

La production de viande bovine au Brésil et ses perspectives de développement

Le marché de la viande bovine au Brésil : évolutions récentes, signes de qualité et perspectives de la production de viande bovine brésilienne pour mieux maîtriser sa qualité sensorielle

Mots-clés : production de viande, Brésil, élevage, qualité du bœuf, MSA

Auteurs : Nathalia da Silva Rodrigues Mendes^{1,2}, Eliane Teixeira Mársico³, Tatianne Ferreira de Oliveira¹, Marie-Pierre Ellies^{2,3}, Jean-François Hocquette², Sghaier Chriki^{2,4}

¹School of Agronomy, Federal University of Goiás-UFG, Campus Samambaia, Rodovia Goiânia-Nova Veneza Km-0, Caixa Postal 131, CEP 74690-900, Goiânia, Brazil

²Clermont Auvergne, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE), VetAgro Sup, UMR1213, Recherches sur les Herbivores, Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle, France.

³Department of Food Technology, Fluminense Federal University (UFF), Rua Vital Brazil Filho n° 64, Niterói, RJ, 24230-340, Brazil

³Bordeaux Sciences Agro, CS 40201, 33175 Gradignan, France

⁴Isara, 23 rue Jean Baldassini, CEDEX 07, 69364 Lyon, France

* E-mail de l'auteur correspondant : nathalia.mendes@doctorant.uca.fr

Cet article de synthèse se propose de décrire tout d'abord l'évolution de la chaîne de production de viande bovine brésilienne au cours des dernières années. Les projections qui suivent sont fondées sur les rapports de la société brésilienne de recherche agricole (EMBRAPA), de l'association brésilienne des exportateurs de viande bovine (ABIEC), du centre d'études avancées en économie appliquée (CEPEA), de l'organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), qui ont conclu à un avenir prometteur pour cette filière.

Résumé :

Avec une production et une exportation en forte croissance ces 20 dernières années, le Brésil s'est imposé comme une nation majeure de l'élevage bovin et du commerce de la viande bovine. Cet article de synthèse a pour objectif de décrire l'évolution au cours de la période 2000-2021 de la chaîne de production de viande bovine brésilienne, de présenter les signes de qualité dans cette filière, ainsi que les attentes des consommateurs en matière de viande bovine. Dans un second temps, cet article essaye de présenter les défis et les perspectives de l'industrie bovine brésilienne, mais également de souligner les impacts positifs que pourrait avoir la mise en œuvre de la méthode « Meat Standards Australia » (MSA) au Brésil en termes économiques, sociaux et technologiques. Les projections pour le marché de la viande bovine au Brésil et dans le monde ont été basées sur des rapports de recherche brésiliens et internationaux. En dépit de la conjoncture économique et sanitaire, les perspectives pour le marché de la viande bovine sont prometteuses. La filière bovine brésilienne s'est fixée pour objectif de faire valoir la fiabilité de ses processus de production, tant dans les élevages que dans les entreprises de viande.

Abstract: Beef production in Brazil and future prospects

With a strong growth in production and export over the last 20 years, Brazil continues to consolidate and strengthen its position in international beef markets. This article summarizes Brazil's improvements and developments in this sector, tracing the evolution of the Brazilian beef market from 2000 to 2021, paying attention to quality indicators and changing consumer expectations. In addition, this article presents the challenges and prospects for the Brazilian beef sector and highlights including the positive economic, social, and technological developments resulting from the implementation of the Meat Standards Australia (MSA) grading scheme. Projections for the Brazilian and world beef market are based on Brazilian and international research reports. Although facing difficulties due to the economic and sanitary crisis, the forecasts for the Brazilian and international markets are promising. This is an opportunity for the Brazilian beef sector to demonstrate in a transparent way the reliability of its production processes, both at the farm level and at the processing level by meat companies.

