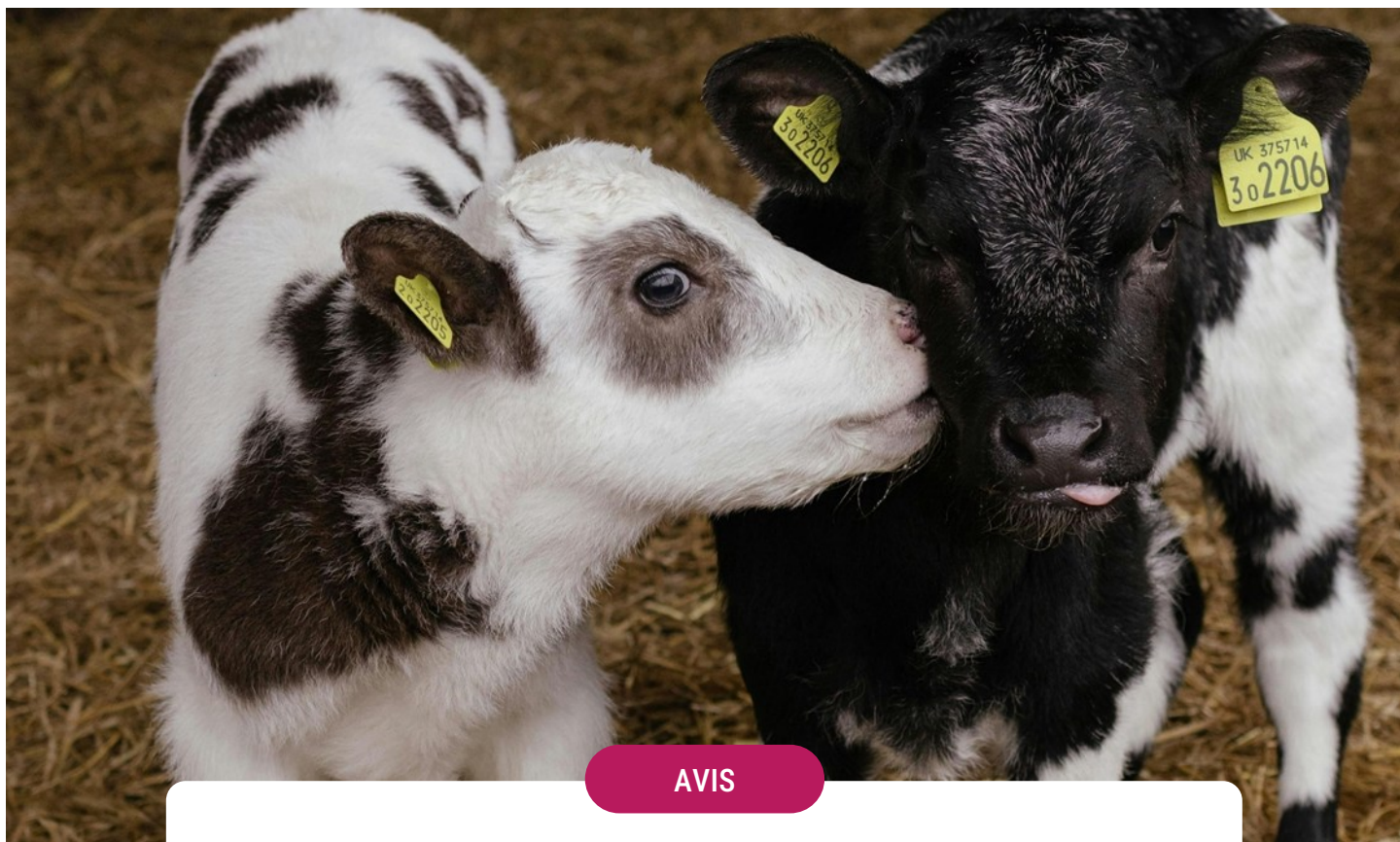




Centre national
de référence pour le
bien-être animal



AVIS

Conséquences du transport sur le bien-être des veaux âgés de moins de 5 semaines

OCTOBRE 2025



Centre national
de référence pour le
bien-être animal

Conséquences du transport sur le bien-être des veaux âgés de moins de 5 semaines



Commanditaire

Bureau du Bien-être animal (BBEA) – Direction Générale de l’Alimentation (DGAL) – Ministère de l’Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire



Date de saisine

28/08/2024

Rapport émis par le CNR BEA le

22/10/2025

Date des dernières modifications

30/10/2025



Coordinatrice du rapport

Violaine Colson, CNR BEA

Pour citer ce rapport

Violaine Colson, Camille Bezançon, Louise Kremer, Lisa Diaz, Experts du CNR BEA, Geneviève Aubin-Houzelstein. Avis du CNR BEA sur les conséquences du transport chez des veaux âgés de moins de 5 semaines. CNR BEA. 2025.

DOI : [10.17180/vcrz-4s30](https://doi.org/10.17180/vcrz-4s30)



Résumé

En 2023, la Commission européenne a publié une proposition de règlement relative à la protection des animaux pendant le transport en vue de remplacer le règlement (CE) n° 1/2005 du Conseil. Ce nouveau texte propose des conditions de transport réglementaires basées sur les recommandations de l'avis EFSA sur le bien-être des bovins pendant le transport, en particulier celui des veaux (EFSA AHAW Panel, 2022). La nouvelle proposition de réglementation augmenterait l'âge minimal autorisé pour le transport des veaux à 5 semaines, alors que l'âge minimal est aujourd'hui de 10 jours (transports de plus de 100 km) à 14 jours (transports de plus de 8 heures). A la demande du Bureau du Bien-être Animal (BBEA) de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du Ministère en charge de l'Agriculture, ce rapport, rédigé par le CNR BEA, traite des principaux problèmes de bien-être rencontrés lors d'un transport chez des veaux âgés de moins de 5 semaines. Les informations rapportées par l'EFSA ont été complétées par une analyse exhaustive de la littérature scientifique non citée dans l'avis EFSA, notamment lorsque la date de publication des articles était postérieure à 2022. En Europe, le transport des veaux a généralement lieu lorsqu'ils sont âgés de 2 à 4 semaines, une période sensible où leur système immunitaire est encore immature et leurs capacités de thermorégulation limitées. Chez ces animaux, les conditions du transport sont susceptibles d'accroître la fatigue, le stress, la déshydratation, le développement de maladies et la mortalité. Cette vulnérabilité décroît avec l'âge. Des veaux de 2 semaines sont plus vulnérables que des veaux de 4 semaines, ces derniers restant plus vulnérables que des veaux de 6 mois, âge auquel ils atteignent leur pleine maturité immunitaire. Par ailleurs, la cicatrisation de l'ombilic, qui est un prérequis réglementaire pour l'aptitude au transport des veaux, ne serait complète qu'à partir de 3 à 4 semaines d'âge. Des recommandations pour le transport des veaux non sevrés formulées dans l'avis de l'EFSA ou par d'autres auteurs sont rappelées tout au long du rapport. Ainsi, les études issues de la littérature insistent sur la nécessité d'une bonne gestion de la prise du colostrum dès la naissance pour favoriser le transfert d'immunité passive, de fournir aux veaux un apport d'énergie suffisant en proposant un aliment d'allaitement 4 heures avant le transport et de limiter la durée totale du transport à 8 heures.

Mots clés

Transport / Animaux vulnérables / Âge / Bien-être / Veaux



Contexte

La réglementation européenne relative au bien-être des animaux de ferme est actuellement en cours de révision. En décembre 2023, la Commission européenne a émis la proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la protection des animaux pendant le transport et les opérations annexes, modifiant le règlement (CE) n°1255/97 et abrogeant le règlement (CE) n°1/2005 du Conseil actuellement en vigueur. Cette révision a été entamée dans le but d'ajuster les exigences réglementaires aux nouvelles connaissances scientifiques relatives au bien-être animal pendant le transport, sur la base de l'avis publié par l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA) à la demande de la Commission européenne. Des négociations entre les États membres sont en cours (au moment de la publication de ce rapport, à l'automne 2025) au sujet de cette proposition de règlement.

L'avis de l'EFSA relatif au bien-être des bovins pendant le transport recommande de ne pas transporter les veaux avant l'âge de 5 semaines (EFSA AHAW Panel, 2022). Dans sa proposition, la Commission européenne s'appuie sur le travail de l'EFSA pour élever l'âge minimum pour le transport des veaux à 5 semaines (Commission européenne, 2023). Actuellement, la réglementation européenne autorise le transport des veaux de moins de 10 jours pour les trajets inférieurs à 100 km, et dès l'âge de 10 jours pour les transports de moins de 8h : dans les 2 cas, à condition que le cordon ombilical soit cicatrisé. Pour les transports de plus de 8 heures, les veaux doivent être âgés d'au minimum 14 jours-à l'âge de 14 jours (Conseil de l'Union européenne, 2004).

Sollicitation du commanditaire

Dans le cadre des négociations européennes actuellement en cours au sujet notamment de l'âge minimum au transport pour les veaux, la France, via le Bureau du Bien-être Animal (BBEA) de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL), a sollicité le CNR BEA pour répondre dans la mesure du possible à la question suivante : « Quelles sont les conséquences d'un transport de veaux de moins de 5 semaines sur leur bien-être ? »

Documents de référence

- + RÈGLEMENT (CE) No 1/2005 DU CONSEIL du 22 décembre 2004 relatif à la protection des animaux pendant le transport et les opérations annexes et modifiant les directives 64/432/CEE et 93/119/CE et le règlement (CE) no 1255/97
- + Proposition de RÈGLEMENT DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL relatif à la protection des animaux pendant le transport et les opérations annexes, modifiant le règlement (CE) n° 1255/97 du Conseil et abrogeant le règlement (CE) n° 1/2005 du Conseil
- + EFSA AHAW Panel (2022). Welfare of cattle during transport. EFSA Journal 2022;20(9):7442, 121 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7442>

> VOIR TOUS LES TRAVAUX REALISES PAR LE CNR BEA



Table des matières

Glossaire	1
Liste des abréviations.....	5
Liste des tableaux et figures	6
1 Méthode de l'expertise	7
2 La destination des veaux selon le type d'élevage	8
2.1 Les veaux issus des élevages laitiers	8
2.2 Les veaux de race à viande	8
3 La réglementation européenne relative au transport des veaux.....	9
3.1 Réglementation actuelle	9
3.2 Propositions de la nouvelle réglementation	10
4 Facteurs impactant le bien-être des veaux âgés de moins de 5 semaines pendant le transport .	10
4.1 Immunité et colostrum	11
4.1.1 Rôle du colostrum dans le développement immunitaire du veau	11
4.1.2 Contraintes liées au transport	12
4.2 Des besoins alimentaires spécifiques	13
4.2.1 L'alimentation des veaux en élevage laitier	13
4.2.2 Contraintes alimentaires liées au transport	14
4.3 Approvisionnement en eau	17
4.3.1 Besoins naturels	17
4.3.2 Contraintes liées au transport	17
4.4 Vulnérabilité aux maladies	18
4.4.1 Statut sanitaire des veaux non sevrés	18
4.4.2 Une vulnérabilité accentuée par le stress du transport	18
4.5 Vulnérabilité aux conditions microclimatiques	20
4.5.1 La thermorégulation des veaux	20
4.5.2 Les contraintes microclimatiques liées au transport	20
4.6 Cicatrisation ombilicale	21
4.6.1 Délai de cicatrisation du cordon ombilical	21
4.6.2 Contraintes liées au transport	22
4.7 Difficultés de manipulation	22
5 Facteurs aggravants les risques d'atteinte au bien-être des veaux pendant le transport.....	23



5.1	L'âge et le poids des veaux.....	23
5.2	La durée du transport	27
5.2.1	Fatigue	27
5.2.2	Etat de santé.....	27
5.2.3	Mortalité	28
5.2.4	Durée de la pause au poste de contrôle	29
6	Leviers d'action	30
6.1	Avant le transport	30
6.2	Dans le véhicule de transport	31
6.3	Pendant la pause au poste de contrôle	31
6.4	A l'arrivée dans l'élevage d'engraissement	32
7	Conclusions	32
8	Travaux de recherche à poursuivre	33
	Bibliographie	35



Glossaire

Caillette

La caillette est le véritable estomac, qui sécrète des sucs gastriques, des ruminants. Les autres compartiments (réseau, rumen, feuillet) sont des pré-estomacs qui permettent une digestion microbienne et donc la dégradation des fourrages, et qui sont en cours de développement chez le veau (Chaire Bien-être animal, 2024).

Centre de rassemblement

Les centres de rassemblement sont des lieux tels que des exploitations, des points de collecte et des marchés dans lesquels les animaux de différentes exploitations peuvent être vendus et regroupés pour former des lots (Conseil de l'Union européenne, 2004).

Colostrum

Le colostrum est le premier lait, produit de la sécrétion mammaire issu des premières traites ou tétées, et ingéré par le nouveau-né des mammifères après la naissance. Il est source de nombreux nutriments protéiques, glucidiques, lipidiques, vitaminiques et minéraux. Il contient également des facteurs de croissance et des hormones (IGF, TGF) ainsi que des composés antimicrobiens (immunoglobulines, cytokines, lysozymes), indispensables à l'immunité du nouveau-né pendant les premiers jours (Abdou et al., 2012).

Densité de transport

Rapport entre le nombre (ou la masse) des animaux et la surface disponible dans le véhicule (exprimée le plus souvent en kg/m²) (Buckham-Sporer et al., 2023a).

Durée du voyage

Durée pendant laquelle les animaux sont déplacés à l'aide d'un moyen de transport, incluant le temps de chargement et de déchargement des animaux (Commission européenne, 2023).

Poste de contrôle

Les postes de contrôle sont des infrastructures qui peuvent être visitées et inspectées par un vétérinaire officiel, et qui ont été approuvées par les autorités compétentes sur la base des exigences réglementaires spécifiques de l'UE (Règlement CE n° 1255/97 du Conseil). Au poste de contrôle, les animaux peuvent se reposer, se nourrir, s'abreuver et être soignés en cours de transports de longue durée (GBP, Commission européenne, 2018). La pause doit avoir lieu pendant au moins 12 heures (Règlement CE n° 1/2005 du Conseil).

Sevrage



En production bovine, le sevrage désigne la phase de transition au cours de laquelle le veau n'est plus alimenté avec du lait (entier ou aliment d'allaitement). Son système digestif est suffisamment développé pour qu'il soit exclusivement nourri avec une alimentation solide (fourrages, concentrés). Dans les exploitations laitières françaises, les veaux sont sevrés quand ils atteignent une consommation de 2 kg/j de concentrés et quand ils ont au minimum doublé leur poids de naissance. Le sevrage des veaux est donc pratiqué entre 8 et 12 semaines (âge moyen en élevage conventionnel : 9 semaines ; âge moyen en agriculture biologique : 12 semaines) (Pomiès et al., 2023).

