si elle s'est bien déroulée ou non. En fonction de l'expérience de l'évaluateur et de l'éleveur, il peut être intéressant d'aborder avec l'éleveur les principales observations et les points critiques détectés, sans entrer néanmoins dans les détails, car bien souvent des calculs supplémentaires devront être réalisés. Ces premiers résultats permettent un premier échange avec l'éleveur qui sera bénéfique à la fois pour mieux comprendre sa perception de

l'état de bien-être de ses animaux, des conditions de logement et des raisons de la situation observée, et pour faciliter son appropriation du rapport d'évaluation.

Un rapport d'évaluation doit être envoyé rapidement après la visite. Selon le type d'évaluation réalisée, il commentera les différents scores de critères, de principes, ainsi que la catégorie de bien-être atteinte. Si la visite est prévue dans une démarche d'amélioration, il pourra proposer des actions correctives (voir chapitre 6).

## 5.2. D'AUTRES PROTOCOLES DÉRIVÉS DU WELFARE QUALITY®

Le protocole Welfare Quality® sert de référence à l'évaluation du bien-être animal en élevage. Du fait de son exhaustivité scientifique, on lui reproche parfois d'être long à réaliser en élevage. Il faut souvent compter une journée d'observations, ce qui de fait est peu applicable dans un contexte commercial.

Aussi d'autres protocoles ont-ils été développés à partir de certains indicateurs et de la méthodologie du protocole Welfare Quality®, comme les protocoles AWIN pour d'autres espèces (ovins, caprins, chevaux, etc.). C'est aussi le cas de protocoles élaborés conjointement par des scientifiques, des instituts techniques, des éleveurs, et en lien étroit avec des associations de protection animale et des distributeurs, dans le but de limiter la durée de la visite d'évaluation. Citons le protocole Boviwel utilisé en élevage bovin : conçu par 16 organisations agricoles et Moy Park Beef Orleans, il est maintenant repris par l'ensemble des filières bovines. C'est également le cas des protocoles Ebene®, portés par l'Institut technique de l'aviculture (Itavi) et s'appliquant aux élevages avicole et cunicole, ou encore des outils Tibena® de la coopérative Terrena et BEEP de l'Institut du porc (IFIP), pour les élevages de porcs et de bovins.

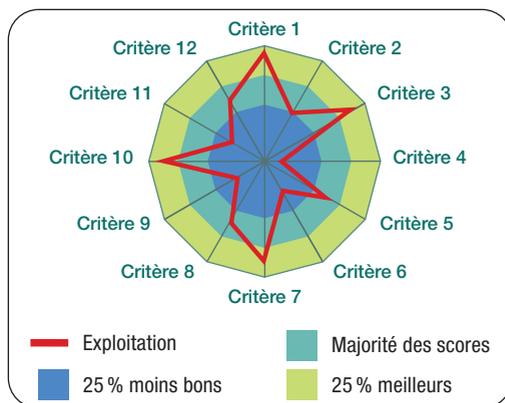
Ebene® illustre le développement d'outils simplifiés. Cette méthode d'évaluation volontaire permet à un éleveur de volailles de chair ou de lapins de réaliser un autocontrôle et de dégager des pistes de progrès pour les points qui le nécessitent. Une application Smartphone a été élaborée en parallèle pour simplifier l'évaluation, qui est réalisée en une heure environ, et pour synthétiser les résultats directement, tous les calculs ayant été intégrés dans l'application. L'évaluation est basée sur les 4 principes et les 12 critères de Welfare Quality®. Elle privilégie les indicateurs basés sur les animaux, mais utilise également des indicateurs basés sur l'environnement. La méthodologie de mise en œuvre du protocole est bien décrite pour chaque espèce et comprend différentes étapes. Ainsi, pour les volailles de chair élevées en bâtiment, l'évaluation doit être réalisée sur la période « fin de lot » (avant le départ pour l'abattoir) et en trois étapes : un questionnaire regroupant tous les

indicateurs sur l'environnement (disponibilité des mangeoires, surface disponible...), un protocole comportemental (répartition des animaux, comportements spécifiques tels que bains de poussière, interaction avec les congénères...) et un protocole sanitaire (animal boiteux, blessé, immobile...). Un protocole d'observation du parcours est également prévu pour les animaux ayant accès à l'extérieur.

Les observations sur les animaux nécessitent de réaliser un échantillonnage afin de représenter tous les animaux sans pour autant tous les observer, ce qui serait trop long. L'échantillonnage est décrit dans les protocoles pour chaque espèce et expliqué lors des formations à l'utilisation de l'outil.

Grâce à l'application mobile, les résultats sont visibles dès la fin de l'évaluation sous la forme d'un diagramme en radar où les résultats de l'élevage sont positionnés par rapport aux évaluations réalisées dans les autres élevages du même groupement de producteurs (25 % meilleures évaluations, majorité des scores, 25 % moins bonnes) (figure 20). Cela permet à l'éleveur de comparer ses scores à d'autres élevages similaires.

Le résultat peut aussi être confronté aux évaluations précédentes, notamment si l'éleveur a mis en place des actions correctives dans le but de faire progresser le bien-être de ses animaux.



**Figure 20.** Résultat d'une évaluation Ebene® schématisé par un diagramme en radar. Chaque point correspond au score obtenu pour chacun des 12 critères.

### 5.3. L'ÉTIQUETAGE DÉVELOPPÉ PAR L'ASSOCIATION ÉTIQUETTE BIEN-ÊTRE ANIMAL

Une première initiative a été conçue par trois associations de protection animale (La Fondation droit animal, éthique et sciences, Compassion in World Farming France et l'Œuvre d'assistance aux bêtes d'abattoir), en collaboration avec le groupe Casino. Début 2021, la démarche est suivie par l'association Étiquette bien-être animal, qui regroupe 4 associations, 5 acteurs de la distribution, du commerce et de la restauration, et 5 organisations de producteurs et transformateurs (<http://www.etiquettebienetreanimal.fr/>). L'objectif de cette démarche est de renforcer la transparence sur les produits vendus. Elle vise également à accompagner les filières vers des conditions plus respectueuses de l'animal à la fois dans l'élevage et au cours du transport et de l'abattage, grâce à une valorisation des meilleures pratiques.

Actuellement, un protocole d'évaluation est disponible pour les élevages de poulets de chair, mais l'association a pour ambition de développer la démarche pour d'autres types de productions et d'espèces. Le travail en cours s'appuie sur un référentiel élaboré en

partenariat avec le Laboratoire d'innovation territorial Ouest territoires d'élevage (association LIT Ouesterel), porté par l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). Ce référentiel comprend 230 indicateurs basés sur l'environnement ou les animaux, et il permet de classer l'élevage sur une échelle à 5 niveaux, qui est indiquée sur l'étiquette de commercialisation du produit : A : bien-être animal supérieur, B : bien, C : assez bien, D : standard et E : minimal.

Les trois premiers niveaux A, B et C valorisent des pratiques garantissant une amélioration significative du bien-être animal, ils ont un niveau d'exigence croissant, avec par exemple l'obligation d'un accès extérieur aux niveaux A et B. Les niveaux D et E informent le consommateur que les pratiques correspondent à un niveau minimal réglementaire (E), ou à des exigences complémentaires avec une mise en place de plans de progrès dans les bâtiments (D). Les évaluations dans les élevages sont réalisées par des organismes de contrôle indépendants.

#### À RETENIR

L'évaluation du bien-être animal peut avoir plusieurs objectifs dans un élevage : attribuer une note globale à un élevage, un diagnostic préalable à une démarche d'amélioration, informer le consommateur sur le niveau de bien-être.

Le protocole Welfare Quality®, qui a été validé scientifiquement et a fait l'objet de nombreuses concertations entre les différents acteurs, sert souvent de référence. Mais d'autres protocoles se sont développés et peuvent être utilisés en élevage.

## 6. La boucle d'amélioration du bien-être

Précédemment, nous avons abordé différents protocoles pour évaluer objectivement le bien-être en élevage. Nous avons également vu que cette évaluation pouvait servir de base à une démarche d'amélioration continue, initiée par l'éleveur lui-même ou par un conseiller extérieur tel que le vétérinaire.

Cette amélioration dans un élevage nécessite quatre étapes qui se déroulent dans un ordre précis et forment une boucle répétable à volonté pour atteindre un niveau de bien-être meilleur à chaque itération (**figure 21**) :

- étape 1 : évaluation objective et scientifiquement validée du bien-être des animaux, qui permet de mettre en évidence les critères de bien-être les plus dégradés dans l'élevage ;
- étape 2 : identification des facteurs de risque associés aux critères identifiés comme les plus dégradés lors de la première étape ;
- étape 3 : proposition et mise en œuvre d'actions correctives pour résoudre les facteurs de risque identifiés à l'étape 2 ;
- étape 4 : évaluation des actions mises

en œuvre grâce à une nouvelle évaluation du bien-être, fermant ainsi la boucle.

La dernière étape doit *a priori* mettre en évidence un résultat meilleur que lors de la première étape, montrant que le bien-être des animaux dans l'élevage a été amélioré. Si c'est le cas, la boucle est alors fermée, et soit la démarche s'arrête là, soit au contraire l'éleveur et/ou le conseiller extérieur décident de commencer une nouvelle boucle pour améliorer d'autres critères qui le nécessitent et qui n'avaient pas été pris en compte lors de la première évaluation, engageant ainsi une démarche d'amélioration continue.

Si le résultat à l'issue de la boucle n'est pas amélioré, alors il faudra recommencer à l'étape 2 et identifier de nouveaux facteurs de risque ou proposer de nouvelles actions. Les étapes 2, 3 et 4 ne sont pas spécifiques à l'amélioration du bien-être des animaux et peuvent être appliquées à tous les problèmes rencontrés en élevage, qu'il s'agisse de problèmes sanitaires ou de baisses des performances ou de reproduction par exemple.

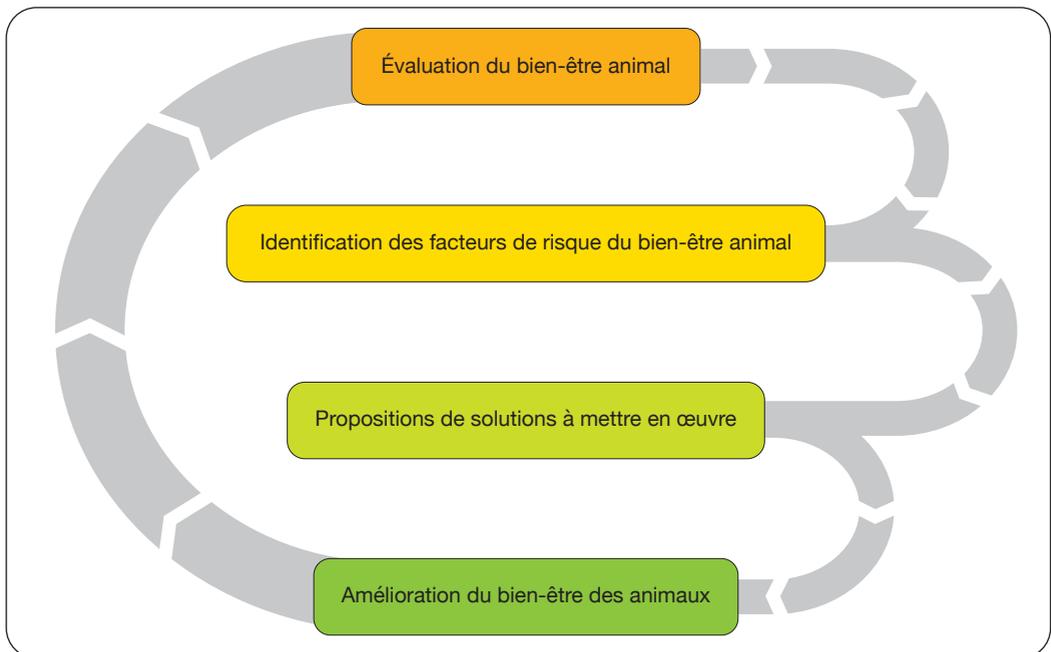


Figure 21. La boucle d'amélioration du bien-être (d'après Whay, 2007).