INTRODUCTION

Le Brésil est l'un des plus importants producteurs de viande bovine au monde, résultat de décennies d'investissements dans ce secteur. L'objectif de la filière est d'accroître la productivité et la qualité des produits brésiliens et de les rendre compétitifs sur le marché international. L'élevage brésilien a consolidé son rôle de leader sur le marché mondial de la viande bovine, même face à un scénario économique difficile dû à la pandémie de COVID-19. Le Brésil a notamment conquis de nouveaux marchés grâce à l'adoption de mesures sanitaires qui lui ont permis d'exporter plus largement. Ainsi, tirées par la demande chinoise croissante, les exportations en 2021 ont totalisé 2 millions de tonnes, soit une croissance de +7,75% par rapport à 2019 (EMBRAPA, 2021 ; ABIEC, 2021).

Dans le document intitulé « Perspectives agricoles 2020-2029 de l'OCDE et de la FAO » publié le 16 juillet 2020 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), différents spécialistes ont évalué les perspectives à dix ans des marchés des matières premières agricoles et les tendances économiques et sociales du secteur alimentaire mondial (et notamment du marché de la viande bovine). Selon ces projections, le Brésil, la Chine, l'Union européenne et les États-Unis devraient produire près de

60% de la production mondiale de viande d'ici 2029. La croissance de la production au Brésil devrait continuer de bénéficier d'une offre abondante de viande grâce aux ressources naturelles et aux gains de productivité.

Le premier objectif de cet article est d'analyser l'évolution de la chaîne de production de viande bovine brésilienne au cours de la période 2000 à 2021. Dans cette première partie, l'importance du secteur de la viande bovine, aussi bien pour le Brésil que le commerce mondial, sera discutée.

Dans un but de mieux satisfaire les consommateurs, les signes officiels brésiliens garantissant la qualité de la viande ainsi que les perspectives d'évolution seront ensuite décrites dans une seconde partie.

La troisième partie de cet article est consacrée à la description de l'évolution des attentes des consommateurs afin de dégager les défis et les perspectives de la filière viande bovine brésilienne.

Enfin, seront mis en évidence les impacts économiques, sociaux, scientifiques et technologiques de la mise en œuvre de la méthode de classification des carcasses MSA (« Meat Standards Australia »), qui permet de prédire la qualité sensorielle de la viande à partir d'informations sur les animaux et les facteurs pré et post-abattage.

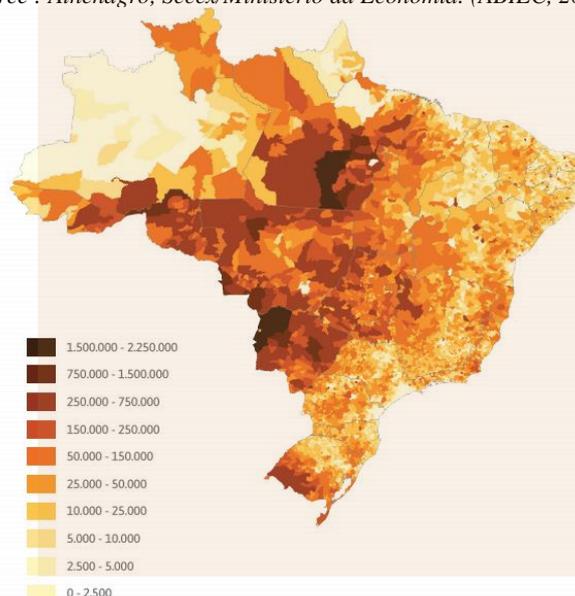
I. PRODUCTION DE VIANDE BOVINE AU BRÉSIL

Pour atteindre le niveau actuel de production et d'exportation de viande bovine, diverses technologies ont été améliorées au Brésil, notamment en alimentation (gestion du pâturage), en gestion de la santé et en génétique. Les producteurs et transformateurs de viande bovine visent la rentabilité de l'activité, mais aussi la qualité du produit brésilien et, par conséquent, l'amélioration de la compétitivité et de la couverture du marché international. Selon l'Institut brésilien de géographie et de statistique (IBGE), 29,7 millions

de têtes ont été abattues en 2020 dans le pays. Les États du Mato Grosso (17,1%), du Mato Grosso do Sul (10,9%), de São Paulo (10,5%), de Goiás (9,4%), de Minas Gerais (9,0%), de Pará (7,4%), de Rondônia (7,3%) et de Rio Grande do Sul (6,4%), sont en tête des abattages, avec 78,1% des abattages du pays. Les données d'effectif du cheptel en 2020, indiquent que le pays disposait cette année-là de 214,5 millions de têtes (Malafaia *et al.*, 2020b ; IBGE, 2021). La Figure 1 montre la répartition du cheptel bovin brésilien en 2020.