En conditions naturelles, le processus du sevrage a lieu entre 7 et 14 mois, âge auquel les animaux cessent spontanément de têter (Enríquez et al., 2011).

Stress

Le stress, y compris chez les animaux, fait référence à la présence d'états affectifs négatifs. Ces états se produisent lorsque l'animal se sent menacé, que la menace soit réelle ou non. Afin de s'adapter à cette menace, l'animal répond par son comportement, par des réactions de fuite ou de défense s'il a peur par exemple, et par sa physiologie, avec une augmentation de la fréquence cardiaque et la sécrétion de certaines hormones pour permettre, entre autres, les efforts physiques.

Surface allouée

Surface disponible par animal (exprimée en m²/ animal), calculée généralement en fonction du poids et des dimensions corporelles des animaux (Petherick, 2007).

Système TRACES

Le système TRACES (Trade Control and Expert System), est le système informatisé dédié à l'enregistrement et au traçage des résultats des contrôles officiels, qui a été établi par les décisions de la Commission 2003/24/CE et 2004/292/CE conformément à la directive 90/425/CEE du Conseil, et qui est actuellement utilisé pour la gestion de données et d'informations sur les animaux et les produits d'origine animale et les contrôles officiels portant sur ceux-ci (Règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil).

Température critique inférieure (TCi)

Température ambiante en dessous de laquelle un animal doit augmenter sa production de chaleur métabolique pour tenter de maintenir sa température corporelle dans une plage normale pour l'espèce.

Température critique supérieure (TCs)

Température ambiante au-dessus de laquelle un animal doit augmenter ses pertes de chaleur et/ou diminuer sa production de chaleur pour empêcher une



augmentation de sa température corporelle au-dessus de la plage normale pour l'espèce.

Transport¹

Les mouvements d'animaux effectués à l'aide d'un ou de plusieurs moyens de transport, commençant par le chargement du premier animal sur le premier moyen de transport au lieu de départ et se terminant par le déchargement du dernier animal au lieu de destination, et les opérations annexes, y compris le chargement, le déchargement, le transfert et le repos, jusqu'à la fin du déchargement des animaux sur le lieu de destination (Conseil de l'Union européenne, 2004).

Transport de longue durée

Selon la réglementation actuelle, un transport de longue durée est un transport dépassant 8 heures à compter du moment où le premier animal du lot est déplacé (Conseil de l'Union européenne, 2004).

Selon la proposition de réglementation, il s'agit d'un voyage dépassant 9 heures, cette durée débutant au moment du chargement du premier animal au lieu de départ et se terminant par le déchargement du dernier animal au lieu de destination (Commission européenne, 2023).

Veau

On appelle veau le petit (mâle ou femelle) de la vache jusqu'à l'âge d'un an. La législation européenne pour la protection des veaux s'applique aux bovins de moins de 6 mois (Directive 2008/119/CE du Conseil, 2008). Avant cet âge, son système digestif et son autonomie nutritionnelle sont encore en développement. De 0 à 1 semaine, on parle de veau nouveau-né (EFSA AHWA Panel, 2022).

Veau non sevré

Le veau non sevré reçoit une alimentation liquide à base de lait (ou aliment d'allaitement). A partir d'une ou deux semaines, une alimentation solide est apportée en complément de l'aliment d'allaitement afin de faciliter le développement de son système digestif polygastrique. Ce régime mixte dure jusqu'au sevrage, soit entre 8 et 12 semaines, âge auquel le rumen du veau est suffisamment développé pour digérer des aliments exclusivement solides. Dans ce rapport - comme dans l'avis de l'EFSA (2022) et dans la réglementation (Conseil de l'Union européenne, 2004) où le terme « unweaned calves » est utilisé -, nous précisons « non sevré » pour insister sur les besoins en lait (ou aliment d'allaitement) du veau de moins de 5 semaines concerné par la saisine.

Véhicule de transport sur route

¹ Dénommé « voyage » dans la réglementation (Conseil de l'Union européenne, 2004)



Moyen de transport monté sur roues, propulsé (camion) ou remorqué (remorque). Les caractéristiques des véhicules de transport sont très variables selon les transporteurs et les pays. Les véhicules peuvent disposer de 1 à 3 étages, chacun pouvant être compartimenté en 2 à 4 blocs. D'après le Règlement CE n° 1/2005 du Conseil (Conseil de l'Union européenne, 2004), les véhicules de transport sont de deux types : véhicules utilisés dans le cadre d'autorisation de transport de type 1 (durée < 8 heures) et de type 2 (durée ≥ 8h). En plus des caractéristiques communes aux deux types de véhicules (protection contre les intempéries, plancher antidérapant, équipement approprié pour le (dé)chargement...), ceux de type 2 doivent notamment être équipés d'un toit clair isolant, d'un système d'approvisionnement en eau, d'un système de ventilation active, d'un système de contrôle de la température et d'un système d'alerte en cas de dépassement des limites maximales et minimales de températures. Pour les transports de plus de 8 heures, les animaux doivent également disposer d'une litière quel que soit leur âge.

Zone de neutralité thermique (ZNT)

La zone de neutralité thermique couvre la plage de températures ambiantes au sein de laquelle le métabolisme et la production de chaleur d'un individu homéotherme restent stables et indépendants de la température ambiante. La zone est limitée par la température critique inférieure et la température critique supérieure



Liste des abréviations

BBEA

Bureau du Bien-Etre Animal

BHB

Beta-hydroxy-butyrate

CK

Créatine kinase (CK)

CNR BEA

Centre National de Référence pour le Bien-être Animal

DGAL

Direction Générale de l'Alimentation

DTIP

Déficit du Transfert d'Immunité Passive

EFSA

European Food Safety Authority

EURCAW

Centre européen de référence pour le bien-être animal (*European Reference Center for Animal Welfare*)

AGNE

Acide gras non-estérifié (*non-esterified fatty acid*)

UE

Union européenne



Liste des tableaux et figures

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Comparaison des durées des transports et de l'âge minimal d'après Règlement (CE) No 1/2005 (en bleu) et la proposition de réglementation (en vert) concernant les veaux et les bovins adultes.....</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 2 : Effets de l'âge des veaux au moment du transport sur les indicateurs mesurés dans la littérature scientifique.</i>	<i>25</i>

Liste des figures

<i>Figure 1. Développement de la réponse immunitaire et gestion du veau laitier, de la naissance au sevrage</i>	<i>11</i>
---	-----------



1 Méthode de l'expertise

Ce document a pour objectif de synthétiser les informations issues de la bibliographie concernant les conséquences du transport sur le bien-être des veaux âgés de 5 semaines ou moins. Certaines publications ont été utilisées pour répondre à la question posée, bien que portant sur des animaux parfois âgés de moins de 14 jours, qui ne sont donc pas considérés comme aptes aux transports longs dans le cadre de la réglementation européenne actuelle (Tableau 1). Nous nous sommes appuyés sur l'avis EFSA (EFSA AHAW Panel, 2022) complété, au besoin, par une analyse de la littérature sur ce sujet, incluant la littérature grise et d'autres articles non cités dans l'avis EFSA, notamment ceux publiés après 2022. Les sources utilisées par l'EFSA ne sont pas citées lorsque les informations qui en proviennent sont reprises dans ce rapport et l'EFSA (EFSA AHAW Panel, 2022) n'est pas non plus citée lorsque ses propres avis sont utilisés. Les informations issues d'articles non mentionnés par l'EFSA sont clairement citées et référencées. Si des informations spécifiques n'ont pas été mentionnées dans l'avis de l'EFSA (EFSA AHAW Panel, 2022) mais qu'elles sont issues d'articles déjà cités dans l'avis pour d'autres raisons, les références de ces articles sont alors indiquées dans le texte.

Le corpus bibliographique a été construit sur la base d'une première recherche de la littérature scientifique sur les plateformes Web of Science™ (WOS) et SCOPUS à l'aide de l'équation suivante : *(transport*) AND (welfare OR "well-being" OR "animal welfare" OR "stress" OR "behavior" OR "behaviour") AND (calf* OR calves OR vealer* OR "bobby calf*" OR "unweaned calf" OR "unweaned calves")*.

Sur les 886 documents obtenus (823 sur le WOS et 63 sur SCOPUS), un raffinement de la recherche a été fait en supprimant les doublons et en sélectionnant les titres d'intérêt. Ainsi 154 documents ont été sélectionnés (139 sur le WOS et 15 sur SCOPUS). Un dernier tri à la lecture du résumé et des articles nous a permis d'en conserver 46. Selon les différentes citations rencontrées à la lecture de l'ensemble de ces documents, nous avons enrichi notre corpus de 27 documents jugés pertinents pour le sujet de ce rapport. Ainsi, 73 articles issus de la littérature scientifique ont été cités dans ce rapport, dont 17 articles communs avec l'avis EFSA.

La recherche de littérature grise a été réalisée en balayant l'intégralité des documents relatifs au transport et au bien-être animal déposés sur les sites de l'Idéle, de la Chaire Bien-être animal, du projet européen Care4Dairy, de l'EURCAW-Ruminants & Equines, du Département de l'Agriculture irlandais (DAFF) et celui de la Commission européenne. Parmi ces sources, 7 documents ont été retenus.

Au total, le corpus bibliographique utilisé est donc composé de 80 documents. Trois références réglementaires et celle de l'avis de l'EFSA (2022) viennent compléter ce corpus.



2 La destination des veaux selon le type d'élevage

D'après les données du système TRACES recensées au sein de l'UE, environ 1,5 million de veaux non sevrés sont transportés chaque année d'un État membre à l'autre. Les principaux exportateurs sont l'Allemagne (44 % des veaux exportés dans l'UE), la France (18 %) et l'Irlande (8 %) (Velarde et al., 2021). Les veaux non sevrés transportés sont pour la plupart de race laitière.

2.1 Les veaux issus des élevages laitiers

Dans les élevages bovins laitiers, les veaux nouveau-nés sont généralement séparés de leur mère dès la mise-bas ou dans les premières 24 heures, après ingestion du colostrum. Cette séparation précoce est pratiquée car elle permet à l'éleveur de mieux valoriser le lait de traite, de mieux contrôler l'ingestion de colostrum et de lait par le veau, et elle permet de limiter le stress du veau qui augmente lorsque la séparation a lieu à un âge plus avancé (4 à 7 jours), une fois le lien mère-jeune créé (Stěhulová et al., 2008). Après la séparation, les veaux sont allaités artificiellement et sont sevrés aux alentours de 8 à 12 semaines. La majorité des veaux femelles, destinés au renouvellement du cheptel, restent sur l'élevage toute leur vie. Les mâles sont destinés à l'engraissement et abattus soit avant l'âge de 8 mois en tant que veaux de boucherie (61 % des veaux), soit avant 2 ans en tant que jeunes bovins (14 % des veaux), soit autour de 30-36 mois en tant que bœufs (6 % des veaux). Le reste des veaux mâles sont exportés ou destinés à la reproduction (Chiffres clés du GEB, 2022). Le transport des veaux depuis l'élevage de naissance vers des élevages d'engraissement spécialisés a lieu généralement entre 2 et 4 semaines. Les veaux peuvent voyager directement vers une ferme d'engraissement, mais le plus souvent, ils transitent par des marchés, des centres de rassemblement ou passent un séjour dans un poste de contrôle.

2.2 Les veaux de race à viande

En élevage allaitant, les veaux sont élevés avec leur mère qui les allaite naturellement jusqu'au sevrage, soit entre 6 et 9 mois selon la saison du vêlage (hiver ou printemps). Les femelles sont gardées sur l'élevage pour le renouvellement du troupeau, et les mâles sont abattus vers l'âge de 18-24 mois après une phase d'engraissement. Les veaux de race à



viande sont donc transportés le plus souvent après le sevrage. Néanmoins, certains mâles sont élevés comme des « veaux sous la mère » car destinés à être vendus en tant que viande de veau (environ 10 % de la production). Pour éviter qu'ils ne consomment de l'herbe, ils ne sont pas laissés en permanence au contact de leur mère mais y sont conduits pour téter à heures fixes (Chaire Bien-être Animal, 2024). Les « veaux sous la mère » sont transportés pour être abattus vers l'âge de 6 mois et ne sont donc pas concernés par cette expertise.

3 La réglementation européenne relative au transport des veaux

3.1 Réglementation actuelle

A partir du texte de la réglementation européenne actuelle (Conseil de l'Union européenne, 2004), nous avons sélectionné les mentions spécifiques aux veaux lors du transport :

- Les veaux de moins de 10 jours ne peuvent être transportés sauf si la distance est de moins de 100 km.
- Les veaux dont l'ombilic n'est pas encore complètement cicatrisé ne doivent pas être transportés.
- Les veaux de moins de 6 mois doivent disposer d'une litière adéquate ou d'une matière équivalente qui leur garantit un confort adapté à leur espèce, au nombre d'animaux transportés, à la durée du voyage et aux conditions météorologiques. Cette matière doit garantir une absorption adéquate de l'urine et des fèces.
- La pente des rampes ne doit pas être supérieure à 20°, c'est-à-dire 36,4 % par rapport à l'horizontale, pour les veaux.
- Les veaux non sevrés et qui reçoivent une alimentation lactée doivent bénéficier, après 9 heures de transport, d'un temps de repos suffisant, d'au moins 1 heure, notamment pour être abreuvés et, si nécessaire, alimentés. Après ce temps de repos, le transport peut reprendre pour une période de 9 heures.
- Les voyages de longue durée ne sont autorisés que si les veaux sont âgés de plus de 14 jours.



3.2 Propositions de la nouvelle réglementation

La récente proposition de Règlement UE sur le transport d’animaux vivants (Commission européenne, 2023) (consultable en ligne [ici](#)) suggère de nouvelles mesures applicables aux **veaux non sevrés** pour le transport par route :

- Un **âge minimal de 5 semaines** et un poids minimal de 50 kg, sauf si la distance est inférieure à 100 km (période de transition de 5 ans)
- Une **durée de voyage ne dépassant pas 8 heures**
- Par dérogation au point précédent, une durée maximale de transport de 19 heures (9 heures + 1 heure de repos sans déchargement + 9 heures), à condition que le **véhicule soit équipé d’un système d’alimentation agréé et efficace** (période de transition de 5 ans)
- La mise à disposition d’eau à volonté, ainsi que du lait ou des substituts de lait toutes les **9 heures** à compter du début du transport

Le Tableau 1 résume les durées de transport et les âges minimaux selon le règlement actuel et la proposition de règlement.

Tableau 1 : Comparaison des durées des transports et de l’âge minimal d’après Règlement (CE) No 1/2005 (en bleu) et la proposition de réglementation (en vert) concernant les veaux et les bovins adultes.