## 6.1. ÉTAPE 1 : ÉVALUER LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX

Cette étape permet de dresser un état des lieux initial du bien-être des animaux dans l'élevage. Point de départ à la démarche, en fin de la boucle elle servira aussi de référence pour la nouvelle évaluation afin de vérifier que la situation s'est effectivement améliorée.

Dans le cadre d'une amélioration continue, l'objectif de l'évaluation n'est pas d'aboutir à une note finale mais d'identifier précisément les critères de bien-être qui doivent être améliorés, c'est-à-dire ceux obtenant le score le plus faible, avec un degré élevé de finesse des informations. En effet, les étapes suivantes de la boucle d'amélioration, qu'il s'agisse des facteurs de risque à

identifier ou des actions correctives à mettre en place, devront porter sur des points précis à améliorer et non pas sur des aspects trop généraux de l'élevage.

À l'issue de cette première évaluation, certains critères auront de très bons scores, alors que d'autres en auront de moins bons. Les critères présentant les moins bons scores doivent faire l'objet d'une amélioration en priorité (figure 22). Il est important de bien hiérarchiser les critères à améliorer, car toutes les améliorations ne pourront se mener de front, et il faut commencer par les points qui dégradent le plus le bien-être des animaux.

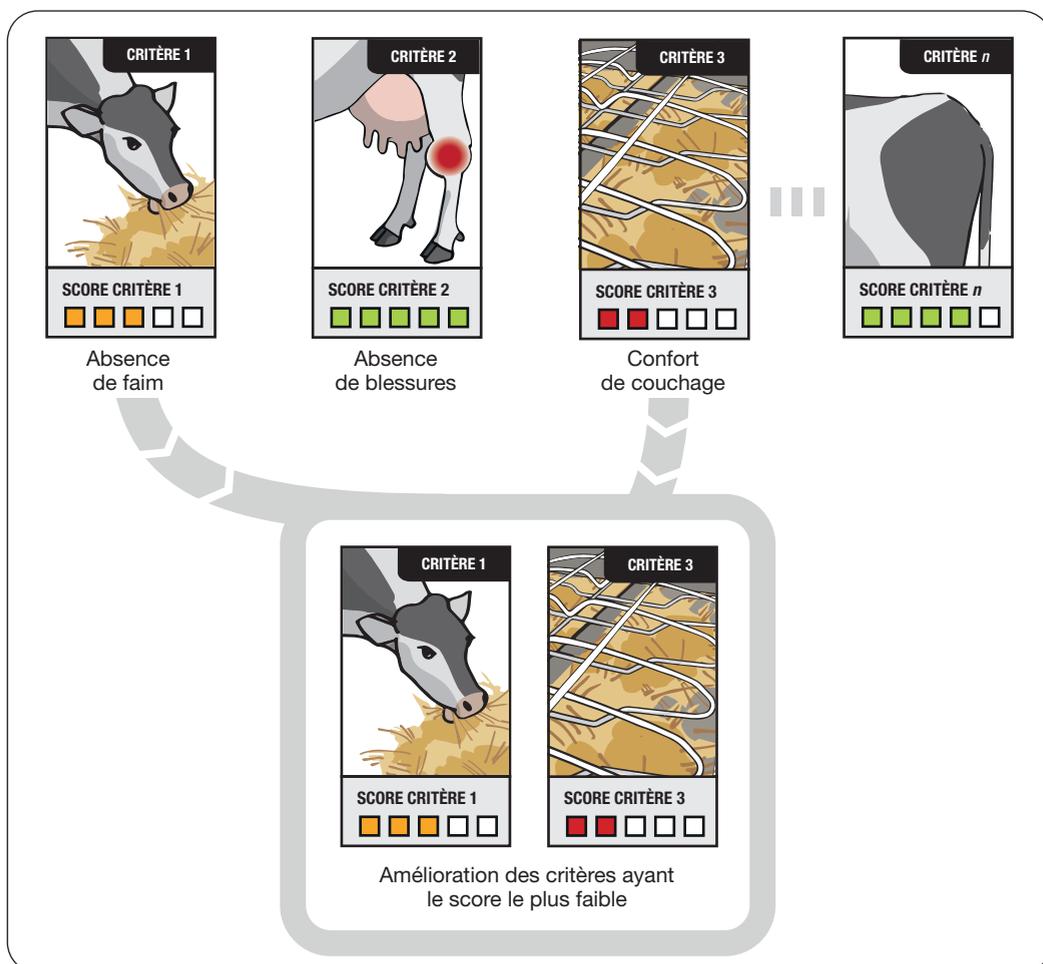


Figure 22. Principe d'identification des critères ayant les scores les plus faibles après une évaluation.

## 6.2. ÉTAPE 2 : IDENTIFIER LES FACTEURS À L'ORIGINE DE LA DÉGRADATION

Une fois identifiés les critères de bien-être devant être améliorés en priorité, la deuxième étape consiste à comprendre les raisons qui ont conduit à ces mauvais scores et à identifier les facteurs de risque qui en sont la source.

Pour chaque critère, la littérature scientifique ou l'expérience technique ont recensé un certain nombre de facteurs pouvant être à l'origine d'une dégradation du bien-être. Ils peuvent être liés :

- à l'environnement physique des animaux (ex. : la taille des cases peut dégrader le critère de confort si elles sont trop petites, ou la ration alimentaire peut dégrader le critère de bonne alimentation si elle n'est pas correctement équilibrée) ;
- à l'environnement social (comme une densité trop importante ou le mélange d'animaux, qui peuvent dégrader le critère d'expression du comportement) ;

- à la relation avec l'éleveur ou ses pratiques (ex. : des manipulations désagréables ou douloureuses peuvent dégrader le critère d'absence de douleur) ;

- aux animaux eux-mêmes (ex. : l'expérience des animaux peut dégrader le critère de relation homme-animal, ou la conformation de l'animal peut dégrader le critère de confort si elle n'est pas adaptée aux équipements).

Il est important de lister ces facteurs de risque, souvent très nombreux, de manière exhaustive pour chaque critère afin d'être sûr de ne pas en oublier, même si les plus probables d'après la littérature scientifique doivent être privilégiés. Dans l'élevage considéré, l'objectif est d'identifier parmi eux ceux qui sont réellement à l'origine d'un mauvais score pour le critère et qui devront faire l'objet d'actions correctives à l'étape 3. Cela passe par une expertise et une analyse de l'éleveur ou du conseiller.

## 6.3. ÉTAPE 3 : PROPOSER ET METTRE EN ŒUVRE DES ACTIONS CORRECTIVES

Lorsque les facteurs à l'origine de la dégradation sont identifiés avec précision, des actions correctives peuvent être proposées à l'éleveur par un conseiller extérieur à l'élevage. Cette étape est vraisemblablement la plus difficile, car les évolutions à planifier vont souvent nécessiter du temps de travail à l'éleveur, coûter de l'argent ou modifier profondément ses pratiques. Il faut observer quelques règles pour faciliter leur acceptation et leur mise en œuvre par l'éleveur.

Ces mesures doivent tout d'abord être peu nombreuses, généralement pas plus de 3-4 actions en même temps, et hiérarchisées en fonction de leur pertinence, de leur faisabilité ou de leur délai de mise en œuvre, à court terme ou à long terme. Trop d'actions risquent en effet de démotiver l'éleveur et de rendre plus difficile leur organisation.

Les solutions doivent donc être réfléchies, limitées, et celles ayant le plus fort impact sur le ou les critères identifiés à l'étape 1 seront prioritairement proposées. Nous voyons donc la nécessité d'une parfaite réalisation des

étapes 1 et 2 pour que les actions suggérées lors de l'étape 3 soient pertinentes.

Ensuite, il est important de s'assurer que les solutions conseillées ne puissent pas déclencher la dégradation d'autres critères de bien-être (ex. : décider de ne pas écorner les animaux pour limiter la douleur peut conduire au risque d'une augmentation des blessures si le bâtiment est propice aux compétitions). Même si l'on s'intéresse à certains critères en priorité, il faut malgré tout avoir une vue globale pour proposer les solutions adéquates.

Enfin, et c'est le point crucial, quelles que soient les solutions avancées, il faut qu'elles soient discutées avec l'éleveur et adaptées à ses contraintes pour obtenir son assentiment (**figure 23**). L'amélioration du bien-être des animaux ne doit pas se faire au détriment du bien-être de l'éleveur si on veut que ce dernier les mette effectivement en œuvre. Une solution moins efficace mais réalisée est préférable à la meilleure des solutions que l'éleveur ne mettra pas en place.



**Figure 23.** La discussion autour des résultats de l'évaluation entre l'éleveur et l'évaluateur est essentielle pour adapter les mesures à mettre en œuvre.

#### 6.4. ÉTAPE 4 : ÉVALUER LES MESURES MISES EN ŒUVRE

Après l'instauration des actions correctives, les critères identifiés à l'étape 1 obtiennent théoriquement un meilleur score lors de cette deuxième évaluation.

Si celle-ci confirme une amélioration, elle peut servir de base à une nouvelle boucle

d'amélioration pour d'autres critères. Dans le cas contraire, il est probable que les facteurs de risque aient été mal identifiés ou que les actions proposées ne soient pas suffisantes. Il faut alors repartir du début pour essayer d'améliorer ces critères.

### À RETENIR

L'évaluation du bien-être animal est une première étape. Mais l'objectif final est d'améliorer le bien-être des animaux dans les élevages. Pour cela, quatre étapes doivent être suivies avec méthodologie : l'évaluation, l'identification des facteurs de risque, la proposition d'actions correctives et l'évaluation suite à ces actions.

## 7. Apport des nouvelles technologies dans l'évaluation et l'amélioration du bien-être animal

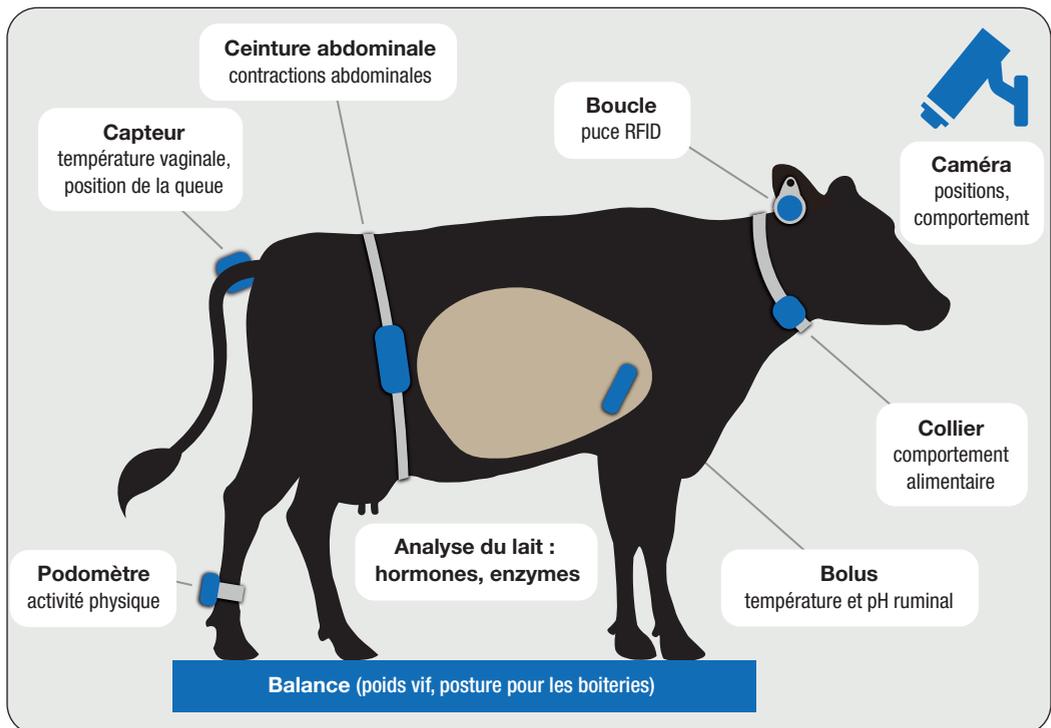
Dans les chapitres précédents, nous avons entre autres abordé les indicateurs du bien-être animal et la manière de les mesurer. L'objectif de ce chapitre est de présenter la place et le rôle des nouvelles technologies qui peuvent intervenir comme soutien logistique au quotidien dans de nombreux élevages et sur différents

paramètres. Elles ouvrent en effet la possibilité de mieux comprendre et analyser les animaux, leurs rythmes, leurs comportements, leurs besoins. Néanmoins, si elles offrent des perspectives intéressantes, il faut se préserver des effets néfastes potentiels de ces outils.