Figure 1. Répartition du cheptel bovin brésilien (nombre de têtes) en 2020.

Source : Athenagro, Secex/Ministério da Economia. (ABIEC, 2021).



En 2020, le PIB du Brésil s'est élevé à 7,4 trillions de *reais* (1,23 trillion €), soit une baisse de 4,1% par rapport à l'année précédente. Malgré cette baisse, l'importance relative du secteur de l'élevage a augmenté au cours de la même période, sa représentativité dans le PIB total passant de 8,4% à 10%, ce qui montre la force du secteur dans l'économie brésilienne (CEPEA, 2021).

La Figure 2 indique les principaux pays acheteurs de viande bovine brésilienne tandis que la Figure 3 montre une

tendance à la hausse des exportations de viande bovine brésilienne au fil des ans, notamment en 2020. Ce scénario est confirmé par l'augmentation du nombre de pays importateurs et la consolidation de marchés tels que la Chine, Hong Kong, l'Union européenne, l'Égypte et le Chili. Ces données sont cohérentes avec celles rapportées par l'OCDE/FAO (2020) dans le document présentant les projections agricoles 2020-2029.

Figure 2. Carte montrant les acheteurs de viande bovine brésilienne en 2020, en tonnes d'équivalent carcasse.

Source : Athenagro, Secex/Ministério da Economia. (ABIEC,2021).