	Réglementation actuelle		Proposition de réglementation	
	Durées transport	Age minimal	Durée transport	Age minimal
Transport court	< 100 km	Ombilic cicatrisé	< 100 km	Ombilic cicatrisé
	> 100 km et < 8 heures	10 jours	> 100 km et < 9 heures	5 semaines (50 kg)
Transport long	> 8 heures	14 jours	> 9 heures	5 semaines (50 kg)
Veaux	(9h-1h-9h = 19h) x 2 = 38h (après une pause de 24h minimum)		Avec système alimentation embarqué : 9h-1h-9h = 19h	
Bovins adultes	(14h-1h-14h = 29h) x 2 = 58h (après une pause de 24h minimum)		Sans système alimentation : 8 heures maximum (10h-1h-10h = 21h) x 2 = 42h (après une pause de 24h) Animaux destinés à l’abattage : 9 heures maximum	

4 Facteurs impactant le bien-être des veaux âgés de moins de 5 semaines pendant le transport

Sur la base d’une synthèse de la littérature disponible, l’EFSA a identifié les facteurs pouvant influencer le bien-être des veaux non sevrés lors du transport routier. Les principaux facteurs sont : une immunité adaptative réduite, des besoins alimentaires spécifiques, l’approvisionnement en eau, la cicatrisation de l’ombilic, la vulnérabilité aux maladies, les difficultés de manipulation, les conditions microclimatiques, l’âge et le poids (EFSA AHAW Panel, 2022). Compte tenu des informations issues de la littérature, l’EFSA recommande de

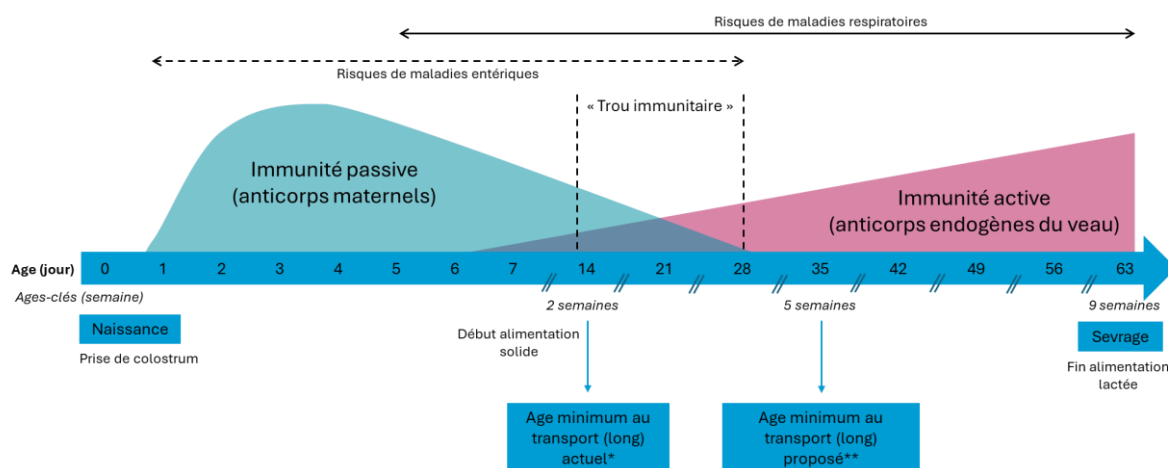


ne pas transporter les veaux non sevrés avant l'âge de 5 semaines et si leur poids corporel est inférieur à 50 kg. Dans les sections suivantes, nous décrivons chaque facteur identifié par l'EFSA, puis nous l'évaluons au regard des contraintes liées au transport et du risque qu'il représente pour le bien-être des veaux. Les informations issues de l'avis EFSA ont été complétées, quand nécessaire, par une analyse complémentaire de la littérature sur le sujet.

4.1 Immunité et colostrum

4.1.1 Rôle du colostrum dans le développement immunitaire du veau

Les veaux sont considérés comme agammaglobulinémiques à la naissance, car le placenta bovin ne permet pas le transfert passif d'anticorps au fœtus. Ils sont donc très sensibles aux agents pathogènes environnementaux dont ils peuvent être protégés en ingérant le colostrum maternel, essentiel au développement de l'immunité. Le colostrum ingéré contient notamment des cellules immunitaires et des anticorps, les immunoglobulines (IgG, IgA et IgM), qui sont absorbées dans le sang du veau (processus appelé "transfert passif") et protègent le veau jusqu'à ce que son propre système immunitaire devienne pleinement fonctionnel (Figure 1). La production endogène d'IgM par le système immunitaire du veau commence environ 8 jours après la naissance, tandis que les niveaux d'IgA et IgG endogènes n'atteignent des niveaux fonctionnels qu'entre 16 et 32 jours après la naissance. Le système immunitaire du veau n'atteint pas sa pleine maturité avant l'âge d'environ 6 mois (Chase et al., 2008).



* Règlement (CE) No 1/2005 du Conseil du 22 décembre 2004 relative à la protection des animaux pendant le transport et les opérations annexes
 ** Proposition de Règlement du Parlement européen et du Conseil du 7 décembre 2023

Figure 1: Développement de la réponse immunitaire et gestion du veau laitier, de la naissance au sevrage (schéma adapté de Hulbert & Moisé, 2016).

Les veaux reçoivent dès la naissance des anticorps maternels grâce au colostrum. Ils reçoivent des aliments de démarrage vers l'âge d'une semaine. La période de risque de maladies entériques est représentée par une flèche noire en pointillés. La période à risque de maladies respiratoires est représentée par une flèche noire continue. Entre 2 et 4 semaines d'âge, les anticorps issus du transfert passif sont faibles et le veau commence à développer ses propres réponses anticorps aux



pathogènes de l'environnement. C'est à cette période de « trou immunitaire » (entre les traits verticaux en pointillés) que le transport des veaux a généralement lieu. La proposition de règlement européen reculerait l'âge minimum pour le transport à 5 semaines. L'âge moyen auquel les veaux sont sevrés du lait ou de l'aliment d'allaitement est d'environ 9 semaines.

A la différence des veaux de race à viande qui têtent leur mère, les veaux laitiers sont séparés tôt après la naissance et reçoivent du colostrum maternel (ou décongelé). **Lorsque l'ingestion de colostrum est insuffisante ou tardive, ou que le colostrum est de mauvaise qualité, on assiste à un déficit du transfert d'immunité passive (DTIP)** qui correspond à une faible concentration d'immunoglobulines circulantes dans le sang mesurée chez des veaux de 2 à 7 jours ($\text{IgG} < 10,0 \text{ g/L}$) (Mc-Guirik et Collins, 2004). Plusieurs études ont mis en évidence le lien étroit entre une prise insuffisante de colostrum, le DTIP et l'augmentation de la mortalité ou de la morbidité des veaux (Godden et al., 2019; Lombard et al., 2020). L'intestin du veau étant perméable seulement pendant les 6 premières heures suivant la naissance, le moment de la prise de colostrum est primordial. Afin d'assurer le transfert passif des anticorps, **un veau doit recevoir 10 à 12 % de son poids de naissance - soit pour un veau laitier de 40 kg, environ 4 litres de colostrum de haute qualité ($> 50 \text{ g d'IgG/L}$) - dans les 6 à 12 heures suivant la naissance en deux fois (première ingestion avant les 2-3 premières heures)** (pour une revue : Elmore & Chibisa, 2023). D'après la directive 2008/119/CE du Conseil (Annexe 1, 15), « tout veau doit recevoir du colostrum bovin dès que possible après sa naissance et, en tout état de cause, au cours des 6 premières heures de sa vie ».

Une étude récente montre qu'une consommation de seulement 2 litres de colostrum de bonne qualité au lieu de 10 L au cours des premières 24 heures a un impact négatif sur la reprise alimentaire, le poids corporel, la fonctionnalité intestinale, et sur l'état de santé des veaux après un transport (Pisoni et al., 2023).

4.1.2 Contraintes liées au transport

Le transport des veaux de moins de 5 semaines a lieu à une période sensible où leur système immunitaire est encore immature (Figure 1). Lorsque la quantité, la qualité et le moment de l'apport de colostrum n'ont pas été adéquats au cours des premières heures de vie, les veaux peuvent subir un déficit du transfert d'immunité passive et leur santé est déjà compromise au moment du transport. Or la vulnérabilité de l'état de santé des veaux est accentuée par le stress du transport (cf. paragraphe 4.4.2).

En résumé

Une bonne gestion de la prise de colostrum dès la naissance, en quantité et en qualité suffisantes, est essentielle pour prévenir un déficit du transfert d'immunité passive et préparer les veaux au transport.

Recommandations pour favoriser le transfert de l'immunité passive (Care4Dairy, 2023a)



- Un colostrum de qualité doit être fourni aux veaux dès les 2-3 premières heures de vie, puis entre 6 et 12 heures
- La quantité de colostrum consommé pendant les 6 à 12 premières heures doit être au minimum de 10-12 % du poids de l'animal (minimum 4 L pour un veau de 40 kg)
- Le colostrum doit être fourni à 38-40°C et sa qualité minimale (> 50 g d'IgG/L) vérifiée à l'aide d'un réfractomètre Brix ($\geq 22\%$)

4.2 Des besoins alimentaires spécifiques

4.2.1 L'alimentation des veaux en élevage laitier

4.2.1.1 Alimentation lactée

Au début de sa vie, le veau est un « pré-ruminant » avec un système digestif qui ne lui permet pas de se nourrir d'aliments solides. Seule la caillette est fonctionnelle et lui permet de digérer le lait. Après la première prise de colostrum et la séparation mère-jeune, les veaux laitiers sont allaités artificiellement 2 fois par jour au seau (avec ou sans tétine), à la louve (récipient à plusieurs tétines, parfois appelé « milk-bar ») ou au DAL (distributeur automatique de lait). L'aliment est soit du lait entier issu de la traite, soit un aliment d'allaitement en poudre dilué dans l'eau chaude, soit une combinaison des deux (Pomiès et al., 2023). La quantité minimale de lait distribuée en élevage pour couvrir les besoins d'entretien correspond classiquement à 10% de leur poids corporel. Quand le lait est en libre accès, **les jeunes veaux peuvent se nourrir jusqu'à 12 fois par jour, soit une fois toutes les 2 heures** (Borderas et al., 2009), et la quantité consommée peut s'élever à 20 % du poids corporel par jour entre 2 et 6 semaines d'âge (Lidfors et al., 2023). **Une quantité de lait équivalente à 20 % du poids corporel correspond à la quantité journalière recommandée** pour couvrir les besoins d'entretien, de croissance, pour faciliter le développement gastrointestinal et pour éviter les signes de faim, soit **10 L par jour pour un veau de 50 kg** (Khan et al., 2011; Jongman et al., 2020). Selon la directive 2008/119/CE du Conseil (Annexe 1, 12), « tous les veaux doivent être nourris au moins deux fois par jour ».

4.2.1.2 Comportement de succion

Le **comportement de succion est fortement marqué chez les veaux** pour des raisons physiologiques et comportementales. Cette succion, naturelle ou via une tétine artificielle (pratique dite au biberon), permet une position de la tête qui évite que le lait n'entre dans le rumen, encore immature, réduisant ainsi le risque de troubles digestifs. Lorsque l'alimentation liquide est réalisée avec une tétine, celle-ci doit permettre une succion naturelle avec une phase de pression négative et positive qui déclenche le réflexe physiologique de la gouttière œsophagienne présent chez les jeunes ruminants non sevrés



(Khan et al., 2011). Cela permet au lait ingéré de contourner les trois pré-estomacs qui ne sont pas encore fonctionnels (le rumen, le réseau et le feuillet) pour être dirigé directement vers la caillette. S'ils en ont la possibilité, les veaux nouveau-nés têtent en moyenne 4 à 9 fois par jour (6 à 7 minutes par tétée en moyenne), un rythme qui diminue avec l'âge tandis que la durée des séances de tétée augmente (Lidfors et al., 2023). Lorsqu'ils ne peuvent pas téter suffisamment, les veaux peuvent développer un comportement de succion croisée (suction non nutritive dirigée vers des congénères), en particulier si la quantité de lait est inférieure à 6 L par jour.

4.2.1.3 Introduction d'aliments solides et sevrage

A partir de 2-3 semaines, les veaux consomment naturellement des aliments fibreux (concentrés, fourrage), développant ainsi leur système digestif adulte de polygastriques. C'est dans le rumen que les fibres végétales sont dégradées. Les aliments concentrés sont composés d'ingrédients facilement digérables et enrichis en protéines, minéraux, vitamines et en fer (Care4Dairy, 2023b). Pour répondre aux besoins physiologiques et comportementaux de base, les veaux doivent recevoir quotidiennement 16-22 MJ d'énergie et 160-240 g de protéines brutes (Velarde et al., 2021). **En élevage laitier, la mise à disposition d'aliments solides dès la première semaine est préconisée**, même si le veau ne peut pas compenser un faible apport en lait avant l'âge de 6 semaines. **Ce n'est qu'à partir de 8 à 9 semaines** que l'énergie métabolisable pourra être entièrement apportée par l'aliment solide (Rosenberger et al., 2017) et **que le veau est généralement sevré** de l'alimentation lactée (Figure 1). Pour un sevrage progressif, les veaux laitiers doivent consommer au moins 1 kg de concentrés par jour pendant trois jours consécutifs avant que leur ration d'alimentation lactée ne soit réduite (Farm Animal Welfare Advisory Council, 2020). En conditions naturelles, le processus du sevrage se produit entre 7 et 14 mois, âge auquel le veau cesse spontanément de téter (Enríquez et al., 2011).

4.2.2 Contraintes alimentaires liées au transport

4.2.2.1 Privation alimentaire prolongée

A l'heure actuelle, il est difficile techniquement d'alimenter les veaux non sevrés dans les camions de transport, ce qui allonge fortement l'intervalle entre les repas. En Europe, les veaux peuvent être transportés jusqu'à 9 heures avant une pause d'au moins 1 heure où ils sont « abreuvés et, si nécessaire, alimentés », puis ils peuvent reprendre la route pendant 9 heures supplémentaires (Tableau 1) (Conseil de l'Union européenne, 2004). Sans déchargement des animaux pendant l'heure de pause et sans système d'alimentation embarqué dans le véhicule, l'apport d'un aliment lacté pour chaque veau lors de cette pause peut sembler compliqué d'un point de vue logistique et **le jeûne alimentaire peut alors durer 19 heures au total**. Or, **la faim prolongée est l'une des principales causes de mortalité pendant le transport des veaux non sevrés** (Velarde et al., 2021). L'intervalle maximum



toléré par les veaux entre deux repas n'a pas été clairement déterminé dans la littérature. **Bien que la glycémie semble rester stable jusqu'à 14-18 h de jeûne, des signes de faim, de déshydratation, de stress métabolique et de perméabilité intestinale peuvent apparaître bien plus tôt.** L'équilibre métabolique et énergétique de veaux de 18 jours est moins affecté après 6 heures de transport à jeun (concentrations d'AGNE et de BHB moins élevées et glucose sérique plus élevé) qu'après 18 heures. Des résultats similaires ont été observés lors d'une restriction alimentaire de 8 ou 19 heures chez des veaux de 14 jours, suggérant que leur bilan énergétique était moins affecté après 8 heures qu'après 19 heures de restriction alimentaire. De plus, une restriction alimentaire de 19 heures peut altérer la perméabilité intestinale, provoquant l'infiltration d'endotoxines et activant une réponse inflammatoire (Pisoni et al., 2022). Sur la base des pratiques en exploitations, un **intervalle de 12 heures maximum entre deux repas de lait est préconisé par l'EFSA**, mais cette recommandation doit être validée dans les conditions de transport pendant lesquelles les besoins énergétiques des veaux augmentent. La proposition de réglementation européenne limiterait la durée du jeûne à 8 heures, sauf si des systèmes d'alimentation sont présents à bord du véhicule, auquel cas le voyage pourrait durer 19 heures (Tableau 1) (Commission européenne, 2023). Cette mesure limiterait les effets négatifs d'un jeûne prolongé sur le stress métabolique et sur la santé du veau. En cas de transports longs, elle nécessite néanmoins le développement accéléré de tels systèmes d'alimentation embarqués, qui sont pour le moment à l'état de prototypes.