### 7.1. PANORAMA DES OUTILS DISPONIBLES SUR LE TERRAIN

L'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC ou NTIC) à des fins cliniques pour améliorer la santé des animaux est appelé communément « e-santé ». Ces outils sont destinés principalement aux éleveurs, mais également à tous les intervenants

en élevage : vétérinaires ou techniciens, qui peuvent en retirer de l'information, localement ou à distance, afin d'améliorer la santé et le bien-être des animaux, ou encore la coopérative, qui peut suivre des données de production (figures 24 et 25 pour exemples).



**Figure 24.** Panorama des outils disponibles pour le monitoring des vaches laitières (d'après Collectif Vet IN Tech, 2018).

Aujourd'hui, la grande majorité des nouvelles technologies à même de renseigner sur des indicateurs de bien-être concerne des outils connectés permettant l'enregistrement automatique à distance et informatisé de nombreux paramètres.

Quatre grands types de raisons sont actuellement avancés pour équiper les animaux :

- les surveiller ou les distraire. C'est le cas des caméras qui permettent de suivre à distance les avancées d'une mise-bas chez les femelles gestantes, ou des outils destinés à surveiller les animaux de compagnie, et éventuellement à les faire jouer pendant l'absence du propriétaire ;
- les localiser, par exemple grâce à des traceurs GPS aptes à repérer les animaux au sein du bâtiment, à vérifier leur présence au pâturage ou encore à retrouver un animal de compagnie lorsque celui-ci est perdu ;
- évaluer ou piloter l'alimentation des animaux grâce à des capteurs qui renseignent sur

le nombre de repas pris par chaque animal et la quantité d'aliment ingéré. Historiquement, le distributeur automatique de concentré (DAC) est l'un des premiers outils connectés créés pour l'animal, et il est présent depuis plus de cinquante ans dans les élevages. L'état corporel, mesuré par reconstitution 3D grâce à l'analyse d'images, est un autre exemple de service concernant l'alimentation ;

- enfin, mesurer des paramètres biologiques ou comportementaux, tels que l'activité des animaux (à l'aide d'activimètres comme nos montres connectées) ou leur température corporelle (par des dispositifs sur les vaches), par exemple pour un suivi sanitaire. Plusieurs des comportements enregistrés pourraient être observés directement par l'éleveur, mais ces outils permettent de détecter tous les animaux en continu et d'enregistrer les données à l'échelle de l'élevage (ex. : l'enregistrement des toux en élevage de porcs).

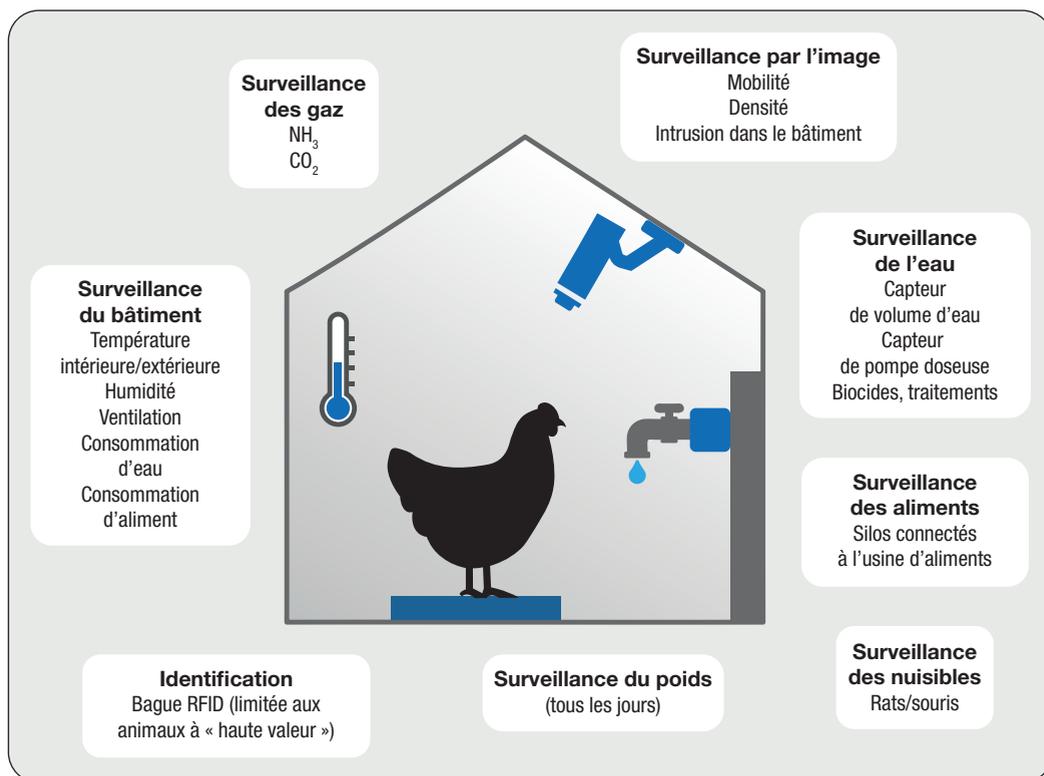


Figure 25. Principaux outils connectés en élevage aviaire (d'après Collectif Vet IN Tech, 2018).

Ces outils connectés permettent d'accéder à des données extrêmement fines et en très grand nombre. Ils produisent ainsi des données qui étaient peu, pas ou difficilement disponibles auparavant (comme la mesure de la rumination chez les bovins), et surtout qui peuvent dorénavant être obtenues de manière individuelle et en continu.

On peut par exemple utiliser des bolus ruminiaux chez les bovins, c'est-à-dire un capteur ingéré par l'animal et qu'il garde dans le rumen, pour mesurer la température interne ou l'acidité à l'intérieur du rumen. On peut poser des boucles auriculaires qui permettent de mesurer leur ingestion quotidienne, leur locomotion, leurs activités *via* les mouvements de tête, ou *via* des colliers équipés de microphones enregistrant les bruits liés à l'activité de rumination et également équipés d'activimètres... Ces boucles peuvent être portées sur l'oreille ou en collier.

On peut aussi installer des dispositifs sur la queue du bovin, de façon à détecter les mises-bas par les mouvements de queue précédant les efforts expulsifs et à anticiper les mises-bas problématiques. Enfin, certains équipements peuvent se connecter non pas à l'animal, mais à l'échelle du bâtiment, comme le robot de traite ou des distributeurs automatiques de concentrés, qui récupèrent des données pour l'ensemble du troupeau.

De la même manière que les autres indicateurs, ces outils n'échappent pas à l'obligation de fiabilité, non seulement celle de l'outil, qui doit fonctionner parfaitement dans les conditions d'élevage, mais également celle des mesures obtenues : ces indicateurs doivent aussi être validés. Disposer d'informations sur la durée de vie de ces dispositifs et leur entretien est aussi nécessaire. Par exemple, les colliers de ruminations durent environ 4-5 ans.

### 7.1.1. Quelle utilisation des outils pour mesurer le bien-être animal ?

Nous l'avons vu, l'avantage de ces outils est de collecter en continu des données relatives à des indicateurs directs (ex. : budget temps, température corporelle) ou indirects de bien-être animal (ex. : température ambiante du bâtiment ou taux de gaz toxiques, niveau sonore pour détecter les toux). Ils peuvent donc contribuer à la mesure du bien-être animal, mais également

procurer une aide à l'éleveur ou au vétérinaire, par exemple pour suivre en continu l'efficacité de mesures correctives en faveur du bien-être animal.

Pour comprendre l'apport potentiel de ces outils, on peut repartir des cinq libertés et illustrer au travers d'exemples en quoi ils peuvent être au service du bien-être animal.

### 7.1.2. L'absence de faim, de soif et de malnutrition

Pour les animaux d'élevage, on dispose aujourd'hui de systèmes avec des caméras 3D, présentes sur les bâtiments, les robots de traite ou même portatives, qui peuvent reconstituer le gabarit de l'animal et sa note d'état corporel. Cela permet d'apprécier un état de nutrition, de sous-nutrition ou, au contraire, d'excès d'alimentation. Là où auparavant l'œil humain devait estimer l'état corporel de ces animaux, aujourd'hui des systèmes de type caméras peuvent faire cela au quotidien, de façon plus précise et répétable.

Des distributeurs automatiques de concentrés permettent à l'animal de venir chercher individuellement de l'aliment. Ces appareils

reconnaissent l'animal, qui porte un collier d'identification, et lui donnent une quantité adaptée d'aliment. On peut désormais également recueillir des enregistrements sur la prise de boisson, que ce soit par des capteurs sur les abreuvoirs ou par l'intermédiaire des bolus présents dans le rumen des bovins qui permettent de mesurer la température. Lorsque l'animal boit, la température dans le rumen chute brusquement, et le suivi du nombre de chutes dans la journée permet de s'assurer du nombre de prises de boisson de l'animal. Un dernier exemple peut illustrer la mesure du pH ruminal. Les bolus ruminiaux permettent aussi de suivre les variations d'acidité au sein

du rumen, donc de mesurer finement la digestion (et plus particulièrement la fermentation par les micro-organismes) dans le rumen. Ils offrent ainsi une alternative intéressante pour

des mesures qui nécessiteraient une intervention invasive sur l'animal pour recueillir des prélèvements et qui ne peuvent être utilisées qu'en situation expérimentale (figure 26).