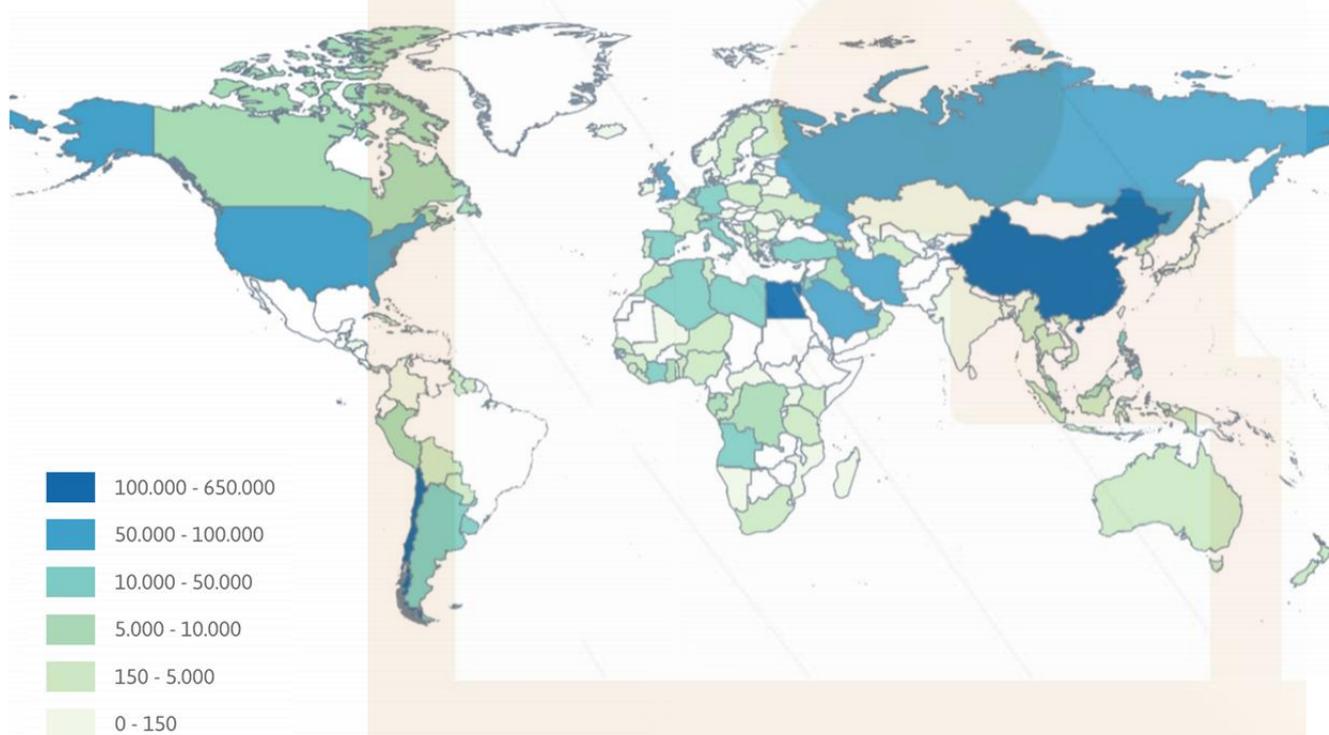
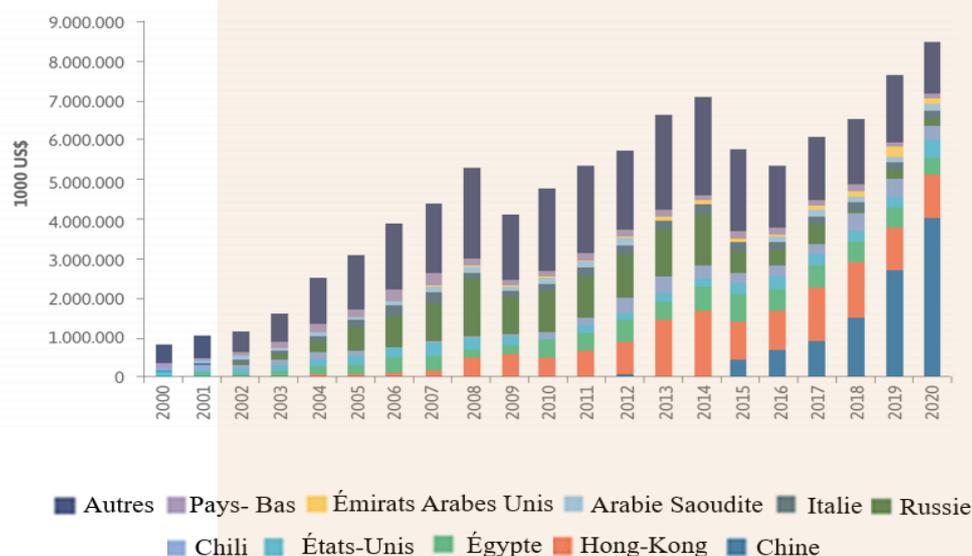


Figure 3. Principaux importateurs de viande bovine brésilienne en 2020, exprimés en milliers de dollars US.

Source : Athenagro, Secex/Ministério da Economia. (ABIEC,2021).



En 2008, les exportations ont atteint un pic en raison de la participation importante de la Russie et de l'augmentation des exportations vers d'autres pays (Figure 3). La situation s'est reproduite en 2013 et 2014, avec une participation importante de Hong Kong et de la Russie. En 2014, la Russie (22,1%), Hong Kong (17,9%), l'Égypte (12,9%), le Venezuela (11,6%), l'Iran (11,6%), le Chili (4,9%), l'Italie (1,6%), les Émirats arabes unis (1,6%), l'Algérie (1,4%) et l'Angola (1,4%) étaient les dix premiers pays à importer de la viande bovine du Brésil. Au cours de cette période, 72 pays ont importé ce produit du Brésil, comme le montre la Figure 3 (IBGE, 2021). Ces dernières années, comme nous l'avons déjà mentionné, la Chine est devenue le principal partenaire commercial du Brésil dans ce secteur, notamment en 2019 et 2020. Ces facteurs ont été évalués par les chercheurs dans le cadre de l'étude de l'*Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Science* (ABARES) (HYDE *et al.*, 2016).