4.2.2.2 Déficit nutritionnel

Avant le départ dans les postes de contrôle, les veaux reçoivent souvent comme dernier repas une solution orale électrolytique (complément alimentaire à base de minéraux, avec ou sans glucose/lactose) connue pour faciliter la digestion, prévenir le risque de diarrhées et de déshydratation. Sur la base de la littérature scientifique existante, l'avis de l'EFSA considère que **cet apport ne couvre pas les besoins nutritionnels et énergétiques des veaux et ne devrait pas se substituer à un aliment d'allaitement** (lait entier ou lait de remplacement) qui est riche en nutriments essentiels, en protéines et en matières grasses. En effet, par rapport à un aliment d'allaitement, l'apport d'électrolytes avant le transport est associé à une augmentation de la créatinine kinase (CK) et du lactate dans le sang, indiquant de la fatigue musculaire, et à une élévation des concentrations d'AGNE et de BHB ce qui signale un déséquilibre de la balance énergétique (Marcato et al., 2020). Lorsque les veaux ont reçu une solution d'électrolytes au lieu d'un aliment d'allaitement avant un départ, davantage de diarrhées et de maladies respiratoires sont observées pendant les deux semaines qui suivent le transport (Bajus et al., 2024). Davantage d'études scientifiques sont encore nécessaires pour déterminer les avantages respectifs sur la santé des veaux d'une solution orale électrolytique ou d'un aliment d'allaitement comme dernier repas avant le transport.



4.2.2.3 Digestion perturbée

En s'appuyant sur les recommandations du Département de l'Agriculture irlandais (Farm Animal Welfare Advisory Council, 2020), l'EFSA considère que les veaux non sevrés ont besoin de 1 à 3 heures de repos avec suffisamment d'espace pour s'allonger et digérer après un repas de lait avant d'être chargés (EFSA AHAW Panel, 2022). En effet, le stress du chargement immédiatement après un repas empêche la formation d'un caillot de caséine dans la caillette et augmente le risque de diarrhée.

4.2.2.4 Reprise alimentaire post-transport

Chez les veaux non sevrés, le transport et la privation alimentaire prolongée affectent la reprise alimentaire jusqu'à 7 jours après l'arrivée, d'autant plus si la durée du transport est longue (Pisoni et al., 2020).

En résumé

Quand le lait est en libre accès, les jeunes veaux peuvent se nourrir jusqu'à 12 fois par jour, soit une fois toutes les 2 heures. Le comportement de succion est fortement marqué chez les veaux. Ce n'est qu'à partir de 8 à 9 semaines que l'énergie métabolisable pourra être entièrement apportée par l'aliment solide et que le veau est généralement sevré. Parmi les contraintes liées au transport des veaux non sevrés, la privation alimentaire prolongée est l'une des principales causes indirectes de mortalité. Elle peut durer parfois 19 heures dans les conditions réglementaires actuelles.

Recommandations de l'EFSA relatives à la prise d'aliment lacté avant et pendant le transport

- Une quantité de lait équivalente à 20 % du poids corporel correspond à la quantité journalière recommandée, soit 10 L par jour pour un veau de 50 kg.
- Le dernier repas doit avoir lieu environ 4 heures avant le chargement dans le camion afin de laisser aux veaux un délai de 3 heures de repos pour digérer et éviter le risque de diarrhées pendant le transport.
- L'intervalle entre deux repas ne devrait jamais excéder 12 heures.
- Avant le transport, le dernier repas fourni doit être du lait ou un substitut de lait.
- L'aliment liquide doit être à la bonne température (38-40°C), non souillé et dilué à la bonne concentration pour éviter les problèmes digestifs.
- Des récipients avec tétines sont nécessaires pour satisfaire le besoin de succion des veaux. Les tétines doivent être en caoutchouc souple et permettre des phases de pression alternées.
- En l'absence de dispositifs permettant de nourrir les veaux à l'intérieur du camion, la durée maximale de transport ne devrait pas excéder 8 heures.

Recommandations supplémentaires après le transport

S'assurer que les veaux soient familiarisés avec les systèmes de distribution du lait, des aliments lactés ou des solutions d'électrolytes mis à disposition à leur arrivée afin de



faciliter la reprise alimentaire (European Commission. Directorate General for Health and Food Safety., 2018b)

4.3 Approvisionnement en eau

4.3.1 Besoins naturels

Même si les veaux non sevrés sont nourris avec du liquide (lait ou substitut de lait), ils ont un besoin fondamental en eau, notamment pour le développement du rumen (Kertz et al., 1984). En présence de points d'eau, les veaux viennent s'abreuver, ce qui ne diminue pas la consommation de lait et réduit les comportements oraux non nutritifs, indésirables s'ils sont dirigés vers des congénères (Gottardo et al., 2002). **Les veaux boivent environ cinq litres d'eau** en plus de leur alimentation lactée pour chaque kilogramme d'aliments secs qu'ils consomment (Farm Animal Welfare Advisory Council, 2020). L'eau doit être propre, tempérée et fournie *ad libitum* dès la naissance. La consommation d'eau dépend en partie de la température ambiante : à 30°C, elle est deux fois plus élevée qu'à 0°C.

4.3.2 Contraintes liées au transport

Les camions de transport, les postes de contrôle et les centres de rassemblement sont équipés d'abreuvoirs, mais ils ne sont pas toujours adaptés au besoin de succion des veaux non sevrés, ce qui peut les empêcher de boire correctement. D'après le [rapport d'audit DG\(SANTE\) 2023-7719](#), il n'existe pas de lignes directrices pour évaluer l'adéquation des systèmes d'abreuvement des veaux non sevrés dans les véhicules. Pourtant, **l'abreuvement des veaux pendant le transport est primordial et obligatoire au-delà de 8 heures**. Une déshydratation sévère peut provoquer une léthargie, une faiblesse, un choc hypovolémique et la mort. Les signes cliniques de déshydratation sont observés avec le test du pli de peau (Pempek et al., 2017). En pinçant la peau de l'animal, le pli doit revenir à l'état initial en moins de 2 secondes (Goetz & Renaud, 2024).

En résumé

L'approvisionnement en eau pendant le transport des veaux est primordial. Pourtant, il n'existe pas de lignes directrices pour évaluer l'adéquation des systèmes d'abreuvement des veaux non sevrés dans les véhicules.

Recommandations de l'EFSA relatives à l'abreuvement des veaux pendant le transport

Dans les postes de contrôle, la hauteur des abreuvoirs devrait être de 50 cm pour des veaux de 50 kg.



Recommandations supplémentaires (GBP, Commission européenne, 2018)

- Les jeunes veaux doivent recevoir de l'eau tempérée (environ 30°C) car l'eau froide peut leur causer des diarrhées (surtout en hiver).
- Des électrolytes peuvent être ajoutés à l'eau pour limiter la déshydratation.
- Dans le véhicule de transport et dans les postes de contrôle, les systèmes d'abreuvement des veaux doivent être équipés de tétines en caoutchouc.
- Les abreuvoirs doivent être suffisamment nombreux dans chaque compartiment du camion (ou chaque enclos dans les postes de contrôle) pour que chaque veau puisse venir s'abreuver (minimum 2 tétines par compartiment).

4.4 Vulnérabilité aux maladies

4.4.1 Statut sanitaire des veaux non sevrés

Avant leur sevrage, la vulnérabilité des veaux aux maladies s'explique à la fois par la diminution progressive de l'immunité passive et par l'absence d'un système immunitaire adaptatif mature (Figure 1). **Les diarrhées et les maladies respiratoires sont les problèmes de santé les plus fréquents.** La mortalité est le plus souvent attribuée aux diarrhées et aux maladies respiratoires, les maladies digestives ayant tendance à se manifester plus tôt (2 semaines d'âge) que les maladies respiratoires (5 semaines). Les traitements les plus courants pour les maladies digestives et respiratoires sont les antibiotiques et les électrolytes oraux (*pour une revue* : Elmore & Chibisa, 2023). Les affections sont multifactorielles et peuvent inclure un certain nombre d'agents infectieux (par exemple, le virus de la maladie respiratoire bovine (BRD), le rotavirus, E. coli, Salmonella, etc.) et des facteurs prédisposants non infectieux, tels que la mauvaise gestion colostrale décrite précédemment, mais également des défauts d'hygiène néonatale, une contamination de l'environnement, des conditions microclimatiques inadéquates ou encore des facteurs de stress environnementaux (Care4Dairy, 2023a).

4.4.2 Une vulnérabilité accentuée par le stress du transport

De nombreux indicateurs physiologiques et comportementaux du stress ont été mesurés chez les veaux pendant un transport routier (*pour une revue* : Buckham-Sporer et al., 2023). Nous les avons résumés dans le paragraphe suivant.

L'une des préoccupations concernant le transport et la privation alimentaire prolongée est que le stress qui en résulte a un impact négatif sur le statut immunitaire déjà fragile des veaux non sevrés, ainsi que sur le métabolisme protéique et la balance énergétique (Earley et al., 2017; Marcato et al., 2020; Pisoni et al., 2022). Une élévation des métabolites sanguins AGNE et de BHB est observée ce qui dégrade la fonction immunitaire et facilite le



développement des maladies (Goetz et al., 2023). D'autres processus concomitants peuvent affecter le système immunitaire (augmentation de la numération leucocytaire et des neutrophiles, diminution de la blastogénèse des lymphocytes) et inflammatoire (libérations de cytokines pro-inflammatoires et d'haptoglobines, diminution de la capacité antioxydante). Ils sont associés à l'augmentation de la fréquence et de la gravité des maladies respiratoires et digestives (*pour revues* : Devant & Marti, 2020 ; Buckham-Sporer et al., 2023). Une étude montre que le stress causé par le transport sur de longues distances a également des effets délétères sur la fonction hépatique des jeunes veaux (Uetake et al., 2009). La perméabilité gastro-intestinale est un autre paramètre de santé important qui peut être impacté par les conditions du transport et par les longues heures de jeûne car elle est altérée par le cortisol circulant, l'hormone prédominante produite par l'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien en réponse à un stress. Par conséquent, le libre passage de molécules, de micro-organismes et d'autres agents pathogènes de la lumière intestinale vers la circulation sanguine augmente les risques de développement de maladies (Pisoni et al., 2022). En fonction des mesures et des conditions des études réalisées, les résultats ne sont pas toujours similaires - ce qui est normal pour un système biologique - mais tous pointent vers une diminution des défenses immunitaires liée au stress du transport, et donc vers une plus grande sensibilité aux maladies.

Le transport des veaux pendant la période pré-sevrage de « trou immunitaire » (Figure 1) augmente donc le risque de morbidité et de mortalité. Pendant le transport, des études rapportées par l'EFSA (2022) révèlent que 6 à 14 % des veaux sont atteints de diarrhées. Chez des veaux âgés d'une semaine, ces diarrhées peuvent se prolonger pendant 3 semaines après le transport (Morrison et al., 2019).

Dans la législation, un animal déjà malade avant le transport est inapte au transport et ne doit pas être chargé dans le véhicule (Conseil de l'Union européenne, 2004). De plus, transporter un animal malade augmente le risque de propagation des pathogènes à l'ensemble du groupe, en particulier lorsque les animaux sont confinés dans un espace clos, ou lorsqu'ils sont mélangés dans les centres de rassemblement. En raison de leur plus grande sensibilité aux conditions de transport, les veaux non sevrés ont besoin de protocoles spécifiques pour l'évaluation de leur aptitude au transport. Des guides d'indicateurs de l'état de santé des veaux pour vérifier l'aptitude au transport sont disponibles sur le site de la [Commission européenne](#) ou de l'[EURCAW Ruminants & Equines](#).

En résumé

Les veaux non sevrés présentent une vulnérabilité particulière aux maladies, notamment d'origine digestive et respiratoire. Le stress induit par le transport peut altérer davantage leur système immunitaire déjà fragile, augmentant ainsi le risque de survenue de ces pathologies.

Recommandation de l'EFSA relative à la prévention des maladies pendant le transport



La gestion colostrale au cours des premières heures de vie du veau est primordiale pour assurer une immunité suffisante lui permettant de mieux résister au stress du transport.

Recommandations relatives aux veaux malades pendant le transport (European Commission. Directorate General for Health and Food Safety., 2018a)

Si la présence de veaux inaptes au transport est constatée, il est impératif de mettre en œuvre la procédure d'urgence et de prendre les mesures appropriées (déchargement et/ou soins). Un plan de contingence comprenant les personnes à contacter tout au long de l'itinéraire (poste de contrôle, centre de rassemblement, vétérinaires, abattoirs) doit être disponible à bord du véhicule.

4.5 Vulnérabilité aux conditions microclimatiques

4.5.1 La thermorégulation des veaux

Les veaux sont des animaux homéothermes qui régulent leur température corporelle en contrôlant l'équilibre entre la chaleur qu'ils produisent par leur métabolisme de base et la perte de chaleur de leur corps vers l'environnement. La production de chaleur est le résultat du taux métabolique, de l'activité physique et de la digestion. **Pour la plupart des bovins âgés de moins d'un mois, la ZNT (zone de neutralité thermique) correspond à un intervalle situé entre 5 et 25°C.** La TCi (température critique inférieure) des veaux semble varier entre 5 et 15°C, avec une plus grande sensibilité au froid pour les veaux non sevrés (Scanes, 2011). L'EFSA situe la TCs (température critique supérieure) des veaux autour de 25°C.

4.5.2 Les contraintes microclimatiques liées au transport

Les conditions microclimatiques d'un véhicule de transport sont difficiles à contrôler. Les veaux laitiers transportés ont de faibles réserves de graisse corporelle ce qui les rend moins performants à thermoréguler. De plus, la restriction alimentaire ou le jeûne prolongé pendant le transport limitent la production de chaleur métabolique liée à la digestion, rendant les jeunes veaux encore moins tolérants au froid (Schrama et al., 1992). **L'éventuel déficit de l'immunité passive en cas de carence colostrale au démarrage augmente le risque de maladies (pneumonie, gastroentérite), d'autant plus si la ventilation et la température ambiante sont inadéquates, dépassant les seuils de la ZNT.**



En résumé

Si les conditions microclimatiques à l'intérieur du véhicule sont inadéquates et que les températures dépassent les seuils de la ZNT du veau, le risque de maladies augmente.