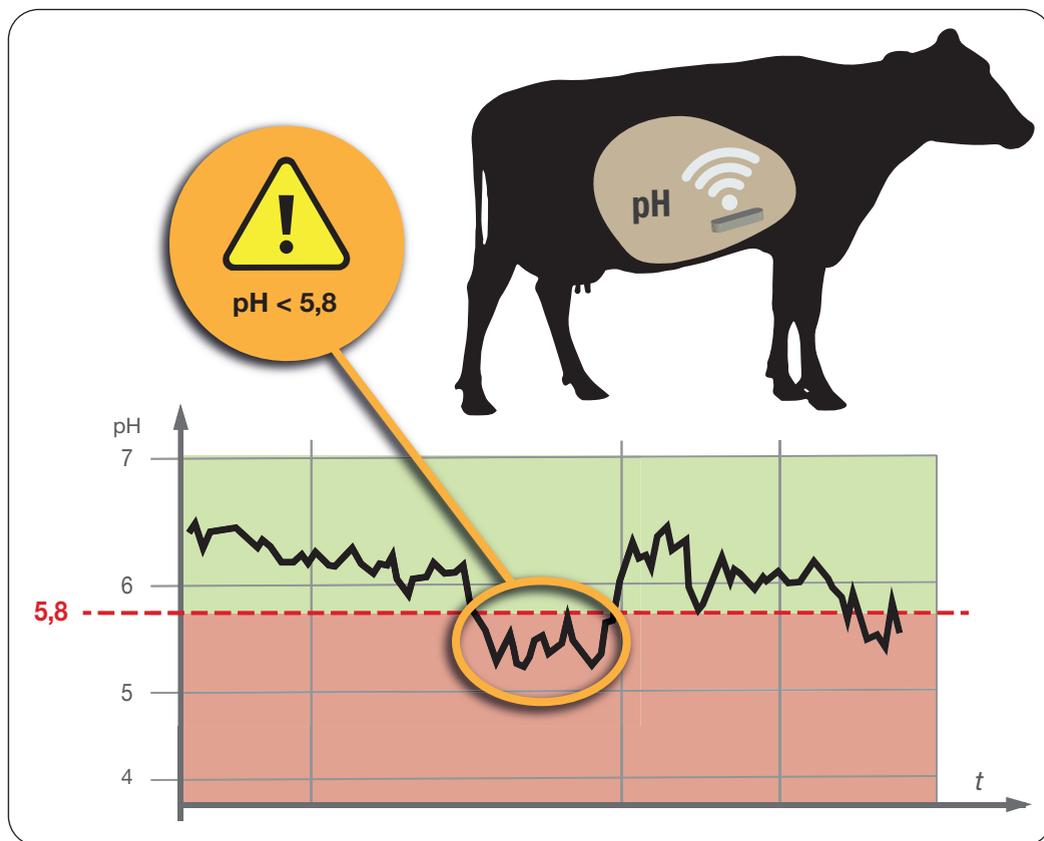


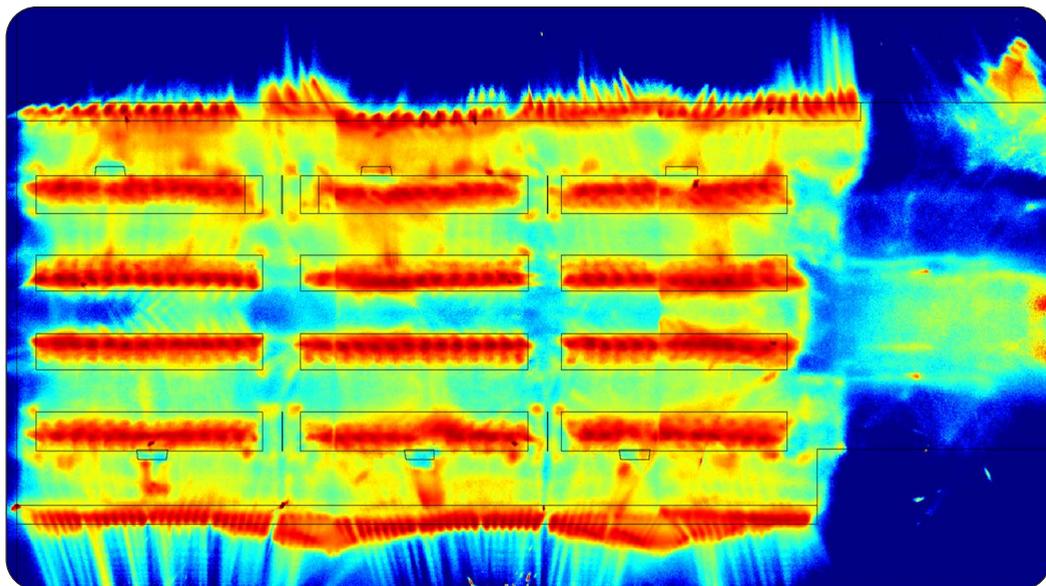
Figure 26. Suivi du pH ruminal en continu à l'aide d'un bolus ruminal (source : smaXtec).

### 7.1.3. L'absence d'inconfort

Certains dispositifs détectent des modifications de paramètres physiologiques (température corporelle) alertant sur une situation d'hyperthermie probable de l'animal qui nécessite une attention particulière. Ils permettent également de suivre des comportements s'ils disposent d'un traçage fin par GPS (ex. : boucles auriculaires ou colliers) qui rapporte, sur un pas de temps donné, l'ensemble des mouvements de l'animal au sein d'un bâtiment (figure 27). En synthétisant les données de tous les animaux, on peut voir si certaines parties du bâtiment ne sont pas exploitées

ou au contraire surexploitées, et donc suspecter certaines zones d'inconfort dans le bâtiment. On peut aussi, en analysant les trajectoires d'un seul animal, se rendre compte qu'il s'est moins déplacé que la veille. Des systèmes de reconnaissance d'images peuvent également renseigner sur des séquences de mouvement anormales à même de faire soupçonner des situations d'inconfort.

Grâce à ces outils, il est aussi possible de localiser très rapidement un animal qui s'est égaré à l'extérieur, une alerte étant générée de façon à le retrouver le plus vite possible.



**Figure 27.** Carte virtuelle de la position des bovins dans un bâtiment mesurée grâce à des capteurs de géolocalisation en temps réel (toutes les 2 s) : plus une zone est occupée, plus elle est rouge. Les zones rouges (d'occupation maximale) correspondent aux zones de couchage ou d'alimentation (© Bruno Meunier, INRAE).

#### 7.1.4. L'absence de douleurs, de blessures et de maladies

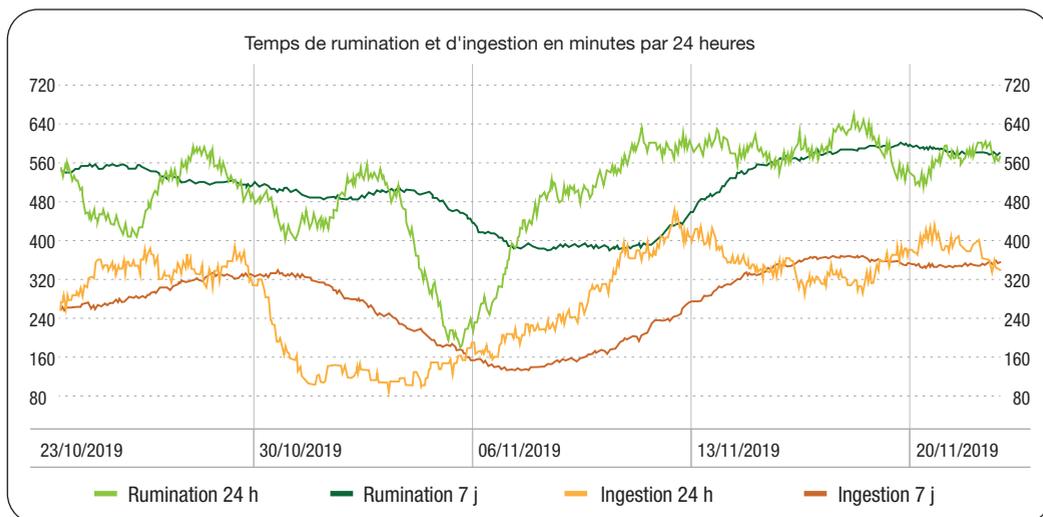
Évaluer la douleur chez les humains non communicants verbalement, notamment chez les jeunes enfants, est difficile car ils ne peuvent pas décrire la douleur ressentie. Une des méthodes souvent utilisée pour évaluer celle-ci consiste alors à recourir à des grilles d'expressions faciales comparables aux expressions faciales chez l'adulte. Cette méthodologie a été appliquée à différentes espèces animales, comme les chevaux, les bovins, les ovins.

C'est probablement chez le mouton que les grilles d'expressions faciales sont les plus développées. Plusieurs équipes de recherche ont mis en évidence, au niveau de la face de l'animal, des signes très évocateurs et très spécifiques de douleur, notamment la position des globes oculaires, le rapprochement des yeux, le renfrognement du mufle, la position des oreilles. On comprend ainsi aisément que des logiciels d'intelligence artificielle et de reconnaissance visuelle ouvrent la possibilité de détecter des anomalies de la face chez les animaux, à même de nous faire soupçonner des situations douloureuses.

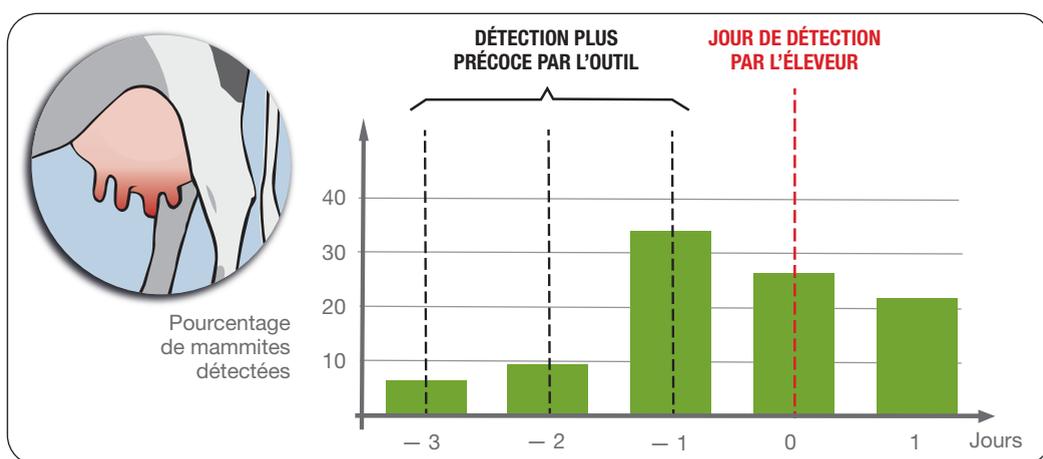
À côté de ces systèmes prometteurs pour

détecter la douleur, l'éleveur ou la personne en charge des animaux peut également utiliser les outils qui récoltent en continu des paramètres de santé et sont ainsi aptes à alerter l'éleveur sur des animaux potentiellement malades : mesure de la température corporelle, de la rumination, de l'activité, de l'ingestion, des déplacements (**figure 28**). Lorsqu'une alerte est générée après une diminution brutale ou prolongée d'un des indicateurs, l'éleveur peut examiner plus finement l'animal. Ces alertes permettent souvent des détections et une prise en charge précoces (**figure 29**) dans la dynamique de survenue des troubles. Ces outils connectés autorisent en effet souvent une détection plus précoce que celle de l'œil humain. La **figure 29** montre que, dans plus de la moitié des cas, des mammites étaient décelées par un collier mesurant l'activité, la rumination et la consommation alimentaire jusqu'à 2 jours avant l'éleveur en salle de traite.

Enfin, ces outils ouvrent également la possibilité au vétérinaire de suivre à distance l'efficacité d'un traitement mis en place et ainsi de surveiller la rapidité de récupération des animaux.



**Figure 28.** Exemple de courbes de suivi d’alertes. Elles sont basées ici sur l’enregistrement de la rumination (mesurée sur 24 h ou sur 7 j : courbes vertes) et de l’ingestion alimentaire (mesurée sur 24 h ou sur 7 j : courbes orange et marron) chez la vache laitière (© département Élevage et Santé publique vétérinaire-VetAgro Sup).