L'ABARES, qui a examiné les aspects qui ont influencé la variation des exportations de viande bovine du Brésil, de l'Argentine, de l'Uruguay, du Paraguay et de l'Australie entre 2000 et 2014. Pour ce faire, elle a pris en compte quatre facteurs : les coûts d'exportation, l'accès au marché, le taux de change réel et la croissance des revenus dans les pays importateurs (Figure 3) (HYDE *et al.*, 2016).

Après le soja, les produits carnés constituaient le principal secteur d'exportation de l'agro-industrie brésilienne entre décembre 2020 et novembre 2021, avec un montant de 19,71 milliards de dollars US (17,51 milliards €) et une part de 16,7% de l'ensemble des exportations agricoles brésiliennes sur la même période. Le Tableau 1 montre la destination principale de la viande bovine brésilienne en 2021 (MAPA, 2021).

Cependant, l'année 2021 a été marquée par le manque d'animaux pour approvisionner le marché national à la suite de la crise sanitaire du COVID-19 et du manque de pluie dans les principales zones de production du pays. Le niveau élevé des prix des bovins gras est resté supérieur à 23R\$/kg (4,13 €/kg Carcasse) au cours du premier semestre. Les problèmes des producteurs se sont aggravés en septembre lorsque la Chine (qui a importé 50% des 1,27 million de tonnes exportées par le Brésil de janvier à septembre 2021) a suspendu ses importations en provenance du Brésil à la suite de deux cas atypiques d'encéphalopathie spongiforme bovine. Cela a eu un impact négatif important sur les exportations de bœuf brésilien au cours des derniers mois (-

43% en volume et -31% en recettes), certains producteurs fonctionnant à des niveaux bien inférieurs à leur capacité (Malafaia *et al.*, 2021a).

La Chine devrait rester le principal partenaire commercial de la chaîne de production de viande bovine brésilienne. Les progrès de la vaccination et la reprise des économies mondiales, malgré l'inflation mondiale prévue, maintiennent une perspective positive pour 2022. Cependant, l'inflation et le chômage devraient mettre sous pression la consommation de viande bovine au Brésil, qui représente 75% de la production totale (Malafaia *et al.*, 2021a).

Outre la crise humanitaire, la guerre entre la Russie et l'Ukraine a entraîné des répercussions dans divers secteurs. Ce conflit devrait rendre la viande plus chère au Brésil dans les mois à venir, en raison d'une pression économique mondiale induite par la guerre. L'estimation a été réalisée par des experts de l'Institut de recherche économique appliquée (IPEA, 2021) - lié au ministère de l'économie - et par le cabinet de conseil agricole Safra & Mercado de CNN. En effet, la viande est affectée par l'instabilité des valeurs des produits agricoles, qui ont augmenté depuis le début du conflit Russo-Ukrainien. Sur le marché intérieur, le maïs et le blé - les principaux intrants utilisés dans l'alimentation animale - ont augmenté de 5% et de 3%, respectivement. Bien que le soja fasse preuve de stabilité dans la phase actuelle, le produit de base reste très valorisé depuis la fin de 2021 et avec des valeurs record au Brésil.

Le département de l'agriculture des États-Unis (USDA, 2021) classe le Brésil comme le premier exportateur de viande bovine en 2030, avec 29% des exportations mondiales, et lui prévoit une augmentation de 23,8% pour la prochaine décennie (USDA, 2021). Les exportations brésiliennes toutes viandes confondues à la fin de la période de projection devraient atteindre 10,4 millions de tonnes. La plus grande partie devrait être du porc, soit une augmentation de 33,8%. Le reste de l'augmentation des exportations se répartira entre la viande de poulet (28,7%) et la viande bovine (30,5%). Les principaux marchés de la viande bovine devraient être la Chine, les États-Unis, le Japon et la Corée du Sud. La Chine devrait importer 40% de la viande bovine exportée en 2030 ce qui constituera une bonne opportunité pour le Brésil, l'Argentine et les autres pays exportateurs. Selon l'USDA (2021), le Brésil devrait augmenter ses exportations de viande bovine de 48,5% au cours de la prochaine décennie.