Recommandations de l'EFSA relatives aux conditions microclimatiques pendant le transport

Afin d'éviter un stress thermique pour les veaux non sevrés, l'EFSA recommande une température minimale de 15°C et une température maximale de 25°C à l'intérieur du véhicule. Par temps froid, une profondeur de litière de 15-20 cm minimum est nécessaire pour que les veaux puissent s'y nicher. La paille est particulièrement efficace en hiver, tandis que le sable ou la sciure sont préférables en été.

Un rapport du CNR BEA sur le confort thermique des bovins, y compris des veaux, pendant le transport synthétise les recommandations de l'EFSA (CNR BEA, 2025).

Recommandations supplémentaires (European Commission. Directorate General for Health and Food Safety., 2018b)

Par temps froid :

- Préchauffer le véhicule avant le chargement
- Ajouter un chauffage complémentaire dans le camion si nécessaire

Par temps chaud :

- Durant les pauses, abreuver les veaux manuellement

4.6 Cicatrisation ombilicale

4.6.1 Délai de cicatrisation du cordon ombilical

En élevage, la bonne cicatrisation du nombril nécessite des observations quotidiennes et des soins le cas échéant. Les infections du nombril provoquent non seulement une infection localisée, mais peuvent également se propager par dissémination hématogène et affecter plusieurs organes (Wieland et al., 2017). La plaie représente également un point d'entrée pour des pathogènes. Dans l'UE, les veaux sont considérés comme inaptes au transport tant que leur nombril n'est pas complètement cicatrisé (Conseil de l'Union européenne, 2004). Or **la cicatrisation complète n'intervient généralement qu'après 3 à 4 semaines de vie** selon Roccaro et al. (2022), **ce qui signifierait que les veaux ne devraient pas être transportés avant cet âge**. Cependant, le délai de cicatrisation semble très variable entre les individus (Von Konigslow et al., 2022) et diffère selon les études. Von Konigslow et al. (2022) constatent que 56 % des veaux ont conservé leur cordon au-delà des 15 jours de la période d'observation, mais observent que **le temps de séchage des restes du cordon ombilical est de 5 jours**. Ces divergences tiennent sans doute à l'absence de critères de cicatrisation complète de l'ombilic consensuels dans la littérature. Ces critères ne sont donc pas mentionnés dans la réglementation européenne. **Des travaux supplémentaires sont**



nécessaires pour préciser les critères d'évaluation de la cicatrisation ombilicale et le délai de **guérison totale**, compte tenu de la forte prévalence d'inflammation et d'infection du nombril chez les veaux laitiers et de leur importance dans l'évaluation de l'aptitude au transport.

4.6.2 Contraintes liées au transport

L'état de l'ombilic cicatrisé doit permettre de déterminer l'aptitude des veaux au transport. Il convient aussi de s'assurer qu'ils ont plus de 10 jours pour des distances de transport supérieures à 100 km et plus de 14 jours en cas de transports longs (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). D'après une étude italienne, ce n'est que lorsqu'une croûte recouvre la plaie ombilicale (et non pas lorsque le cordon est sec) que le risque de transporter des veaux âgés de moins de 10 jours devient faible (4,3 %), même si la cicatrisation complète du nombril garantirait qu'aucun veau trop jeune ne soit transporté (Roccaro et al., 2022). Selon ces auteurs, la cicatrisation complète de l'ombilic représente la meilleure pratique pour l'évaluation de l'aptitude au transport des veaux. Si l'ombilic n'est pas cicatrisé, il y a un risque important d'infection ombilicale. Des enquêtes nord-américaines rapportées dans l'avis de l'EFSA montrent que 8 % des veaux (âgés de 5 jours) montrent déjà des inflammations de l'ombilic avant le transport et que **l'inflammation ombilicale signalée à l'arrivée est associée à un risque accru de mortalité** au cours des trois semaines qui suivent le transport. Aucune étude similaire n'a été rapportée en Europe sur l'état de l'ombilic des veaux non sevrés ni après le transport, ni avant pour s'assurer de l'aptitude au transport.

En résumé

La cicatrisation complète de l'ombilic est un prérequis réglementaire pour l'aptitude au transport des veaux. Le délai de cicatrisation complète ne fait pas consensus dans la littérature. Le cordon ombilical serait sec dès 5 jours mais la cicatrisation ne serait complète qu'après 3 à 4 semaines d'âge. Des travaux de recherche supplémentaires aideraient à préciser les critères d'évaluation de la cicatrisation ombilicale, ainsi que le délai de guérison totale.

4.7 Difficultés de manipulation

En l'absence d'un comportement naturel de troupeau chez **les jeunes veaux**, ils **sont plus difficiles à déplacer que les bovins adultes**. Parmi les veaux non sevrés, ceux de moins d'une semaine sont plus difficiles à manipuler que ceux de 10 jours (Jongman & Butler, 2013). Les études citées dans l'avis de l'EFSA (2022) précisent qu'au (dé)chargement, cela augmente le risque de mauvaise manipulation, de blessures, d'inconfort et de douleur. Les glissades, les chutes et les retournements sont les principaux problèmes lors du chargement. Lors du



déchargement, ce sont les glissades et les vocalisations qui sont le plus souvent observées. Les veaux initialement logés en groupe affichent plus de résistance au chargement que les veaux logés individuellement. À l'instar des bovins plus âgés, les surfaces glissantes, l'absence d'un revêtement approprié, une pente trop inclinée de la rampe de (dé)chargement et des protections latérales inadéquates peuvent entraîner une intervention humaine accrue, ce qui augmente le stress des veaux. La peur de tomber en descendant des rampes abruptes peut également contribuer à un état de stress. Les veaux, en particulier ceux qui ont fait peu d'exercice avant le transport, nécessitent des rampes de chargement à pente plus faible que pour les bovins adultes.

En résumé

Les jeunes veaux sont plus difficiles à déplacer que les bovins adultes.

Recommandation de l'EFSA relative au (dé)chargement des veaux

Pour limiter le risque de chute et de blessures, une pente maximale de 20° (soit 36%) est appropriée pour les veaux, à condition que la rampe soit équipée d'un revêtement antidérapant et de taquets espacés de 30 cm maximum.

Recommandations supplémentaires (GBP, Commission européenne, 2018)

- Les veaux peuvent être chargés dans le camion avec une aide individuelle (une main au niveau de la tête et l'autre sur l'arrière-train de l'animal).
- Lorsque les veaux sont chargés en groupe, il convient de limiter la taille du groupe à 15 veaux.

5 Facteurs aggravants les risques d'atteinte au bien-être des veaux pendant le transport

5.1 L'âge et le poids des veaux

D'une façon générale, plus les veaux sont jeunes, plus ils sont sensibles au stress du transport. En Europe, la majorité des veaux laitiers non sevrés sont transportés vers un élevage d'engraissement vers l'âge de 2 à 4 semaines. Cependant, comme expliqué



précédemment (paragraphe 4.1), le transport des veaux à cet âge coïncide avec une période vulnérable de la vie du veau dont le système immunitaire est encore immature. Si les veaux sont atteints de déficit de transfert d'immunité passive en raison d'une mauvaise gestion colostrale au cours des premières heures de vie, il n'est pas certain qu'ils atteignent un bon statut immunitaire avant 5 semaines. De plus, la privation alimentaire pendant le transport accroît le risque d'épuisement énergétique, de faim et d'hypoglycémie en particulier chez les jeunes veaux qui ont peu de réserves de graisse corporelle (Roadknight et al., 2021). Pour cette raison également, les très jeunes veaux sont moins efficaces en matière de thermorégulation et sont donc facilement exposés au risque de stress thermique (Hulbert & Moisé, 2016). En effet, la température critique inférieure des veaux de 2 semaines a été estimée à 9,4°C, tandis qu'elle s'abaisserait à 6,1°C chez des veaux de 4 semaines (Davis & Drackley, 1998).

Dans la littérature scientifique, rares sont les études qui se sont intéressées spécifiquement aux effets de l'âge au moment du transport sur le bien-être des veaux. Nous les avons recensées ci-dessous et résumées dans le Tableau 2. Notons que les plus anciennes utilisaient le taux de mortalité comme variable mesurée.

Lors de sa publication en 2022, une méta-analyse recensait seulement 4 études ayant examiné **l'âge** en tant qu'unique facteur de risque pour le bien-être des veaux lors du transport (Goetz et al., 2022). Dans deux des études citées par Goetz et al. (2022), des veaux ont été transportés aux âges de 1 à 4 jours (Barnes et al., 1975) et à des âges allant de la naissance jusqu'à plus de 3 semaines (Staples & Haugse, 1974). Dans ces deux études, les taux de mortalité étaient plus élevés chez les plus jeunes. Dans celle de Staples & Haugse (1974), le taux de mortalité enregistré dans les semaines suivant le transport était de 6 % lorsque les veaux transportés étaient âgés de plus de 3 semaines alors que celui des veaux transportés à moins de 3 semaines s'élevait à 14-23 % (Tableau 2). Toutefois, il n'est pas certain que ces mortalités soient directement liées au transport, car l'étude ne comportait pas de lot témoin non transporté. Une autre étude mentionnée dans la méta-analyse a testé la réponse à la nouveauté après un transport chez des veaux âgés de 2 à 8 jours, mais l'effet du transport n'était pas indiqué (Eicher et al., 2006). La dernière étude rapportée dans la méta-analyse a mesuré l'effet du transport (pendant 6 et 18 heures) sur le stress de veaux âgés de 1-3 semaines (Kent & Ewbank 1986a). Les auteurs discutent leurs résultats au regard de ceux qu'ils avaient obtenus lors d'une autre étude (non mentionnée dans la méta-analyse) réalisée chez des veaux de 3 mois transportés dans les mêmes conditions (Kent & Ewbank, 1986b). Chez les veaux de 1-3 semaines, l'élévation du cortisol plasmatique mesurée avant et après le chargement était 5 fois moins importante que chez les veaux de 3 mois. Selon Knowles et al. (1997), cette différence s'expliquerait par **un axe corticotrope moins fonctionnel chez les veaux de moins de 4 semaines qui ne sont pas en mesure de s'adapter physiologiquement au transport**, mais cela n'indique pas nécessairement moins de stress chez ces jeunes veaux. Dans une synthèse bibliographique, ce même auteur constatait que **les taux élevés de morbidité et de mortalité étaient négativement corrélés à l'âge des veaux au moment de leur transport** au sein de l'Union européenne (Knowles, 1995).



Selon lui, les veaux ne devraient pas être commercialisés avant l'âge de 4 semaines, au moins.

Tableau 2 : Effets de l'âge des veaux au moment du transport sur les indicateurs mesurés dans la littérature scientifique.

Les + et les – d’une même ligne indiquent une augmentation ou une diminution entre deux classes d’âge comparées dans une même étude dont les références sont indiquées entre parenthèses.

Age des veaux au moment du transport						
	0 semaine	1 semaine	2 semaines	3 semaines	4 semaines	5 semaines
Mortalité	14-23 % (Stapels & Haugse, 1974)		5,9 % (Marcato et al., 2021)	6 % (Stapels & Haugse, 1974)		
				2,8 % (Marcato et al., 2021)		
Poids carcasse			- 14,8 kg (Marcato et al., 2021)		+ 14,8 kg (Marcato et al., 2021)	
Poids vif	-1,30 kg (Rot et al., 2022)	+ 1,30 kg (Rot et al., 2022)				
Traitements non antibiotiques			+ 5,4 % (Marcato et al., 2021)		- 5,4 % (Marcato et al., 2021)	
Risques maladies digestives		+ risques (Goetz & Renaud, 2024)	- risques (Goetz & Renaud, 2024)			
Immunité adaptative			- lymphocytes, IgM et IgA (Marcato et al., 2022)		+ lymphocytes, IgM et IgA (Marcato et al., 2022)	
Déshydratation		+ déshydratation (Goetz & Renaud, 2024)	- déshydratation (Goetz & Renaud, 2024)			
Fatigue	+ couchage pendant et après transport (Bajus et al., 2023)		- couchage pendant et après transport (Bajus et al., 2023)			

Depuis la parution de la méta-analyse de Goetz et al. (2022), d’autres travaux considérant l’effet de l’âge et du poids des veaux sur les signes de fatigue observés pendant et après le transport, sur la morbidité et la mortalité ont été publiés (Tableau 2). Ainsi, Bajus et al. (2023) ont montré que les signes comportementaux de fatigue sont plus marqués chez les veaux de moins d'une semaine avec des durées de couchage plus longues pendant et après le trajet que chez des veaux âgés de 1 à 3 semaines (Bajus et al., 2023). D’après les travaux de Goetz & Renaud (2024), des veaux transportés à l’âge d’une semaine ont significativement plus de risque de déshydratation (mesurée avec le test du pli cutané) et de développer des maladies digestives que des veaux transportés à 2-3 semaines (Goetz & Renaud, 2024). Concernant la perte de poids vif pendant le transport, une étude montre que des veaux de moins de 5 jours ont perdu en moyenne 1,30 kg de plus que des veaux de 5-9 jours (Rot et al., 2022). De plus, Marcato et al. (2021) ont montré que des veaux transportés à l’âge de 2 semaines avaient un risque de mortalité significativement plus élevé que des veaux transportés à 4 semaines (5,9 % contre 2,8 %, respectivement) (Marcato et al., 2021). Ces derniers avaient un poids de carcasse à l'abattage significativement plus élevé (+ 14,8 kg) et la prévalence des traitements non antibiotiques (anti-inflammatoires, multivitamines, anticoccidiens) était significativement plus faible (- 5.4 %) que chez les veaux de 2 semaines. En effet, il est montré que **l’immunité adaptative mesurée plusieurs semaines après le transport est plus développée** (nombre de lymphocytes et niveaux d’anticorps IgM et IgA



significativement plus élevés) **si les veaux ont été transportés à 4 semaines que s'ils l'ont été à 2 semaines** (Marcato, et al., 2022). C'est à partir de l'âge de 6 à 8 semaines que le système immunitaire est suffisamment efficace (cf. 4.1) pour que les veaux résistent au défi du transport, même si **la pleine maturité immunitaire n'est pas atteinte avant l'âge de 6 mois**. D'après Velarde et al. (2021), la meilleure pratique consisterait à **augmenter l'âge minimal au moment du transport à 6 ou 8 semaines**. Notons qu'il n'existe pas dans la littérature d'études relatives à l'effet du transport comparant spécifiquement des veaux transportés à 5 semaines avec des veaux de moins de 5 semaines.