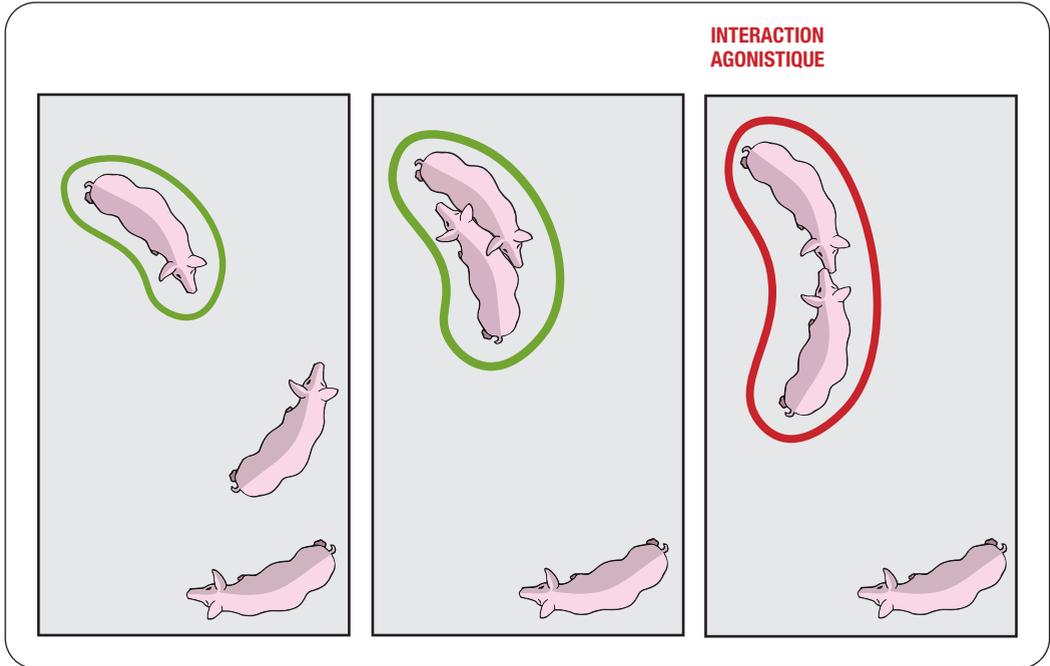
**Figure 29.** Délai entre la détection des mammites chez les vaches laitières par un outil mesurant automatiquement l’activité et la rumination de l’animal et la détection par l’éleveur (J0) (Guatteo *et al.*, 2017).

### 7.1.5. L’absence de peur, de détresse, et la possibilité de ressentir des émotions positives

Certains dispositifs d’analyse d’image permettent de détecter des comportements « positifs » ou, à l’inverse, des interactions négatives. Par exemple chez les porcs, des logiciels assez sophistiqués peuvent distinguer deux individus qui se rencontrent et se font face en étant plutôt dans la découverte l’un de

l’autre, dans une exploration (comportement plutôt positif), que dans une attitude de nature agressive (**figure 30**).

Ces logiciels basés sur la reconnaissance d’images permettent d’enregistrer en continu la nature du comportement des animaux.



**Figure 30.** Schématisation d'une analyse d'images utilisée pour la détection des interactions agonistiques chez les porcs (position en tête à tête, avec coups de tête et morsures).

### 7.1.6. L'expression des comportements naturels propres à l'espèce

Enfin, grâce à ces outils connectés, on peut s'assurer de la possibilité, pour l'animal, d'exprimer un comportement naturel à son espèce. En effet, des outils qui mesurent l'activité de l'animal et son ingestion ou sa rumination sont en mesure de reconstituer le budget temps d'un animal, c'est-à-dire le temps dédié chaque jour à se déplacer, manger, rester couché, explorer son environnement.

Donc ces outils permettent, notamment pour des traqueurs d'activité, de savoir à un instant  $t$  où est l'animal, s'il est en train d'ingérer de l'aliment ou au contraire de ruminer en étant couché, etc., et de faire la synthèse de ces activités sur une période donnée. Si le temps alloué à chacune de ces activités est anormal, des alertes peuvent être générées.

## 7.2. QUESTIONS ÉTHIQUES RELATIVES AUX OBJETS CONNECTÉS

L'élevage est aujourd'hui questionné par le citoyen, par le consommateur, qui désirent être mieux informés et souhaitent que les élevages puissent montrer leurs progrès. Les données disponibles leur permettent d'avoir une meilleure confiance dans l'élevage. Ces outils représentent ainsi une vraie opportunité pour reconnecter et, espérons-le, réconcilier élevage et société.

En plus d'être indirectement bénéfiques aux animaux, ces nouvelles technologies peuvent

contribuer à améliorer les protocoles d'évaluation du bien-être animal. Elles ne se substituent pas à l'homme mais lui sont complémentaires.

Pendant, l'usage des nouvelles technologies dans les élevages soulève des questions éthiques, tout d'abord en ce qui concerne la composition et le statut des objets eux-mêmes, mais aussi l'impact de leur utilisation sur la relation homme-animal, et enfin l'utilisation des données issues de ces objets.

### 7.2.1. Un vide juridique

Les objets connectés utilisés à des fins médicales sur l'animal auraient le statut des dispositifs médicaux s'ils étaient utilisés chez l'homme. Or les dispositifs médicaux humains disposent d'une réglementation spécifique visant à assurer la santé et la sécurité de l'utilisateur. Pour autant, aussi étonnant que cela puisse paraître, il n'existe actuellement aucun cadre réglementaire en France concernant l'efficacité attendue ou l'innocuité des objets connectés utilisés chez l'animal. La mise en place d'une méthodologie harmonisée d'évaluation de ces outils et un système de « matériovigilance » seraient sans doute nécessaires.

Ces outils qui produisent en continu des données (et parfois des alertes en cas de déviation des données observées par rapport à celles attendues) peuvent engendrer du stress pour leur utilisateur, notamment lorsqu'ils manquent de spécificité (alertes générées sur des animaux non malades). Face à un flot incessant de données et d'alertes, le propriétaire peut perdre confiance en l'outil (et cesser de regarder les données, au risque de ne pas repérer des animaux malades) ou au contraire décider sans discernement de faire quelque chose dès la première alerte. La meilleure connaissance des animaux par leur propriétaire *via* ces objets connectés et l'optimisation des soins apportés ainsi en grande partie sur les performances des outils et leurs conditions de fonctionnement.

L'absence de cadre réglementaire spécifique aux objets connectés sur les animaux fait reposer

bien souvent le seul choix d'équiper l'animal sur le propriétaire. S'il est évident qu'il ne saurait être question d'obtenir le consentement direct de l'animal, il est légitime de s'interroger sur les circonstances dans lesquelles on peut décider librement ou non de l'équiper, et si tout simplement on peut décider sans contrôle d'équiper les animaux, particulièrement lorsque les objets peuvent être invasifs (nombre d'outils, nature des outils). La question d'un avis, à défaut d'une validation, par un spécialiste de la santé ou du comportement de l'animal se pose notamment pour valider l'intérêt de l'équipement et, le cas échéant, le choix de la solution technique. La bonne formation des utilisateurs à toutes les potentialités de l'outil est également indispensable.

Enfin, les objets connectés nécessitent l'utilisation de ressources naturelles (métaux, circuits électroniques et matériaux rares parfois difficilement recyclables) et également d'énergie pour leur bon fonctionnement et le stockage des données associées. Certains objets connectés peuvent contrebalancer ces impacts environnementaux s'ils apportent une contribution positive supérieure, par exemple en réduisant les quantités d'intrants ou la consommation d'eau dans les cultures. En tout cas, leur impact global (intérêt pour l'animal, l'éleveur et l'environnement) devrait être considéré.

La question de la fracture numérique et de zones blanches peut également entraîner un manque d'équité entre éleveurs et entre zones.

### 7.2.2. L'impact des objets connectés sur la relation homme-animal

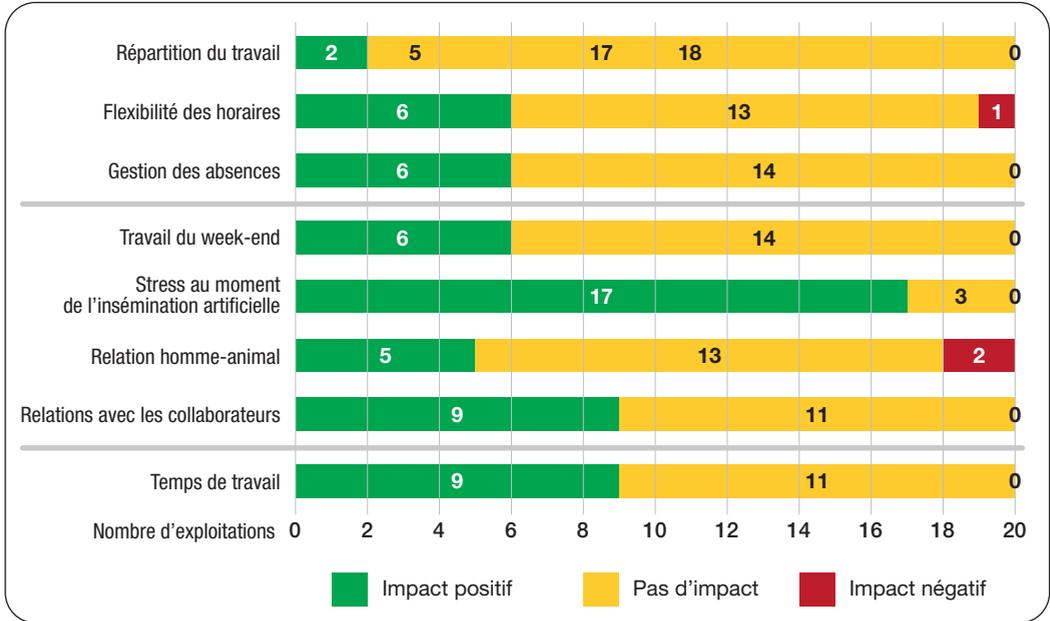
La diversité des objets connectés disponibles rend possible l'accès à des données très fines à l'échelle de l'animal à même de modifier ou d'influencer la perception que l'éleveur ou le propriétaire a de son animal. Ainsi, un éleveur peut aujourd'hui aller au-delà de la connaissance de ses animaux par leurs simples performances (comme permis par les premiers outils développés) et avoir accès à leur déplacement, leur comportement (alimentaire, de couchage) et leur localisation. Ceci peut mener à une meilleure

compréhension de l'animal et permet d'envisager une approche plus personnalisée.

Néanmoins, si cet usage de la technologie peut apporter un réel confort de travail dans un contexte de main-d'œuvre en constante diminution et face à des troupeaux de taille de plus en plus grande, le risque de voir s'installer une forme de distanciation entre l'éleveur et ses animaux existe. À titre d'exemple, une étude récente menée auprès d'éleveurs de bovins disposant de dispositifs de détection des chaleurs

a souligné l'impact positif perçu en termes de confort de travail (y compris sécurité au travail du fait de moindres manipulations), mais a mis en évidence la crainte d'une perte

en compétence animalière (Courties, 2014 ; **figure 31**). Il faut bien considérer ces outils comme des compléments, et non pas des substituts de l'œil expérimenté de l'éleveur.



**Figure 31.** Impact de l'équipement de détection des chaleurs sur le confort de travail (d'après Courties, 2014 : interrogation de 20 éleveurs).

La récolte massive et en continu de données d'intérêt (ex. : production laitière, vitesse de croissance, comportements, résistance aux maladies) ouvre la voie à ce qu'on appelle le phénotypage à haut débit, c'est-à-dire la caractérisation de l'ensemble des caractères apparents d'un individu, et ce en continu et quasiment en temps réel à l'aide de capteurs et d'outils connectés. Ce phénotypage fin est la clé pour mener ensuite des études permettant la sélection d'animaux porteurs des caractéristiques jugées d'intérêt (comme la résistance aux maladies, phénotype difficile à caractériser classiquement).