Tableau 1. Pays importateurs de viande bovine brésilienne en 2021 (MAPA, 2021).

Classement	Pays de destination de la viande brésilienne	Importations brésiliennes de viande bovine (exprimées en US\$ et en €)
1	Chine	US\$ 3,90 milliards de dollars (3,44 milliards d'€)
2	Hong-Kong	US\$ 587,14 millions de dollars (517,97 millions d'€)
3	Chili	US\$ 563,26 millions de dollars (496,90 millions d'€)
4	États-Unis	US\$ 465,30 millions de dollars (410,48 millions d'€)
5	Union européenne	US\$ 432,32 millions de dollars (381,39 millions d'€)

II. SIGNES DE QUALITÉ DE LA VIANDE BOVINE AU BRÉSIL

II.1. Système de classification actuel des bovins

Le système de classification des bovins est réglementé par le MAPA (ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'approvisionnement) par le biais du règlement N 9 du 4 mai 2004. Cette classification est basée sur les caractéristiques de qualité, de sexe, de maturité de l'animal, de poids et de finition de la carcasse.

Le sexe est vérifié par l'examen visuel des caractéristiques sexuelles des animaux, dans les catégories suivantes : mâle entier ; mâle castré ; génisse ; vache de réforme.

La maturité est vérifiée par l'examen des dents incisives, selon les catégories suivantes : dents de lait- animaux n'ayant que la 1^{ère} dentition, sans dents perçant la gencive ; deux dents - animaux ayant jusqu'à 2 dents complètement visibles, sans les premières dents médianes de la 1^{ère} dentition ; quatre dents- animaux ayant jusqu'à 4 dents complètement visibles, sans les secondes dents médianes de la 1^{ère} dentition ; six dents - animaux ayant jusqu'à 6 dents complètement visibles, sans les coins tombants de la 1^{ère} dentition ; ou huit dents - animaux ayant plus de 6 dents complètement visibles.

Le poids de la carcasse est déterminé par la pesée de la carcasse chaude (en kg).

L'adiposité de la carcasse est déterminée par l'observation de la répartition et de la quantité de graisse en

différents endroits de la carcasse (au niveau des 6^{ème}, 9^{ème} et 12^{ème} côtes, des parties dorsale et ventrale du muscle grand dorsal et du muscle *serratus dorsalis* caudal, dans la région lombaire et sur le dessus), en établissant des catégories : maigre (1) - absence de graisse ; graisse maigre (2) - épaisseur de 1 à 3 mm ; graisse moyenne (3) - épaisseur de 1 à 3 mm ; graisse moyenne (3) - épaisseur supérieure à 3 et inférieure ou égale à 6 mm ; graisse uniforme (4) - épaisseur supérieure à 6 et inférieure ou égale à 10 mm ; - graisse excessive (5) - épaisseur supérieure à 10 mm.

L'instruction normative N 60, du 20 décembre 2018 établit le contrôle microbiologique dans la carcasse et la viande de bovins dans les abattoirs enregistrés auprès du Département d'inspection des produits d'origine animale (DIPOA) ; ceci dans les abattoirs de bovins dans les abattoirs enregistrés auprès du Département d'inspection des produits d'origine animale (DIPOA) ; ceci afin d'évaluer l'hygiène du processus et de réduire la prévalence des agents pathogènes. À cette fin, le contrôle microbiologique est effectué par le biais de la collecte d'échantillons pour l'analyse afin de déterminer la présence d'*Enterobacteriaceae* et de *Salmonella Spp.* ainsi que pour la collecte d'échantillons pour l'analyse d'*Escherichia coli* producteur de Shiga toxines.