Il existe des études qui se sont concentrées sur **le poids corporel** (et non sur l'âge) des veaux pour évaluer les risques du transport. Certains auteurs ont estimé que le seuil limite du poids corporel à l'arrivée déterminé par l'indice de Youden² était de 46 kg pour prédire la morbidité (Goetz et al., 2021) et que ce seuil était de 44 kg (Goetz et al., 2021) et 48 kg (Renaud et al., 2018) pour prédire la mortalité. Bien que la sensibilité [62% pour la mortalité ; 55% pour la morbidité] et la spécificité [29% pour la mortalité ; 46% pour la morbidité] pour prédire la maladie et la mort à ces seuils soient limitées, aucun autre prédicteur calculé n'a pu prédire le risque de maladie et de mortalité de manière plus cohérente. C'est sur la base de ces travaux que l'EFSA (2022) considère que des veaux de poids inférieur à 50 kg présentent une sensibilité accrue aux maladies (notamment respiratoires) pendant plusieurs semaines après leur arrivée, un risque de mortalité précoce plus importants que des veaux plus lourds. Chez des veaux âgés de 1 à 19 jours, une étude montre que les signes de fatigue (comportement de couchage après le transport) sont plus fréquents chez les veaux les moins lourds qui nécessitent un temps de récupération post-transport plus long (Atkinson, 1992).

Sur la base des travaux recensés dans la littérature, **l'EFSA recommande de ne pas transporter les veaux non sevrés avant l'âge de 5 semaines et à un poids corporel inférieur à 50 kg**. Cependant, ces seuils ne doivent pas être considérés seuls, car des veaux plus âgés ayant un faible poids corporel pour leur âge (même s'ils pèsent plus de 50 kg) peuvent avoir des problèmes de santé et des performances de croissance réduites.

En résumé

Les veaux âgés de 0 à 4 semaines sont particulièrement vulnérables. Chez ces animaux, les conditions du transport sont susceptibles d'accroître la fatigue, la déshydratation, le développement de maladies et la mortalité. La vulnérabilité décroît avec l'âge, des veaux de 4 semaines étant moins vulnérables que des veaux de 2 semaines.

Recommandation de l'EFSA relative à l'âge des veaux pendant le transport

² L'indice de Youden est une mesure sommaire de la courbe caractéristique de l'opérateur récepteur (Youden, 1950). Il est utilisé pour mesurer la précision d'un marqueur diagnostique et générer les points de coupure optimaux pour maximiser la sensibilité et la spécificité des variables prédictives continues dans les modèles multivariés de hasard proportionnel de Cox. Ici, ces variables prédictives sont les taux de morbidité et de mortalité.



L'EFSA recommande de ne pas transporter les veaux non sevrés avant l'âge de 5 semaines ou à un poids corporel inférieur à 50 kg.

Autres recommandations relatives à l'âge des veaux pendant le transport

- Age minimal d'au moins 4 semaines (Knowles, 1995)
- Age minimal de 6 à 8 semaines (Velarde et al., 2021)

5.2 La durée du transport

Plus la durée de transport des veaux laitiers non sevrés est longue, plus les effets négatifs sur leur bien-être et leur santé sont marqués, et d'autant plus si le transport est associé avec la privation d'aliments et d'eau. Ces effets augmentent les risques de fatigue, d'hypoglycémie, de déshydratation et d'affaiblissement immunitaire. Les longues périodes de restriction alimentaire affectent aussi la perméabilité de l'intestin rendant les veaux plus sensibles aux agents pathogènes (cf. 4.2.2.1 et 4.4.2). Avant le transport, il est donc impératif que les veaux soient bien préparés pour leur voyage, que celui-ci soit le plus court possible et qu'ils soient nourris correctement à leur arrivée (Collard et al., 2000).

5.2.1 Fatigue

La fatigue augmente quand les durées de transport se prolongent. Une étude montre que des veaux de moins de 2 semaines transportés pendant 12 à 16 heures passent significativement plus de temps couchés pendant et après le trajet que ceux transportés pendant 6 heures (Bajus et al., 2023). Selon les études ayant mesuré des paramètres sanguins tels que la biochimie sérique, le principal effet de la durée du transport (au-delà des effets causés par le jeûne) est une augmentation de la concentration plasmatique en créatine kinase (CK), indiquant une activité musculaire accrue, des lésions physiques et/ou de la fatigue chez les veaux (Todd et al., 2000; Fisher et al., 2014). Pour des durées de 10-11 heures par exemple, Gebresenbet et al. (2012) ont constaté une augmentation significative de la concentration plasmatique de lactate et de l'activité CK par rapport à des trajets plus courts (< 2 heures ou 4-6 heures).

5.2.2 Etat de santé

Le transport des veaux pendant une longue durée a un impact négatif sur leur santé ultérieure. Quel que soit leur âge, des veaux non sevrés transportés pendant 18 heures présentent des concentrations plasmatiques d'AGNE et de BHB significativement plus élevées indiquant une adaptation métabolique et énergétique plus importante (Kent & Ewbank, 1986b), ainsi qu'un niveau de glycémie plus bas (Marcato et al., 2020) que des



veaux transportés pendant 6 heures. De même, **après 12 ou 16 heures de transport, les niveaux de ces métabolites sanguins sont plus élevés, la glycémie plus faible et les signes physiologiques de déshydratation sont plus marqués par rapport à des veaux transportés pendant 6 heures** (Goetz et al., 2023). Ces mêmes auteurs constatent aussi davantage de diarrhées dans les 2 semaines qui suivent le transport de 16 heures (Goetz & Renaud, 2024). Chez des veaux transportés sur plus de 500 km, le glucose sanguin diminue à chaque kilomètre supplémentaire 8 fois plus vite que pour des veaux transportés sur une distance inférieure (Roadknight et al., 2021).

Une étude a comparé le poids corporel de veaux de moins de 3 semaines à leur arrivée selon la durée du transport. Les veaux transportés pendant seulement 6 heures avaient un poids plus élevé à l'arrivée que ceux transportés pendant 12 heures (- 1,15 kg) ou 16 heures (- 1,96 kg) (Rot et al., 2022). Ceux transportés pendant 12 heures étaient également plus lourds à l'arrivée que ceux transportés pendant 16 heures (Rot et al., 2022). La perte de poids pendant le transport est directement liée à la privation prolongée de nourriture et d'eau dans le camion qui entraîne une déshydratation et la mobilisation des réserves de graisse pour fournir de l'énergie (Kent & Ewbank, 1986a; Todd et al., 2000; Fisher et al., 2014). Ainsi, **plus la durée de transport est longue, plus le poids corporel des veaux à l'arrivée diminue**. D'autres effets délétères ont également été constatés pour des durées de transport plus courtes. Ainsi, des veaux de moins d'1 mois transportés pendant 8 heures ont présenté une déshydratation clinique à l'arrivée et des signes d'hypoglycémie jusqu'à une semaine après le transport, contrairement à des veaux transportés pendant 3 heures (Mormède et al., 1982). L'incidence des maladies respiratoires dans les trois semaines suivant le transport était également plus élevée dans le groupe transporté pendant 8 heures.

En comparant l'éloignement des exploitations d'origine, une enquête mentionne que des veaux transportés sur des distances supérieures à 110 km présentent davantage de signes physiques anormaux à leur arrivée (écoulement oculaire, malpropreté, gonflement du nombril, score de déshydratation incluant la teinte cutanée persistante et/ou l'œil enfoncé) que des veaux dont la ferme d'origine se situait à une distance inférieure à 25 km (Ramos et al., 2023).

5.2.3 Mortalité

Un lien a également été établi entre la durée (ou la distance) du trajet et la mortalité des veaux non sevrés, avec une hausse du risque au-delà de 400–500 km (Cave et al., 2005). Pour des durées de trajet inférieures à 10 heures, une étude estime que la mortalité de veaux de plus de 4 jours augmente de 45 % pour chaque heure de transport supplémentaire (Boulton et al., 2020).



5.2.4 Durée de la pause au poste de contrôle

Les périodes de repos dans le poste de contrôle doivent garantir la possibilité pour tous les animaux de se reposer, se nourrir, s'abreuver et être soignés en cours de transport de longue durée. Actuellement, cet arrêt de minimum 24 heures est donc obligatoire après 19 heures (9h-1h-9h) de transit pour des veaux non sevrés (Tableau 1) (Conseil de l'Union européenne, 2004). Après cette pause, les veaux peuvent repartir pendant 19 heures supplémentaires. D'après la nouvelle proposition de réglementation, cette pause au poste de contrôle ne serait plus nécessaire puisque la destination devrait être atteinte 19 heures (9h-1h-9h) après le départ, dans le cas des véhicules équipés d'un système d'alimentation. Dans le cas contraire, le voyage ne devrait pas excéder 8 heures (Tableau 1) (Commission européenne, 2023).

Des auteurs signalent que l'arrêt au poste de contrôle augmente non seulement la durée totale du transport jusqu'à la destination finale, mais génère également du stress lié au chargement et au déchargement supplémentaires, à l'exposition à de nouveaux environnements, et augmente le risque d'exposition à des maladies (Tarrant et Grandin, 2000). A l'inverse, Marti et al. (2020) considèrent que même si le voyage est plus long, les effets négatifs de cette prolongation sont négligeables à l'arrivée en raison de la fourniture d'aliments et du repos permis dans le poste de contrôle. Récemment, l'effet de la durée de la pause sur différents types de bovins a été étudié (*pour une revue* : Buckham-Sporer et al., 2023). D'après certains auteurs, des durées de repos de 8 heures à un poste de contrôle (8h de transit/8h de repos/8h de transit) améliorent le poids corporel à l'arrivée par rapport à des voyages sans pause (Goetz & Renaud, 2024), mais pas si la durée de la pause s'allonge jusqu'à 12 heures (Meléndez et al., 2020). Selon Knowles et al. (1997), il est préférable de limiter la durée du transport, ce que proposerait la nouvelle réglementation.

Focus sur la pause d'une heure à bord du véhicule

Le délai d'une heure entre deux transits de 9 heures ne permet pas de décharger les animaux dans un poste de contrôle et implique que les animaux soient abreuvés et nourris à l'intérieur du véhicule qui doit alors être équipé d'un système d'alimentation liquide adéquat (Tableau 1) (Commission européenne, 2023).

Herzog et al. (2020) considère que la période de repos d'une heure est insuffisante pour garantir un approvisionnement de tous les veaux à bord du véhicule. Ces auteurs plaident donc en faveur d'une **réduction de la durée totale du transport à 8 heures** pour les veaux non sevrés. De plus, l'avis de l'EFSA (2022) mentionne que les veaux non sevrés ont besoin d'au moins 3 heures de repos pour bien digérer un repas de lait. Cela signifie que la pause d'une heure permet aujourd'hui uniquement l'apport d'une solution orale de réhydratation, ce qui reste préférable à une absence totale d'apport et cela en justifie l'existence. Toutefois, l'apport d'un aliment d'allaitement lors de la pause d'une heure sans déchargement semble préférable à l'apport d'une solution d'électrolytes pour répondre aux besoins nutritionnels du veau. L'application de cette stratégie nécessite davantage d'études afin de déterminer le



temps nécessaire au veau pour digérer un repas de lait dans un véhicule qui se remettrait en mouvement après une heure. Le développement technologique de camions équipés de systèmes de distribution d'aliment lacté, comme précisé dans la proposition de réglementation pour les transports de plus de 8 heures, devrait être encouragé tout en évaluant l'impact économique de ces équipements sur la filière.

En résumé

L'augmentation de la durée de transport exacerbe les conséquences négatives du transport sur le bien-être des veaux, telles que la fatigue, la déshydratation ou la dégradation de l'état de santé. La légitimité d'une pause de 24 heures dans un poste de contrôle pour des veaux non sevrés fait débat dans la communauté scientifique en raison de l'allongement de la durée totale du transport et du stress généré en cas de (dé)chargement. Certains auteurs plaident en faveur d'une limitation de la durée du transport. La pause d'une heure dans le véhicule entre deux transits de 9 heures ne serait pas suffisante pour permettre à tous les veaux de s'alimenter et de digérer correctement un repas lacté avant de repartir. Des recherches complémentaires sont nécessaires sur ce point.

Recommandations de l'EFSA relatives à la durée du transport des veaux

L'EFSA recommande de ne pas dépasser 8 heures de transport pour les veaux non sevrés.

Recommandation relative à la durée de la pause au poste de contrôle

Dans le cas des transports de longue durée, certains auteurs recommandent une pause de 8 heures au poste de contrôle, mais pas davantage (Goetz & Renaud, 2024).

6 Leviers d'action

Des leviers d'action – principalement nutritionnels – visant à limiter les contraintes du transport sur des veaux non sevrés ont été identifiés dans ce chapitre.

6.1 Avant le transport

Avant tout, le **statut nutritionnel du veau avant le transport**, lié notamment à la bonne gestion colostrale dans les premières heures de vie, est essentiel pour compenser la privation alimentaire prolongée, préserver ses fonctions physiologiques, faciliter le sevrage ultérieur, maintenir sa croissance, sa santé et son bien-être.



Administrer aux veaux un **aliment d'allaitement (lait entier ou lait de remplacement) ou une solution d'électrolytes au moins 3 heures** avant le transport réduit l'épuisement énergétique, l'hypoglycémie, la déshydratation et par conséquent les pertes de poids corporel, mais **les résultats sont meilleurs avec l'aliment d'allaitement** (cf. paragraphe 4.2.2.2) (Marcato et al., 2020).

Dans une étude récente, un **aliment à libération lente** (aliment d'allaitement conventionnel mélangé à du lait maternel contenant des glucides, des lipides et des protéines de lactosérum micro-encapsulés ainsi que de la caséine micellaire) a été distribué en un repas unique pour évaluer son efficacité dans le maintien de la glycémie des veaux s'il était fourni avant une période de jeûne prolongé. Mesurée 6, 12 et 18 heures après le repas, l'augmentation des niveaux de glucose plasmatique était significativement plus élevée dans le groupe à libération lente (+ 30-40 g/dl) que dans le groupe ayant reçu un aliment d'allaitement conventionnel (+ 0-15 g/dl) (Krump et al., 2023). Si d'autres études confirment ce résultat, cette formule alimentaire proposée avant un transport pourrait compenser les déficits énergétiques de la privation alimentaire prolongée.

6.2 Dans le véhicule de transport

Pour les transports de longue durée, les camions sont systématiquement équipés d'abreuvoirs. Afin d'inciter les veaux à boire et de limiter la déshydratation, les abreuvoirs doivent être suffisamment nombreux (2 points d'eau par compartiment) et **équipés de tétines** en caoutchouc pour répondre au besoin de succion du veau non sevré. L'eau contenue dans les abreuvoirs doit être tempérée et peut être additionnée d'électrolytes.