Pour ce faire, la coconstruction des outils dès le début est fondamentale, sans oublier l'utilisateur final. Les outils connectés pourraient permettre de faire ressortir l'individu dans le groupe et ainsi redonner de la visibilité pour l'éleveur à des animaux isolés, notamment dans des effectifs de grande importance. Mais on pourrait redouter l'effet inverse, à savoir une normalisation/standardisation à l'extrême des animaux aboutissant à un appauvrissement génétique, ou une perte de diversité par l'élimination des individus sortant des normes espérées ou attendues.

### 7.2.3. Le statut et l'utilisation des données issues des objets connectés

Potentiellement, la donnée collectée à travers les différents outils connectés peut servir plusieurs finalités et plusieurs personnes. Aussi, un fournisseur est transparent si toutes les finalités

sont exposées à l'utilisateur. Par ailleurs, en tant que collecteur de données, il doit justifier d'une gouvernance des données qui garantisse l'absence de fuite des données vers un tiers.

De même, se pose la question de la valorisation des données au-delà de l'élevage. Par exemple, les données de type phénotypage à haut débit générées par ces outils doivent pouvoir bénéficier à l'éleveur sans que celui-ci en paye deux fois le prix (en s'équipant d'abord, puis en payant plus cher des données d'intérêt qu'il a participé à produire).

L'accès en continu et possiblement à distance du vétérinaire aux données générées par les outils connectés embarqués sur les animaux ouvre des perspectives intéressantes en matière de téléconsultation ou de télé-expertise à même d'optimiser la santé et le bien-être des animaux, notamment dans des zones de déserts médicaux, mais également au quotidien dans les zones non désertes. Toutefois, l'aide que pourraient apporter ces outils ne peut pas occulter le besoin prégnant de s'emparer de la question de l'aménagement du territoire et du suivi sanitaire permanent.

La masse de données générées peut permettre de repenser la relation client-vétérinaire, en ouvrant le champ de la télésurveillance et d'un examen clinique « augmenté » pour le

vétérinaire, qui aurait ainsi accès à des mesures non disponibles autrement ou en continu, alors qu'actuellement elles ne lui sont accessibles qu'au chevet de l'animal. Il ne faudrait pas qu'à l'inverse, submergé d'informations, l'éleveur contacte le vétérinaire dès la première donnée reçue ou ne le contacte plus que de façon dématérialisée et frénétique. C'est bien la complémentarité des approches qui devra bénéficier à l'animal. L'enjeu est alors de bien expliquer aux éleveurs quelle attitude adopter face à ces outils, que cela ne peut pas en totalité remplacer les soins au chevet de l'animal. L'usage de ces nouvelles technologies nécessitera également de la part des vétérinaires et des propriétaires (éleveur, propriétaire d'animal de compagnie) une formation adéquate à l'utilisation de ces outils, des données et alertes qu'ils génèrent.

Ainsi, au-delà des avancées techniques indéniables permises par les outils connectés, il n'en reste pas moins qu'ils soulèvent des questions éthiques, qui à défaut d'être résolues méritent d'être débattues. Penser à l'éthique, c'est déjà en faire !

## À RETENIR ●

Les nouvelles technologies donnent lieu au développement de nombreux outils qui peuvent être utilisés pour évaluer ou améliorer le bien-être des animaux, en les surveillant, en les localisant, en pilotant leur alimentation ou encore en mesurant leurs paramètres biologiques ou comportementaux.

Ces outils donnent accès à des mesures qui n'étaient auparavant pas possibles car souvent trop chronophages, et qui permettent d'améliorer l'évaluation des cinq libertés. Mais ils doivent, comme tous les indicateurs, être préalablement validés, tant sur ce qu'ils mesurent que sur la fiabilité de la mesure et de l'outil. Enfin, leur utilisation soulève des questions éthiques sur lesquelles l'éleveur et ses conseillers doivent se pencher avant d'opter pour ces équipements.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Le bien-être animal est une attente de plus en plus présente, à la fois dans les débats politiques et citoyens, dans la réglementation et dans les élevages. Mieux prendre en compte le bien-être des animaux peut s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue à l'échelle de chaque élevage, mais aussi, à un niveau plus global, permettre aux consommateurs de réaliser des achats éclairés par la mise en place de cahiers des charges plus contraignants.

Cette démarche d'amélioration, quelles qu'en soient les motivations, ne peut se baser que sur une évaluation préalable de l'état de bien-être des animaux. Cette évaluation doit refléter le plus fidèlement possible ce que vivent réellement les animaux. Pour cela, elle s'appuie sur des mesures relevant de deux grandes catégories complémentaires et qui doivent être utilisées conjointement en élevage :

- les indicateurs basés sur l'environnement, permettant de vérifier que les conditions fournies aux animaux correspondent à leurs besoins et à leurs attentes ;
- les indicateurs basés sur les animaux, qui permettent d'évaluer véritablement le bien-être des animaux à travers la façon dont ils perçoivent leur environnement.

Parmi la 2<sup>e</sup> catégorie, on distingue les indicateurs comportementaux, physiologiques, de production et sanitaires. Les indicateurs comportementaux sont les plus précoces et les plus sensibles et doivent être utilisés en priorité. Cependant, tous les indicateurs sont importants dans une approche globale du bien-être. Ils doivent remplir des conditions de spécificité, de sensibilité, de répétabilité, de reproductibilité, de stabilité dans le temps et enfin de faisabilité pour être validés scientifiquement et assurer une évaluation objective, reflétant bien la situation perçue par les animaux sans être biaisée par des facteurs externes.

Le bien-être des animaux étant multicritère, aucun indicateur utilisé seul ne permet de l'évaluer totalement. Il faut donc agréger certains d'entre eux pour aboutir à une représentation correcte du bien-être. Cette agrégation doit suivre des règles et des considérations éthiques qui détermineront le poids des différents indicateurs dans le score global de bien-être. La connaissance de ce processus est importante pour savoir comment est calculé un niveau de bien-être et à quoi il correspond concrètement.

Les indicateurs utilisés, le processus d'agrégation et les objectifs peuvent varier selon les divers modèles d'évaluations utilisés actuellement. Le protocole Welfare Quality® sert souvent de référence aux autres référentiels d'évaluation développés, car sa méthodologie scientifiquement validée permet une approche exhaustive du bien-être des animaux. Les autres référentiels peuvent contribuer à un autodiagnostic, aider une personne externe à l'élevage à réaliser un diagnostic indépendant, ou répondre à l'objectif d'informer le consommateur sur le niveau de bien-être dans tel ou tel élevage. Par ailleurs, de plus en plus d'outils connectés ou utilisant l'intelligence artificielle sont créés pour restituer la réalité perçue par les animaux de façon optimale et contribuer à collecter des informations fines, fiables et complexes sur eux.

Quels que soient les modèles d'évaluation et les outils employés, pour atteindre le but ultime d'amélioration du bien-être, il faut identifier les facteurs de risque qui sont à l'origine de mauvais scores sur certains critères et pouvoir proposer des solutions aux éleveurs.

## BIBLIOGRAPHIE

- Allain C., Chanvallon A., Clément P., Guatteo R., Bareille N., 2014. Élevage de précision : périmètre, applications et perspectives en élevage bovin. *Rencontres Recherches Ruminants (RRR)*, 21, Paris, France, 3-10.
- Association Étiquette bien-être animal : <http://www.etiquettebienetreanimal.fr/>.
- AWIN, 2015a. AWIN Welfare Assessment Protocol for Horses, <https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/269097/384836/AWINProtocolHorses.pdf>.
- AWIN, 2015b. AWIN Welfare Assessment Protocol for Sheep, [http://uni-sz.bg/truni11/wp-content/uploads/biblioteka/file/TUN110015667\(1\).pdf](http://uni-sz.bg/truni11/wp-content/uploads/biblioteka/file/TUN110015667(1).pdf).
- AWIN, 2015c. AWIN Welfare Assessment Protocol for Goats, <https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/269102/384790/AWINProtocolGoats.pdf>.
- Botreau R., Veissier I., Butterworth A., Bracke M.B.M., Keeling L.J., 2007a. Description of criteria for overall assessment of animal welfare. *Animal Welfare*, 16, 225-228.
- Botreau R., Bracke M.B.M., Perny P., Butterworth A., Capdeville J., Van Reenen C.G., Veissier I., 2007b. Aggregation of measures to produce an overall assessment of animal welfare. Part 2: analysis of constraints. *Animal* (1), 8, 1188-1197, DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731107000547>.
- Coignard M., Guatteo R., Veissier I., Lehébel A., Hoogveld C., Mounier L., Bareille N., 2014. Does milk yield reflect the level of welfare in dairy herds? *The Veterinary Journal*, 199 (1), 184-187.
- Collectif Vet IN Tech, 2018. *Livre blanc n° 2, e-santé animale : en savoir plus sur les objets connectés*, Think tank Vet IN Tech, 117 p.
- Courties R., 2014. Évaluation multicritère du rapport coûts/bénéfices de l'équipement en capteurs pour la détection automatisée des chaleurs. Thèse vétérinaire, Nantes, 122 p., [http://kentika.oniris-nantes.fr/GED\\_BHV/194953591213/na\\_14\\_064.pdf](http://kentika.oniris-nantes.fr/GED_BHV/194953591213/na_14_064.pdf)
- Duncan I.J.H., 1979. Some studies on heart-rate and behaviour in the domestic fowl. *Applied Animal Ethology*, 5, 294-295.
- Grant R., 2007. Taking advantage of natural behavior improves dairy cows performance. In: *Western Dairy Management Conference*, <http://www.wdmc.org/2007/Grant.pdf>.
- Grimard B., de Boyer des Roches A., Coignard M., Lehebel A., Chuiton A., Mounier L., Veissier I., Guatteo R., Bareille N., 2019. Relationships between welfare and reproductive performance in french dairy herds. *The Veterinary Journal*, 248, 1-7.
- Guatteo R., Clément P., Quiniou R., Bareille N., 2017. Monitoring drops in rumination time and activity for the detection of health disorders in dairy cows. In: *8th European Conference on Precision Livestock Farming (EC-PLF)*, Nantes, France, 12-14/09/2017.

- Guesgen M.J., Beausoleil N.J., Leach M., Minot E.O., Stewart M., Stafford K.J., 2016. Coding and quantification of a facial expression for pain in lambs. *Behavioural Processes*, 132, 49-56.
- Lensink J., Fernandez X., Boivin X., Pradel P., Le Neindre P., Veissier I., 2000. The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and quality of veal meat. *Journal of Animal Science*, 78, 1219-1226.
- Mendl M., Burman O.H.P., Paul E.S., 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. In: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, (277), 2895-2904.
- Orgeur P., Mavric N., Yvore P., Bernard S., Nowak R., Schaal B., Levy F., 1998. Artificial weaning insheep: consequences on behavioural, hormonal, and immuno-pathological indicators of welfare. *Applied Animal Behaviour Sciences*, (58), 87-103.
- Selye H., 1974. *Stress without Distress*, Philadelphia, Lippincott.
- Spinka M., Dembele I., Panamá J., Stihulová I., 2005. Lamé dairy cows have shorter avoidance distances. In: *39th International Congress of the International Society for Applied Ethology*, Sagamihara, Japan, p. 83.
- Sprecher D.J., Hostetler D.E., Kaneene J.B., 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, (47), 1179-1187.
- Welfare Quality®, 2009a. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands, [http://www.welfarequality.net/media/1088/cattle\\_protocol\\_without\\_veal\\_calves.pdf](http://www.welfarequality.net/media/1088/cattle_protocol_without_veal_calves.pdf).
- Welfare Quality®, 2009b. Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands, [http://www.welfarequality.net/media/1018/pig\\_protocol.pdf](http://www.welfarequality.net/media/1018/pig_protocol.pdf).
- Welfare Quality®, 2009c. Welfare Quality® assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands, <http://www.welfarequality.net/media/1293/poultry-protocol-watermark-6-2-2020.pdf>.
- Wemelsfelder F., 2007. How animals communicate quality of life: the qualitative behaviour assessment. *Animal Welfare*, (16), 25-31.
- Whay H.R., 2007. The journey to animal welfare improvement. *Animal Welfare*, (16) 2, 117-122.