II.2. Programmes d'évolution de la qualité

Une partie importante de l'évolution de l'élevage brésilien s'est produite au sein des élevages eux-mêmes, avec la participation de différents segments de la société qui recherchent la productivité, la qualité et la durabilité de la production. Parmi eux, les institutions scientifiques et technologiques, l'enseignement, l'industrie, les associations de producteurs, les organisations non gouvernementales, entre autres, ont pris des initiatives qui contribuent grandement à des augmentations de qualité dans la chaîne de production de viande bovine. Une amélioration continue de la qualité de la viande est recherchée, tant par l'industrie frigorifique que par les initiatives gouvernementales, pour répondre aux exigences du marché et des consommateurs. Différents programmes tels que le Pacto Sinal Verde "Le Pacte Signe Vert", Programa de Novilho Precoce "la viande bovine précoce" et Selo Carne Carbono Neutro "le sceau de la viande neutre en carbone" sont des exemples d'efforts dans ce sens. Les avantages de ce type d'initiative sont multiples. En plus de valoriser les producteurs qui produisent mieux, ils ont pour ambition d'accroître la qualité de la viande bovine pour le consommateur, en plus de répondre aux aspects environnementaux et économiques (EMBRAPA, 2021).

Le Pacte Signe Vert a pour objectif d'atteindre 100% d'abattage typé, c'est-à-dire de classer la carcasse bovine en normes indésirables, tolérables et souhaitables, de mesurer la qualité de la gestion, de fournir une cartographie de la production, de promouvoir la production durable, de fidéliser les consommateurs et d'ouvrir de nouveaux marchés. Grâce aux actions proposées par cette initiative, la chaîne de production de viande bovine pourra mesurer la qualité de la gestion, les conditions du réseau routier, ainsi

qu'encourager l'amélioration de la qualité sanitaire des troupeaux.

Le programme Viande bovine précoce accorde des incitations fiscales aux producteurs qui parviennent à produire des jeunes animaux présentant une bonne finition de carcasse. Cela a contribué à réduire l'âge d'abattage des animaux de 48 à 36 mois en moyenne, ainsi que l'amélioration d'autres facteurs tels que l'amélioration des pâturages, et les techniques de génétique, de nutrition, de reproduction, de santé et de gestion des troupeaux.

La « Viande Carbone Neutre » est un concept-marque, paramétrable et auditable, qui vise à certifier la viande bovine produite dans des systèmes intégrés de type sylvopastoral (élevage-foresterie) ou agro-sylvo-pastoral (culture-élevage-foresterie), à travers l'utilisation de protocoles spécifiques qui permettent le processus de certification. Son principal objectif est de garantir que les animaux à l'origine du produit voient leurs émissions de méthane entérique compensées, au cours du processus de production, par la croissance d'arbres dans le système. (EMBRAPA, 2021).

La chaîne d'approvisionnement en bovins de boucherie brésiliens a connu une modernisation technologique de ses systèmes de production, ce qui a permis d'améliorer la productivité, la qualité de la viande et la compétitivité. Cette évolution technologique découle des nouvelles pratiques de gestion, de l'amélioration génétique des animaux, des progrès en matière de nutrition et de méthodes de pâturage, d'une prise de conscience des responsabilités environnementales et sanitaires, mais aussi des barrières commerciales auxquelles se heurtent les évolutions du secteur. En pratique, de nouveaux outils (balances électroniques, collier et puce électroniques, stations météorologiques, contrôle du bétail

par drones) sont de plus en plus utilisés (Malafaia *et al.*, 2020a).