6.3 Pendant la pause au poste de contrôle

La réussite de l'alimentation des veaux aux postes de contrôle dépend de leur **familiarité avec les systèmes d'alimentation** proposés (Meléndez et al. 2021) et de **l'espace disponible au point d'alimentation** (Ross et al. 2016). La mise à disposition d'abreuvoirs contenant une eau supplémentée en **solution électrolytique** incite les veaux à boire par son appétence (Ferreira et al., 2024), ce qui réduit d'autant plus la déshydratation. Un autre levier d'action consisterait à proposer du **lait acidifié ad libitum** dans le poste de contrôle, **en plus de l'aliment d'allaitement classique** et de la solution de réhydratation (Devant & Marti, 2020). Le lait acidifié proposé en libre accès présente l'avantage de ne pas s'altérer même s'il n'est pas consommé immédiatement, car l'ajout d'acides organiques aide à en préserver la qualité bactériologique (Todd et al., 2018).



6.4 A l'arrivée dans l'élevage d'engraissement

L'objectif principal des stratégies d'alimentation mises en place après le transport est que les veaux se rétablissent de la déshydratation, de l'hypoglycémie et du stress oxydatif, que la santé de leur barrière intestinale altérée pendant le transport se restaure, et que leur état énergétique ne se dégrade pas davantage (*pour une revue* : Devant & Marti, 2020). Dans leur revue, Devant et Marti (2020) décrivent différentes stratégies nutritionnelles et diverses **compositions de l'aliment de récupération** visant à restaurer la fonction intestinale (cytokines, polyamines, peptides du trèfle, prostaglandines) et à aider les veaux à récupérer du stress oxydatif (vitamine E, caroténoïdes, minéraux, etc.). Par exemple, remplacer le lactose par du dextrose dans l'aliment d'allaitement entre 3 et 7 semaines d'âge augmente la perméabilité gastrointestinale (Wilms et al., 2019).

L'étude de Pempek et al. (2024) a montré que lorsque des veaux arrivaient déshydratés à destination, ils pouvaient mieux récupérer (moindres risques de déficit du transfert d'immunité passive et d'hypoglycémie) si, **en plus de leur aliment d'allaitement, une solution orale d'électrolytes** leur était apportée pendant les 2 à 3 jours qui suivent le transport (Pempek et al., 2024). Dans cette étude, la fréquence de déshydratation était plus faible chez les veaux ayant reçu la solution d'électrolytes pendant 2 jours (0,2 %) par rapport à ceux qui n'en avaient pas reçu (0,8 %, $p < 0,01$). De plus, la concentration de glucose sanguin était supérieure chez des veaux supplémentés pendant 3 jours (101,4 mmol/L) que chez des veaux supplémentés pendant seulement 1 jour (93,7 mmol/L, $p = 0,01$). Dans une autre étude, une eau supplémentée en électrolytes a été apportée **pendant les 3 jours qui précèdent un transport et les 30 jours suivants** (Qi et al., 2024). Cet apport améliore l'immunité périphérique (augmentation significative des lymphocytes, neutrophiles, basophiles et immunoglobulines), augmente l'absorption intestinale des nutriments et améliore *in fine* la santé respiratoire des veaux transportés. De plus, le gain de poids des veaux supplémentés, calculé entre 46 et 108 jours après le transport, est supérieur à celui des veaux non supplémentés (30,870 kg vs 7,552 kg, respectivement, $p < 0,001$) (Qi et al., 2024).

7 Conclusions

Afin de soutenir les arguments de la France lors des discussions européennes au sujet de la réforme réglementaire qui propose 5 semaines comme âge minimal pendant le transport des veaux, le CNR BEA propose un état des lieux des connaissances (basé sur la littérature existante) relatives à la question « **Quelles sont les conséquences d'un transport de veaux de moins de 5 semaines sur leur bien-être ?** » posée par le BBEA de la DGAL. Actuellement en Europe, la majorité des veaux sont transportés vers un élevage d'engraissement aux alentours de 2 à 4 semaines. Or c'est précisément à cet âge que le système immunitaire du veau est le plus fragile, en raison du niveau au plus bas des anticorps provenant du transfert



passif et d'une immunité adaptative encore immature. A cet âge également, les réserves corporelles des veaux sont faibles. D'après la littérature, un transport chez des veaux âgés de 2 à 4 semaines est susceptible de générer de la fatigue, du stress, d'accroître le risque de déshydratation, de maladies et de mortalité. Cette vulnérabilité décroît avec l'âge. Des veaux de 2 semaines sont plus vulnérables que des veaux de 4 semaines, ces derniers restant plus vulnérables que des veaux de 6 mois, âge auquel ils atteignent leur pleine maturité immunitaire. Knowles (1995) suggère donc de **ne pas transporter les veaux avant l'âge de 4 semaines**. Cette recommandation rejoint le critère réglementaire selon lequel **la cicatrisation totale de l'ombilic** est un prérequis pour l'aptitude au transport des veaux. Or elle **n'a lieu qu'à partir de 3-4 semaines**, ce qui signifie que les veaux ne devraient pas être transportés avant cet âge. Sur la base d'une synthèse de la littérature disponible, résumée dans le paragraphe 5.1 du présent rapport, l'avis de l'EFSA (2022) recommande un âge minimal pour le transport des veaux augmenté à 5 semaines. Il n'est pas possible de conclure formellement à une vulnérabilité significativement moindre des veaux de 5 semaines par rapport à ceux de 4 semaines ; cependant, les travaux montrent que leur résistance augmente progressivement avec l'âge.

Velarde et al. (2021), quant à eux, considèrent que la meilleure pratique pour garantir le bien-être et la santé des veaux pendant et après le transport consisterait à les transporter après le sevrage pour les veaux laitiers (soit aux alentours de 8 à 10 semaines) et vers l'âge de 6 ou 8 semaines pour les veaux de boucherie. D'après ces auteurs, les veaux de cet âge ont un système immunitaire suffisamment fonctionnel et sont capables d'ingérer des aliments solides qu'il serait possible d'apporter dans les camions pour éviter la privation alimentaire prolongée lors d'un transport de longue durée. La faisabilité d'un apport d'aliments (solides ou liquides) dans le camion de transport fait partie des perspectives de recherches développées dans le chapitre suivant.

8 Travaux de recherche à poursuivre

- + Peu d'études ont été menées sur **l'effet de l'âge des veaux lors du transport sur leur bien-être**. Des recherches supplémentaires sont nécessaires en utilisant des indicateurs du bien-être validés, chez des bovins âgés de 2, 3, 4, 5 et 6 semaines, transportés ou non (témoins), les mesures s'échelonnant sur une période d'au moins 6 à 8 semaines après le transport (d'après Knowles (1995)). Des indicateurs sanitaires et comportementaux mesurés parallèlement aux paramètres sanguins, sont indispensables car les paramètres sanguins sont fortement influencés par l'âge et ne reflètent pas à eux seuls l'impact du transport sur les veaux non sevrés.
- + Des recherches supplémentaires doivent être menées sur les **besoins en énergie et en alimentation** des veaux non sevrés avant, pendant et après un transport, ainsi que sur les **stratégies de réhydratation** les plus efficaces.



- + Il est nécessaire de déterminer **les effets de la consommation d'aliments (liquides ou solides) dans le camion sur la digestion** des veaux et le délai nécessaire avant que le camion ne se remette en mouvement. Chez les veaux, l'intervalle entre le repas et la vidange gastrique n'est pas connu. Il convient de poursuivre les recherches et le **développement technologique de systèmes d'alimentation efficaces dans le camion** (type et quantité) afin de prévenir la faim prolongée chez les veaux non sevrés pendant le transport. En plus des abreuvoirs déjà présents et fonctionnels pendant le transit, un système **d'alimentation liquide** (de type louve) dans chaque compartiment du camion pourrait être rempli de lait acidifié (qualité bactériologique préservée) lors de la pause réglementaire d'une heure sans décharger les veaux. En outre, la présence dans le camion d'une louve vide pendant le transit permettrait aux veaux d'exprimer un comportement de succion non nutritive sur les tétines. La fourniture **d'aliments solides** (concentrés, foin) pourrait aussi être envisagée pendant le voyage. Des recherches doivent être menées pour concevoir les formules nutritionnelles et les formes de présentation optimales de l'aliment en fonction de l'âge des veaux de façon à faciliter l'ingestion et la digestion.
- + Il manque d'études pour évaluer la **durée optimale de la pause** afin de garantir le bien-être des veaux non sevrés **lorsqu'ils sont déchargés** aux postes de contrôle en cas de transport de longue durée. Lors d'une telle pause, la durée optimale devrait prendre en compte le temps nécessaire aux veaux pour accepter de s'alimenter et de boire, puis le temps nécessaire au repos et à la digestion.
- + L'élaboration d'une **méthode de notation** clinique objective pour évaluer la **cicatrisation totale de l'ombilic** et pour décider de transporter (ou non) chaque veau est nécessaire.
- + Les abreuvoirs sont souvent placés à 50-75 cm, mais **la hauteur exacte de la tétine** pour assurer la meilleure position de la tête du veau n'est pas connue.
- + Enfin, des recherches plus fondamentales sont nécessaires pour comprendre l'effet du transport sur **l'état mental ou affectif** des veaux. Cela permettrait de mieux appréhender la façon dont ils perçoivent ce challenge environnemental et de proposer des améliorations éclairées.





Bibliographie

Abdou, H., Marichatou, H., Beckers, J. F., Dufrasne, I., & Hornick, J. -L. (2012). Physiologie de la production et composition chimique du colostrum des grands mammifères domestiques: Généralités. *Annales De Medecine Veterinaire*, 156. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:86466954>

Atkinson, P. (1992). Investigation of the effects of transport and lairage on hydration state and resting behaviour of calves for export. *Veterinary Record*, 130(19), 413–416. <https://doi.org/10.1136/vr.130.19.413>

Bajus, A., Creutzinger, K. C., Cantor, M. C., Wilms, J. N., Gomez Nieto, D. E., Steele, M. A., Kelton, D. F., & Renaud, D. L. (2024). Investigating nutritional strategies during a rest period to improve health, growth, and behavioral outcomes of transported surplus dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 107(7), 4895–4914. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23973>

Bajus, A., Renaud, D. L., Goetz, H. M., Steele, M., Kelton, D., Proudfoot, K. L., & Creutzinger, K. C. (2023). Effects of transportation duration on lying behavior in young surplus dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 106(11), 7932–7941. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23229>

Barnes, M. A., Carter, R. E., Longnecker, J. V., Riesen, J. W., & Woody, C. O. (1975). Age at transport and calf survival. *Journal of Dairy Science*, 1247.

Borderas, T. F., De Passillé, A. M. B., & Rushen, J. (2009). Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. *Journal of Dairy Science*, 92(6), 2843–2852. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1886>

Boulton, A. C., Kells, N. J., Cogger, N., Johnson, C. B., O'Connor, C., Webster, J., Palmer, A., & Beausoleil, N. J. (2020). Risk factors for bobby calf mortality across the New Zealand dairy supply chain. *Preventive Veterinary Medicine*, 174, 104836. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104836>

Buckham-Sporer, K., Earley, B., & Marti, S. (2023a). Current Knowledge on the Transportation by Road of Cattle, including Unweaned Calves. *Animals*, 13(21), 3393. <https://doi.org/10.3390/ani13213393>

Buckham-Sporer, K., Earley, B., & Marti, S. (2023b). Current Knowledge on the Transportation by Road of Cattle, including Unweaned Calves. *Animals*, 13(21), 3393. <https://doi.org/10.3390/ani13213393>

Care4Dairy. (2023a). *Calf health*. https://care4dairy.eu/wp-content/uploads/2023/06/Calf_Health-2.pdf



Care4Dairy. (2023b). *Calf nutrition*. https://care4dairy.eu/wp-content/uploads/2023/06/Calf_Nutrition-2.pdf

Cave, J., Callinan, A., & Woonton, W. (2005). Mortalities in bobby calves associated with long distance transport. *Australian Veterinary Journal*, 83(1–2), 82–84. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2005.tb12203.x>

Chase, C. C. L., Hurley, D. J., & Reber, A. J. (2008). Neonatal Immune Development in the Calf and Its Impact on Vaccine Response. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 87–104. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.11.001>

Chiffres clés du GEB. (2022). Chiffres clés du GEB. *Idele, CNE*. https://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2Fef2863c6-57dc-472e-97cf-f24b7348c30c&cHash=2f09c6b0f28233a9ea7c11bde1793461

CNR BEA. (2025). *Confort thermique, facteurs de stress thermique et leviers d'action pendant le transport des bovins*. INRAE. <https://doi.org/10.17180/M5HN-PA61>

Collard, B. L., Boettcher, P. J., Dekkers, J. C. M., Petitclerc, D., & Schaeffer, L. R. (2000). Relationships Between Energy Balance and Health Traits of Dairy Cattle in Early Lactation. *Journal of Dairy Science*, 83(11), 2683–2690. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(00\)75162-9](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(00)75162-9)

Commission européenne. (2023). *Proposal for a Regulation of the European parliament and of the council on the protection of animals during transport and related operations, amending Council Regulation (EC) No 1255/97 and repealing Council Regulation (EC) No 1/2005*. Brussels, Belgium, 7.12.2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52023PC0770>

Conseil de l'Union européenne. (2004). *Regulation No 1/2005 of 22 December 2004 on the protection of animals during transport and related operations and amending Directives 64/432/EEC and 93/119/EC and Regulation (EC) No 1255/97*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02005R0001-20191214>

Davis, C. L., & Drackley, J. K. (1998). The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf. *University Press*.

Devant, M., & Marti, S. (2020). Strategies for Feeding Unweaned Dairy Beef Cattle to Improve Their Health. *Animals*, 10(10), 1908. <https://doi.org/10.3390/ani10101908>

Directive 2008/119/CE du Conseil. (2008). *Directive 2008/119/CE du Conseil du 18 décembre 2008 établissant les normes minimales relatives à la protection des veaux*.

EFSA AHAW Panel. (2022). Welfare of cattle during transport. *EFSA Journal*, 20(9). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7442>

Eicher, S. D., Johnson, T. A., & Marchant-Forde, J. N. (2006). Age at transport effects on behavioral responses in dairy calves to novel stimuli. *Journal of Animal Science*, 305.