## QUIZ

1. L'évaluation du bien-être à réaliser dans un élevage est-elle différente en fonction (plusieurs réponses possibles):

- De l'espèce ?                       Du système d'élevage ?                       De l'élevage ?  
 De l'évaluateur qui réalise l'évaluation ?                       Du jour où est réalisée l'évaluation ?

2. Lequel de ces deux types d'indicateurs est-il préférable d'utiliser pour évaluer le bien-être des animaux d'élevage:

- Les indicateurs basés sur l'environnement ?  
 Les indicateurs basés sur les animaux ?

3. Les indicateurs basés sur les animaux...

- Permettent de vérifier le respect de la réglementation  
 Permettent d'évaluer le bien-être animal  
 Correspondent à une obligation de résultats  
 Correspondent à une obligation de moyens

4. Les indicateurs basés sur l'environnement ne servent à rien dans l'appréciation du bien-être des animaux:

- Vrai       Faux

5. Classez les indicateurs suivants par ordre chronologique d'apparition face à une contrainte subie par l'animal (premier type d'indicateur modifié face à une contrainte, puis deuxième, etc.):

- Indicateurs comportementaux                       Indicateurs sanitaires  
 Indicateurs de production                       Indicateurs physiologiques

6. Lesquelles de ces phrases sont vraies ?

- Une bonne production est le signe d'un bien-être optimal  
 Une amélioration du bien-être d'un animal est généralement source d'une amélioration de la production  
 C'est la modification de la production plus que la production elle-même qui permet d'évaluer le bien-être de l'animal  
 Le bien-être peut être évalué à partir d'un seul indicateur si cet indicateur est bien choisi

- Une évaluation multicritère est nécessaire pour évaluer le bien-être d'un animal
- Le comportement de couchage est l'un des indicateurs utilisés pour évaluer le bien-être des bovins

---

**7.** Lequel de ces critères de validation correspond à cette définition : « des opérateurs différents doivent obtenir le même résultat lorsqu'ils réalisent la même mesure » ?

- La répétabilité
- La reproductibilité

---

**8.** Les indicateurs utilisés actuellement permettent-ils d'évaluer d'avantage le bien-être de l'animal ou le mal-être de l'animal ?

- Bien-être
- Mal-être

---

**9.** Les indicateurs peuvent être mesurés...

- Sur plusieurs animaux du troupeau pour donner une évaluation représentative
- Sur un animal qui sert de « sentinelle » pour l'ensemble du troupeau
- Globalement, pour tous les animaux du troupeau

---

**10.** Au sein de la méthodologie Welfare Quality®, parmi les affirmations suivantes, laquelle est vraie ?

- Le principe d'intégration des données repose principalement sur des mesures faites sur l'environnement
- Le principe retenu ne permet pas de compensation entre les critères
- Le principe retenu ne permet pas de pondération entre les critères
- Le résultat de l'évaluation globale est binaire : acceptable/non acceptable

---

**11.** À ce jour, parmi la gamme de nouveaux outils connectés disponible, quelle composante du bien-être ne peut pas encore être mesurée ?

- L'absence de maladie
- L'absence de douleur
- L'absence de faim et de soif
- L'absence de peur et d'anxiété

---

**12.** Les nouveaux outils connectés répondent à 4 grands types de fonctions. Parmi les propositions suivantes, une seule ne correspond pas à l'un de ces 4 objectifs : laquelle ?

- Surveiller et/ou distraire
- Localiser les animaux
- Administrer des médicaments
- Mesurer des paramètres biologiques ou comportementaux

## CORRIGÉ DU QUIZ

1. L'évaluation du bien-être animal doit être adaptée à la situation dans laquelle se trouvent les animaux. Elle peut donc être différente selon l'espèce, le système d'élevage et l'élevage dans lequel les animaux se trouvent. Par contre, elle devra donner le même résultat quels que soient l'évaluateur et le jour où elle est réalisée.
2. Les indicateurs basés sur les animaux sont à privilégier, car ils permettent d'évaluer la façon dont les animaux perçoivent leurs conditions, alors que les indicateurs basés sur l'environnement nous permettent plutôt d'évaluer la bienveillance, c'est-à-dire les conditions fournies aux animaux.
3. Les indicateurs basés sur les animaux nous permettent d'évaluer, du point de vue de l'animal, comment ces derniers perçoivent une situation (ex. : par leur comportement) ou comment ils ressentent des conditions (ex. : par leur état sanitaire). Ils permettent d'évaluer le bien-être de l'animal. Ils correspondent à une obligation de résultats, contrairement aux indicateurs sur l'environnement qui nous permettent d'évaluer l'obligation de moyens (en d'autres termes, avons-nous fourni de bonnes conditions aux animaux ?) et de s'assurer du respect de la réglementation.
4. Les indicateurs basés sur l'environnement sont essentiels car complémentaires des indicateurs basés sur les animaux. On les utilise pour s'assurer que les conditions fournies permettent *a priori* de répondre aux besoins et attentes des animaux. De plus, ils servent dans les cas où il n'existe pas d'indicateurs basés sur les animaux validés et, enfin, ils servent dans la deuxième étape d'amélioration du bien-être pour identifier des facteurs de risque. Lorsqu'un problème de bien-être a été identifié, pour identifier la cause du problème il faut relever des informations sur l'environnement sous la forme de mesures.
5. Les indicateurs comportementaux sont les plus précoces, c'est-à-dire généralement les premiers à être modifiés face à une contrainte. Il est donc particulièrement important de les connaître pour les observer en élevage. Ensuite viennent les indicateurs physiologiques (souvent peu utilisables en élevage), puis les indicateurs de production, et enfin les indicateurs sanitaires.
6. Une bonne production est le signe d'un bien-être optimal : FAUX. Si la production est bonne, alors on peut dire que le bien-être n'est pas forcément dégradé. Pour autant, cela ne signifie pas qu'il est optimal. En effet, la dégradation du bien-être ne suffit pas forcément à dégrader la production. De plus, la production pourrait être meilleure en cas de bien-être optimal. Enfin, dans certains cas, une production trop importante peut altérer la santé de l'animal et avoir des conséquences négatives sur son bien-être.

Le bien-être de l'animal est généralement source d'une amélioration de la production : VRAI. Plus le niveau de bien-être est haut, plus la production de l'animal sera importante.

C'est la modification de la production plus que la production intrinsèque qui permet d'évaluer le bien-être de l'animal : VRAI. Estimer la production d'un animal et en déduire son bien-être n'est pas une démarche valide. La production d'un animal dépend avant tout d'autres facteurs, tels que la génétique. Par contre, évaluer les modifications de production peut donner une idée du bien-être de l'animal. Si l'animal présente une chute de production importante, son bien-être a probablement diminué.

Le bien-être peut être évalué à partir d'un seul indicateur si ce dernier est bien choisi : FAUX. Le bien-être est multidimensionnel et aucun indicateur ne peut l'évaluer seul. Les évaluations sont toujours multicritères.

Une évaluation multicritère est nécessaire pour évaluer le bien-être de l'animal : VRAI.

Le comportement de couchage est l'un des indicateurs utilisés pour évaluer le bien-être chez les bovins : VRAI. Il fait partie des indicateurs comportementaux, à privilégier pour une évaluation correcte du bien-être des animaux.

7. Il s'agit de la reproductibilité. La répétabilité correspond au fait qu'un même opérateur doit obtenir le même résultat lorsqu'il effectue l'évaluation plusieurs fois.
8. Les indicateurs utilisés actuellement informent surtout sur les dégradations du bien-être des animaux ou l'absence de mal-être : présence/absence de lésions, existence de comportements agressifs entre les animaux, mouvement de retrait... Par contre, il existe peu d'indicateurs permettant de dire qu'un animal est dans un état de bien-être et ressent des émotions positives.
9. Sur plusieurs animaux du troupeau pour donner une évaluation représentative : VRAI. C'est le cas des lésions sur l'animal. On choisit au hasard un échantillon du troupeau sur lequel on observe les lésions. À partir de cet échantillon, on évalue la situation pour le troupeau.  
Sur un seul animal qui sert de sentinelle pour l'ensemble du troupeau : FAUX. Un animal dans un troupeau n'est potentiellement pas représentatif du reste du troupeau.  
Globalement, pour tous les animaux du troupeau : VRAI. C'est le cas du nombre d'interactions agressives dans le troupeau.
10. Le système a été conçu de façon à ne permettre aucune compensation (aucun principe insuffisant compensé par 3 excellents), tout en autorisant des pondérations pour aboutir à un système ambitieux, bénéfique pour l'animal et motivant pour l'éleveur.
11. L'absence de peur et d'anxiété ne peut pas être mesurée directement. Les nouveaux outils connectés permettant de mesurer la température, l'activité et la rumination peuvent donner des informations sur la santé, la douleur et la faim ou la soif, mais pas encore directement sur la qualité de la relation homme-animal, par exemple.
12. Bien que certains traitements puissent être administrés chez l'homme *via* des dispositifs connectés, cela n'est pas encore le cas en médecine vétérinaire, même si des projets sont actuellement en cours. La quatrième fonction possible, non indiquée ici, est le pilotage de l'alimentation.

## GLOSSAIRE

### B

**Bolus** : appareil utilisant la technologie sans fil et ingéré par l'animal pour suivre certains paramètres physiologiques.

**Budget temps** : temps passé par un animal dans chacune de ses activités sur une période de 24 h.

### C

**Caillebotis** : sol ajouré permettant l'évacuation des déjections animales et de l'eau de lavage dans une fosse de récupération. En élevage, le caillebotis peut être en béton, en plastique, en métal.

**Caudophagie** : morsure de la queue d'un congénère.

**Cellules somatiques du lait** : cellules du corps autres que les cellules qui sont à l'origine des gamètes. Elles ont deux origines : les cellules de renouvellement du tissu mammaire et les globules blancs. Le comptage des cellules somatiques dans le lait permet de détecter les inflammations de la mamelle.

**Comportement agonistique** : ensemble des comportements liés aux confrontations entre les individus. Cela englobe les comportements d'agressivité et les comportements de fuite.

**Cornadis** : système de contention situé entre l'aire de vie des animaux et l'aire d'alimentation permettant de bloquer les animaux pour limiter les compétitions ou réaliser des traitements.

#### Critères de validation d'un indicateur

– **spécificité** : propriété permettant de s'assurer que l'indicateur ne mesure que ce que l'on veut évaluer et pas autre chose.

– **sensibilité** : propriété d'un indicateur qui permet de détecter précocement des variations du bien-être, même faibles, et ainsi d'éviter les faux négatifs (présentation d'un résultat négatif alors que le bien-être a bien diminué).

– **répétabilité** : propriété permettant de vérifier qu'un indicateur donne le même résultat lorsqu'il évalue une même situation à deux moments différents.

– **reproductibilité** : propriété permettant de vérifier qu'un indicateur donne le même résultat lorsqu'il est utilisé par deux observateurs différents pour évaluer la même situation.

– **stabilité dans le temps** : propriété permettant de vérifier qu'un indicateur donne le même résultat s'il est utilisé à différents moments et si, durant ce laps de temps, le bien-être n'a pas été modifié.

– **faisabilité** : propriété permettant qu'un indicateur soit utilisable en contexte d'élevage dans le plus grand nombre de situations possibles et par le plus grand nombre d'observateurs.

### D

**Distance de fuite** : distance en deçà de laquelle un animal considère un élément (congénère, humain, prédateur) comme menaçant et va modifier son comportement, soit par la fuite, soit par l'attaque.

## I

**Indicateur de bien-être** : mesure permettant d'attribuer une valeur à un critère de bien-être évalué dans les élevages.

**Indicateurs basés sur l'environnement** : mesures servant à vérifier l'adéquation des conditions fournies, des pratiques et des soins réalisés avec les besoins physiologiques et comportementaux des animaux.

**Indicateurs basés sur les animaux** : ils sont tirés de l'observation des animaux et permettent d'évaluer leur bien-être.

**Indicateurs comportementaux** : ils sont tirés de l'observation du comportement des animaux et servent à l'évaluation de leur bien-être.

**Indicateurs physiologiques** : mesures des modifications physiologiques (sécrétions hormonales, fréquence cardiaque...) des animaux servant à l'évaluation de leur bien-être.

**Indicateurs de production** : mesures des modifications de production des animaux (croissance, production de lait, d'œufs, paramètres de reproduction, qualité de la viande...) servant à l'évaluation de leur bien-être.

**Indicateurs sanitaires** : mesures de la dégradation de l'état sanitaire des animaux (apparition de blessures, de maladies...) servant à l'évaluation de leur bien-être.

## M

**Mammite** : inflammation de la mamelle due le plus souvent à la pénétration puis au développement d'une bactérie dans la glande mammaire.

**Morbidité** : pourcentage d'animaux malades dans une population donnée.

## O

**One welfare** : concept associant le bien-être des animaux, des humains et la protection de l'environnement.

## P

**Pic de lactation** : il correspond à la production laitière quotidienne maximale après le vêlage. Chez la vache laitière, le pic est généralement atteint entre 4 et 6 semaines après le vêlage, puis la production décroît jusqu'au tarissement.

**Poids vif** : poids de l'animal vivant.

**Prévalence** : nombre de cas de maladies ou de troubles à un instant donné ou sur une période donnée, rapporté à la population étudiée et exprimé en pourcentage.

**Processus d'intégration** : il consiste à associer les scores des indicateurs obtenus individuellement sur les animaux afin d'obtenir un score sur chaque indicateur pour l'ensemble du troupeau, puis à associer tous ces scores d'indicateurs à l'échelle du troupeau pour obtenir un score global de bien-être du troupeau.

## R

**Répertoire comportemental** : ensemble des comportements propres à une espèce permettant de décrire de façon exhaustive la continuité de l'activité motrice d'un individu.

## S

**Stéréotypie** : comportement répétitif, invariant et n'ayant aucun but ou fonction apparent.

## LES AUTEURS

**Alain Boissy** est directeur de recherche à INRAE. Ses travaux portent sur l'étude du comportement et du bien-être des animaux de ferme. Il conduit à la fois une approche analytique sur les capacités émotionnelles et cognitives des animaux et une approche finalisée visant à concilier le bien-être des animaux et leur efficacité de production. Ses disciplines de prédilection sont l'éthologie et la psychophysiologie. Il est l'auteur de plus de 150 articles et revues scientifiques et d'une trentaine d'articles à vocation de transfert. Depuis 2017, Alain Boissy dirige le Centre national de référence pour le bien-être animal (<https://www.cnr-bea.fr/>), qui fédère les principaux organismes de recherche, de développement et d'enseignement œuvrant pour le bien-être animal.

**Alice de Boyer des Roches**, éthologiste et ingénieure agronome de formation, est enseignante-chercheuse à VetAgro Sup campus vétérinaire de Lyon en zootechnie, comportement et bien-être animal, et rattachée à la chaire Bien-être animal. Elle est membre du Collège européen en bien-être animal. Ses travaux de recherche, conduits à l'UMR Herbivores (INRAE-VetAgro Sup) dans l'équipe Caraïbe (Comportement animal, robustesse et approche intégrée du bien-être), concernent le bien-être (évaluation, identification des facteurs de risque et proposition de solutions) et la douleur (détection, soulagement, prévention) des herbivores. Elle s'intéresse plus particulièrement aux liens entre douleur, émotion et cognition.

Ingénieure agronome de formation, **Christine Duvaux-Ponter** est actuellement professeure en physiologie appliquée au bien-être de l'animal d'élevage à AgroParisTech. À la fin des années 1990, elle a contribué à la mise en place de modules de formation sur le bien-être animal à destination des élèves ingénieurs. Elle effectue ses recherches au sein de l'UMR Université Paris-Saclay-INRAE-AgroParisTech MoSAR (Modélisation systémique appliquée aux ruminants), dont elle a été directrice adjointe pendant huit ans. Ses travaux portent principalement sur le comportement alimentaire des caprins et sur la compréhension des variabilités individuelles de réponse des animaux aux régimes et aux pratiques alimentaires. Depuis 2014, Christine Duvaux-Ponter est directrice des formations doctorales d'AgroParisTech et, à ce titre, membre du collège de direction d'AgroParisTech.

**Raphaël Guatteo** est enseignant-chercheur à Oniris en gestion de la santé des troupeaux bovins et spécialiste européen vétérinaire en gestion de la santé des troupeaux bovins et en bien-être animal. Ses activités d'enseignement concernent la médecine des ruminants, tant individuelle que collective, l'épidémiologie, la gestion de la douleur et l'évaluation du bien-être animal. Ses activités de recherche concernent l'épidémiologie des maladies infectieuses et de production des bovins. Ces dernières années, il s'est particulièrement intéressé à l'apport des outils de monitoring pour piloter la santé et le bien-être animal. Il est membre du Centre national de référence pour le bien-être animal.

**Marie-Christine Meunier-Salaün** est docteure d'université en éthologie, ingénieure de recherche dans l'UMR 1348 Pegase INRAE Agrocampus Ouest. Ses recherches portent sur les mécanismes et réponses comportementaux de l'adaptation des animaux à leurs conditions d'élevage, en particulier chez le porc, et sur l'évaluation du bien-être animal par une approche pluridisciplinaire. Elle a été experte de 2012 à 2018 auprès de l'Anses. Depuis 2019, elle représente INRAE au comité de direction du Centre national de référence pour le bien-être animal.

**Pierre Mormède** est docteur vétérinaire et docteur d'université. Il a réalisé sa carrière de recherche à l'Inra sur le thème du stress (neuroendocrinologie, neurobiologie, comportement, génétique) chez le rat comme espèce modèle et chez le porc comme espèce d'élevage. Aujourd'hui directeur de recherche émérite, il est expert depuis 2012 auprès de l'Anses dans le groupe « santé et bien-être des animaux ». Il a participé à la création du Centre national de référence pour le bien-être animal (2017-2019) et est président du Comité national de réflexion éthique sur l'expérimentation animale depuis 2019. Il est membre titulaire de l'Académie vétérinaire de France depuis 2009.

**Luc Mounier** est docteur vétérinaire et docteur d'université. Depuis 2012, il est diplômé du collège européen « animal welfare science, ethics and law ». Il est professeur en bien-être animal à VetAgro Sup. Il effectue ses recherches au sein de l'UMR Herbivores (INRAE-VetAgro Sup) sur l'évaluation du bien-être, plus particulièrement chez les bovins laitiers. En 2018, il a coordonné le MOOC « Le bien-être des animaux d'élevage », qui a été diffusé quatre fois et a enregistré plus de 15 000 inscriptions. Il est responsable de la chaire partenariale DGAL-VetAgro Sup « bien-être animal » et est membre du Centre national de référence pour le bien-être animal ainsi que du Comité national d'éthique vétérinaire « Animal, environnement, santé ».

## CRÉDITS ICONOGRAPHIQUES

Photo de couverture © John Eveson/Frank Lane Picture Agency/Biosphoto.

Infographies de Sabine Li/chaire BEA cc-by SA, sauf figures 3, 12, 15 à 18, 20, 28, 31 et tableau 1.

Figure 9 © Luc Mounier.

Figure 13 gauche © Claudius Thiriet/Biosphoto.

Figure 13 droite © Chelle129/Adobe Stock.

Figure 23 © Sabine Li.

Édition : Sylvie Blanchard  
Révision : Juliette Blanchet  
Création maquette : Paul Mounier-Piron  
Mise en page et couverture : Paul Mounier-Piron

Imprimé par : Isiprint  
Dépôt légal : juin 2021

## L'ouvrage

Avoir l'ambition d'améliorer le bien-être des animaux d'élevage nécessite de pouvoir évaluer le niveau de bien-être ou de mal-être d'un animal ou d'un ensemble d'animaux. Cette volonté peut être motivée par un souhait d'autodiagnostic de l'éleveur, mais aussi par des processus de certification comme l'étiquetage du niveau de bien-être dans les élevages, visant à informer les consommateurs et à permettre des actes d'achat éclairés. Certains besoins réglementés des animaux peuvent par ailleurs faire l'objet de contrôles. Pour évaluer le bien-être animal de façon la plus objective possible, des référentiels ont été conçus par un large éventail d'acteurs concernés. Basés sur des indicateurs différents selon l'espèce, le type de production, l'âge des animaux ou encore le type d'élevage, ces référentiels servent de guides pour adapter les évaluations sur le terrain.

Ce fascicule explique en quoi consistent les indicateurs de bien-être, leur mesure et le processus d'intégration permettant d'obtenir une information fiable sur le niveau de bien-être d'un élevage.

## Les auteurs

**Alain Boissy** (UMR Herbivores INRAE-VetAgro Sup et direction du Centre national de référence pour le bien-être animal).

**Alice de Boyer des Roches** (VetAgro Sup et UMR Herbivores INRAE-VetAgro Sup).

**Christine Duvaux-Ponter** (AgroParisTech et UMR Mosar Université Paris-Saclay-INRAE-AgroParisTech).

**Raphaël Guatteo** (Oniris et UMR BioEpar INRAE-Oniris).

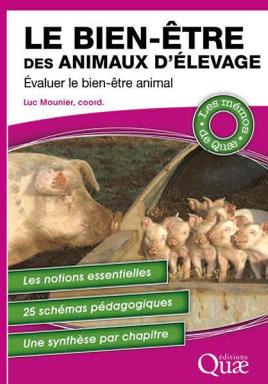
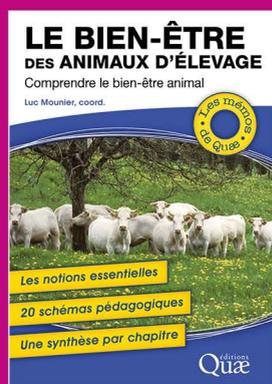
**Marie-Christine Meunier-Salaün** (UMR Pegase INRAE-AgroCampus Ouest).

**Pierre Mormède** (INRAE et présidence du Comité national de réflexion éthique sur l'expérimentation animale).

**Luc Mounier** (VetAgro Sup, UMR Herbivores INRAE-VetAgro Sup et chaire partenariale Bien-être animal).

## Dans la collection Les Mémos de Quæ

Cet ouvrage est le deuxième d'une série de trois fascicules consacrés au bien-être animal.



éditions  
**Quæ**

Éditions Cirad, Ifremer, INRAE  
www.quae.com

**INRAE**

12,00 €  
ISBN : 978-2-7592-3326-7



ISSN : en cours  
Réf. : 02784