Elmore, K. K., & Chibisa, G. E. (2023). Graduate Student Literature Review: Reducing mortality and morbidity in transported preweaning dairy calves: Colostrum management and pretransport nonsteroidal anti-inflammatory drug administration. *Journal of Dairy Science*, 106(8), 5753–5762. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22707>

Enríquez, D., Hötzel, M. J., & Ungerfeld, R. (2011). Minimising the stress of weaning of beef calves: A review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53(1), 28. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-53-28>

European Commission. Directorate General for Health and Food Safety. (2018a). *Le transport de longue durée des bovins*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2875/555113>

European Commission. Directorate General for Health and Food Safety. (2018b). *Le transport des veaux*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2875/67311>

Farm Animal Welfare Advisory Council. (2020). Calf Welfare Guidelines. *Department of Agriculture, Fisheries and Food*. <http://www.fawac.ie/media/fawac/content/publications/animalwelfare/Calf%20Welfare%20Guidelines%20%20FAWAC.pdf>

Ferreira, M. F. L., Hernandez, G. P., Santos, A. C. R., Bohnert, D., Upah, N., & Ranches, J. (2024). Effects of electrolyte supplementation on performance and physiological responses of preconditioning beef calves. *Translational Animal Science*, 8, txae016. <https://doi.org/10.1093/tas/txae016>

Fisher, A. D., Stevens, B. H., Conley, M. J., Jongman, E. C., Lauber, M. C., Hides, S. J., Anderson, G. A., Duganzich, D. M., & Mansell, P. D. (2014). The effects of direct and indirect road transport consignment in combination with feed withdrawal in young dairy calves. *Journal of Dairy Research*, 81(3), 297–303. <https://doi.org/10.1017/s0022029914000193>

GBP, Commission européenne. (2018). *Guide de bonnes pratiques pour le transport des bovins*. https://food.ec.europa.eu/document/download/36c133d8-f249-4f50-a94b-0735d68d4580_fr?filename=aw_awp_transport-guides_good-practices-cattle_en.pdf

Gebresenbet, G., Wikner, I., Yaovi Hunnuor Bobobee, E., Gustavo, M., & Villarroel, M. (2012). Effect of Transport Time and Handling on Physiological Responses of Cattle. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 800–814.

Godden, S. M., Lombard, J. E., & Woolums, A. R. (2019). Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 35(3), 535–556. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>

Goetz, H. M., Creutzinger, K. C., Kelton, D. F., Costa, J. H. C., Winder, C. B., Gomez, D. E., & Renaud, D. L. (2023). A randomized controlled trial investigating the effect of transport duration and age at transport on surplus dairy calves: Part II. Impact on hematological variables. *Journal of Dairy Science*, 106(4), 2800–2818. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22367>



Goetz, H. M., Kelton, D. F., Costa, J. H. C., Winder, C. B., & Renaud, D. L. (2021). Identification of biomarkers measured upon arrival associated with morbidity, mortality, and average daily gain in grain-fed veal calves. *Journal of Dairy Science*, 104(1), 874–885. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18729>

Goetz, H. M., & Renaud, D. L. (2024). A randomized controlled trial evaluating the effect of providing a rest period during long-distance transportation of surplus dairy calves: Part I. Effect on health, growth, and activity. *Journal of Dairy Science*, 107(11), 9762–9773. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25011>

Goetz, H. M., Winder, C. B., Costa, J. H. C., Creutzinger, K. C., Uyama, T., Kelton, D. F., Dunn, J., & Renaud, D. L. (2022). Characterizing the literature surrounding transportation of young dairy calves: A scoping review. *Journal of Dairy Science*, 105(2), 1555–1572. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21211>

Gottardo, F., Mattiello, S., Cozzi, G., Canali, E., Scanziani, E., Ravarotto, L., Ferrante, V., Verga, M., & Andrighetto, I. (2002). The provision of drinking water to veal calves for welfare purposes¹². *Journal of Animal Science*, 80(9), 2362–2372. <https://doi.org/10.1093/ansci/80.9.2362>

Herzog, K., Biedermann, M., & Franzky, A. (2020). The complex of animal welfare problems during long distance transports of unweaned calves. *Berliner Und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 133, 0–0. <https://doi.org/10.2376/0005-9366-19023>

Hulbert, L. E., & Moisés, S. J. (2016). Stress, immunity, and the management of calves. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 3199–3216. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10198>

Jongman, E., & Butler, K. (2013). Ease of moving young calves at different ages. *Australian Veterinary Journal*, 91(3), 94–98. <https://doi.org/10.1111/avj.12014>

Jongman, E. C., Conley, M. J., Borg, S., Butler, K. L., & Fisher, A. D. (2020). The effect of milk quantity and feeding frequency on calf growth and behaviour. *Animal Production Science*, 60(7), 944. <https://doi.org/10.1071/an19049>

Kent, J. E., & Ewbank, R. (1986a). The effect of road transportation on the blood constituents and behaviour of calves. II. One to three weeks old. *British Veterinary Journal*, 142(2), 131–140. [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90088-6](https://doi.org/10.1016/0007-1935(86)90088-6)

Kent, J. E., & Ewbank, R. (1986b). The effect of road transportation on the blood constituents and behaviour of calves. III. Three months old. *British Veterinary Journal*, 142(4), 326–335. [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90028-x](https://doi.org/10.1016/0007-1935(86)90028-x)

Kertz, A. F., Reutzel, L. F., & Mahoney, J. H. (1984). Ad Libitum Water Intake by Neonatal Calves and Its Relationship to Calf Starter Intake, Weight Gain, Feces Score, and Season. *Journal of Dairy Science*, 67(12), 2964–2969. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(84\)81660-4](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(84)81660-4)



Khan, M. A., Weary, D. M., & Von Keyserlingk, M. A. G. (2011). Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1071–1081. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3733>

Knowles, T. G. (1995). A review of post transport mortality among younger calves. *Veterinary Record*, 406–407.

Knowles, T. G., Warriss, P. D., Brown, S. N., Edwards, J. E., Watkins, P. E., & Phillips, A. J. (1997). Effects on calves less than one month old of feeding or not feeding them during road transport of up to 24 hours. *Veterinary Record*, 140(5), 116–124. <https://doi.org/10.1136/vr.140.5.116>

Krump, L., Sayers, R. G., Sugrue, K., Kennedy, E., O'Mahony, J., & Sayers, G. P. (2023). The effect of slow-release milk replacer feeding on health and behaviour parameters in dairy breed calves. *Journal of Dairy Research*, 90(3), 227–233. <https://doi.org/10.1017/s0022029923000560>

Lidfors, L., Hernandez, C. E., Waiblinger, S., McAloon, C., Sossidou, E., & Veissier, I. (2023). *Mini-review—Frequency and quantity of milk feeding to dairy calves*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7794436>

Lombard, J., Urie, N., Garry, F., Godden, S., Quigley, J., Earleywine, T., McGuirk, S., Moore, D., Branam, M., Chamorro, M., Smith, G., Shivley, C., Catherman, D., Haines, D., Heinrichs, A. J., James, R., Maas, J., & Sterner, K. (2020). Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States. *Journal of Dairy Science*, 103(8), 7611–7624. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17955>

Marcato, F., Van Den Brand, H., Kemp, B., Engel, B., Schnabel, S. K., Hoorweg, F. A., Wolthuis-Fillerup, M., & Van Reenen, K. (2021). Effects of transport age and calf and maternal characteristics on health and performance of veal calves. *Journal of Dairy Science*, 105(2), 1452–1468. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20637>

Marcato, F., Van Den Brand, H., Kemp, B., Engel, B., Schnabel, S. K., Jansen, C. A., Rutten, V. P. M. G., Koets, A. P., Hoorweg, F. A., De Vries-Reilingh, G., Wulansari, A., Wolthuis-Fillerup, M., & Van Reenen, K. (2022). Calf and dam characteristics and calf transport age affect immunoglobulin titers and hematological parameters of veal calves. *Journal of Dairy Science*, 105(2), 1432–1451. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20636>

Marcato, F., Van Den Brand, H., Kemp, B., Engel, B., Wolthuis-Fillerup, M., & Van Reenen, K. (2020). Effects of pretransport diet, transport duration, and type of vehicle on physiological status of young veal calves. *Journal of Dairy Science*, 103(4), 3505–3520. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17445>

Marti, S., Velarde, A., Quintana, B., Moles, X., Sole, A., & Devant, M. (2020). Evaluation of different types of journeys on welfare indicators of un-weaned calves transported by road in Europe. *Journal of Animal Science*, 10–11.



- Morrison, S. Y., LaPierre, P. A., Brost, K. N., & Drackley, J. K. (2019). Intake and growth in transported Holstein calves classified as diarrheic or healthy within the first 21 days after arrival in a retrospective observational study. *Journal of Dairy Science*, 102(12), 10997–11008. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16609>
- Pempek, J. A., England, Z., Habing, G. G., & Niehaus, A. (2024). Rehydration post-transport: Duration of oral fluid therapy on behavior, biochemical measures of hydration, and health of neonatal dairy calves. *Journal of Animal Science*, 102. <https://doi.org/10.1093/jas/skae011>
- Pempek, J., Trearchis, D., Masterson, M., Habing, G., & Proudfoot, K. (2017). Veal calf health on the day of arrival at growers in Ohio 1,2. *Journal of Animal Science*, 95(9), 3863–3872. <https://doi.org/10.2527/jas.2017.1642>
- Pisoni, L., Devant, M., Bassols, A. M., Saco, Y., Pato, R., Pujols, J., & Marti, S. (2023). The effects of colostrum consumption and feed restriction during marketing and transportation of male dairy beef calves: Impact on pre-transport nutritional status and on farm recovery. *Journal of Dairy Science*, 106(12), 9304–9322. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23374>
- Pisoni, L., Devant, M., Blanch, M., Pastor, J. J., & Marti, S. (2022). Simulation of feed restriction and fasting: Effects on animal recovery and gastrointestinal permeability in unweaned Angus-Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 105(3), 2572–2586. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20878>
- Pisoni, L., Devant, M., & Marti, S. (2020). Simulation of feed restriction and anorexia during auction market and transportation and its effects on concentrate intake and body weight recovery of unweaned crossbred Angus-Holstein calves. *Journal of Animal Science*, 98(Supplement_4), 437–438. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa278.763>
- Pomiès, D., Constancis, C., Jurquet, J., Veissier, I., Caillat, H., Lagriffoul, G., Drouet, M., Fossaert, C., & Le Cozler, Y. (2023). Devenir des jeunes ruminants laitiers: Comment concilier élevage et attentes sociétales. *INRAE Productions Animales*, 36(1). <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2023.36.1.7491>
- Qi, J., Gan, L., Huang, F., Xie, Y., Guo, H., Cui, H., Deng, J., Gou, L., Cai, D., Pan, C., Lu, X., Shah, A. M., Fang, J., & Zuo, Z. (2024). Multi-omics reveals that alkaline mineral water improves the respiratory health and growth performance of transported calves. *Microbiome*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40168-023-01742-4>
- Ramos, J. S., Villettaz-Robichaud, M., Arsenault, J., Chorfi, Y., Costa, M., Dubuc, J., Ferraro, S., Francoz, D., Rousseau, M., Fecteau, G., & Buczinski, S. (2023). Health indicators in surplus calves at the time of arrival at auction markets: Associations with distance from farms of origin in Québec, Canada. *Journal of Dairy Science*, 106(10), 7089–7103. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22827>



- Renaud, D. L., Duffield, T. F., LeBlanc, S. J., Ferguson, S., Haley, D. B., & Kelton, D. F. (2018). Risk factors associated with mortality at a milk-fed veal calf facility: A prospective cohort study. *Journal of Dairy Science*, 101(3), 2659–2668. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13581>
- Roadknight, N., Mansell, P., Jongman, E., Courtman, N., McGill, D., Hepworth, G., & Fisher, A. (2021). Blood parameters of young calves at abattoirs are related to distance transported and farm of origin. *Journal of Dairy Science*, 104(8), 9164–9172. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19729>
- Roccaro, M., Bolcato, M., Masebo, N. T., Gentile, A., & Peli, A. (2022). Navel Healing and Calf Fitness for Transport. *Animals*, 12(3), 358. <https://doi.org/10.3390/ani12030358>
- Rosenberger, K., Costa, J. H. C., Neave, H. W., Von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2017). The effect of milk allowance on behavior and weight gains in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 504–512. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11195>
- Rot, C., Creutzinger, K., Goetz, H., Winder, C., Morrison, J., Conboy, M., Bajus, A., & Renaud, D. L. (2022). Factors associated with body weight of young surplus dairy calves on arrival to a calf rearing facility. *Preventive Veterinary Medicine*, 203, 105630. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105630>
- Scanes, C. G. (2011). *Fundamentals of animal science*. Delmar Cengage Learning.
- Schrama, J. W., Arieli, A., Heetkamp, M. J. W., & Verstegen, M. W. A. (1992). Responses of young calves to low ambient temperatures at two levels of feeding. *Animal Science*, 55(3), 397–405. <https://doi.org/10.1017/s0003356100021085>
- Staples, G. E., & Haugse, C. N. (1974). Losses in Young Calves after Transportation. *British Veterinary Journal*, 130(4), 374–379. [https://doi.org/10.1016/s0007-1935\(17\)35841-4](https://doi.org/10.1016/s0007-1935(17)35841-4)
- Stěhulová, I., Lidfors, L., & Špinka, M. (2008). Response of dairy cows and calves to early separation: Effect of calf age and visual and auditory contact after separation. *Applied Animal Behaviour Science*, 110(1–2), 144–165. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.028>
- Todd, C. G., Millman, S. T., Leslie, K. E., Anderson, N. G., Sargeant, J. M., & DeVries, T. J. (2018). Effects of milk replacer acidification and free-access feeding on early life feeding, oral, and lying behavior of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 101(9), 8236–8247. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14487>
- Todd, S. E., Mellor, D. J., Stafford, K. J., Gregory, N. G., Bruce, R. A., & Ward, R. N. (2000). Effects of food withdrawal and transport on 5- to 10-day-old calves. *Research in Veterinary Science*, 68(2), 125–134. <https://doi.org/10.1053/rvsc.1999.0345>
- Uetake, K., Ishiwata, T., Tanaka, T., & Sato, S. (2009). Physiological responses of young cross-bred calves immediately after long-haul road transportation and after one week of habituation. *Animal Science Journal*, 80(6), 705–708. <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2009.00693.x>



Velarde, A., Teixeira, D., Devant, M., & Marti, S. (2021). *Research for ANIT Committee – Particular welfare needs of unweaned animals and pregnant females*, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690874/IPOL_STU\(2021\)690874_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690874/IPOL_STU(2021)690874_EN.pdf)

Von Kongslow, T. E., Duffield, T. F., Beattie, K., Winder, C. B., Renaud, D. L., & Kelton, D. F. (2022). Navel healing in male and female Holstein calves over the first 14 days of life: A longitudinal cohort study. *Journal of Dairy Science*, 105(9), 7654–7667. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21666>

Webster, A. J. F., Gordon, J. G., & McGregor, R. (1978). The cold tolerance of beef and dairy type calves in the first weeks of life. *Animal Science*, 26(1), 85–92. <https://doi.org/10.1017/s0003356100012046>

Wilms, J., Berends, H., & Martín-Tereso, J. (2019). Hypertonic milk replacers increase gastrointestinal permeability in healthy dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 102(2), 1237–1246. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15265>

Wilson, D. J., Stojkov, J., Renaud, D. L., & Fraser, D. (2020). Risk factors for poor health outcomes for male dairy calves undergoing transportation in western Canada. *Canadian Veterinary Journal*, 1265–1272.

Youden, W. J. (1950). Index for rating diagnostic tests. *Cancer*, 3(1), 32–35. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(1950\)3:1<32::AID-CNCR2820030106>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/1097-0142(1950)3:1<32::AID-CNCR2820030106>3.0.CO;2-3)





Centre national
de référence pour le
bien-être animal

www.cnr-bea.fr | contact@cnr-bea.fr