L'étude de Malafaia *et al.* (2021b) a identifié les tendances de la chaîne d'approvisionnement en viande bovine brésilienne, projetées jusqu'en 2040, en se basant sur la méthode Delphi pour identifier les défis. Cette méthode permet de recueillir des opinions d'experts et conduit à des résultats robustes sur des sujets d'enquête complexes (Landeta, 2006 ; Rikkonen *et al.*, 2006). En conséquence, des scénarios ont été créés et dix priorités ont ainsi été définies, comme suit 1) progrès biologiques dans la gestion des déchets ; 2) transformation biotechnologique de l'élevage bovin ; 3) moins de pâturage et plus de viande ; 4) bien-être animal ; 5) élevage bovin consolidé avec les principales parties prenantes ; 6) abattoirs plus naturels et

de meilleure qualité ; 7) viande avec appellation d'origine ; 8) technologie numérique transformant l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement ; 9) disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée ; 10) le Brésil en tant que grand exportateur de viande et de génétique. Selon ces chercheurs, dans le scénario international, le Brésil pourrait être un exportateur majeur de viande et probablement de génétique animale spécialisée et à valeur ajoutée (Landeta, 2006 ; Rikkonen *et al.*, 2006). Les progrès mondiaux dans la chaîne d'approvisionnement viendront d'une production animale hautement technique, professionnelle et compétitive, fondée principalement sur la technologie et la qualité.

III. PERSPECTIVES EN RELATION AVEC LA MÉTHODE MSA (MEAT STANDARDS AUSTRALIA)

Selon l'OCDE/FAO (2020), la consommation de viande bovine devrait augmenter au cours des dix prochaines années et représenter ainsi 16% de l'augmentation totale de la consommation de viande. Dans les pays en développement, la consommation reste plus faible, environ un tiers du volume consommé par habitant dans les pays développés. L'Asie est la seule région pour laquelle une augmentation de la consommation par habitant est prévue. Plusieurs pays dont la consommation de viande bovine est élevée verront leur consommation diminuer, en raison de la consommation de viandes moins chères, de porc et de volailles.

De plus, la pandémie de COVID-19 a provoqué des changements dans le repas brésilien moyen avec une diminution de la consommation de viande bovine. Parmi les différents facteurs qui affectent la demande de viande bovine, les plus importants sont les facteurs économiques, tels que le revenu de la population, le prix de la viande bovine et le prix des protéines concurrentes. Au Brésil, la consommation intérieure, qui représente 79,6% de la production totale dans le pays, est en baisse. La pandémie a entraîné des changements dans les habitudes de consommation en raison de l'adoption de mesures sanitaires préventives, principalement la mise en quarantaine. Les ventes du secteur de restauration ont chuté jusqu'à 65%, mais dans les petits, moyens et grands détaillants, une tendance inverse a été observée. Les consommateurs ont commencé à acheter davantage dans les supermarchés et les marchés locaux, parce que la consommation hors foyer a chuté et, que cela a eu un impact sur les ventes au détail, entraînant une rétraction dans l'achat de viandes nobles, avec moins d'impacts pour les autres coupes dont le prix est plus faible (Malafaia *et al.*, 2021a ; Bizinoto *et al.*, 2020).

Toutefois, la consommation de viande bovine devrait se renforcer dans un avenir proche. Selon les scientifiques de l'Embrapa Gado de Corte, on s'attend à une croissance constante avec l'augmentation des revenus et des préférences alimentaires. La tendance à la "premiumisation" (démarche qui consiste à faire monter en gamme un produit ou service existant en raison notamment d'une perception de plus de santé, de qualité et d'expérience positive) sera également forte dans la viande bovine, générant des opportunités pour les projets de viande de qualité et marques conceptuelles (Malafaia *et al.*, 2021a ; Bizinoto *et al.*, 2020).

Malgré les efforts de la filière pour contrôler la qualité de la viande bovine, il existe toujours une variabilité élevée dans sa palatabilité, ce qui est l'une des raisons de l'insatisfaction des consommateurs. En ce sens, la demande croissante de consommation de viande bovine de qualité dont les attributs sensoriels répondent aux attentes des consommateurs a motivé les chercheurs australiens à développer en 1996 la méthode MSA bien connue dans la littérature scientifique au Brésil. Ce système est basé sur le développement d'une grande base de données de recherche. Il comprend également un système de test à grande échelle avec des consommateurs de morceaux de viande préparés de différentes manières. Outre les résultats de ces tests, la base de données comprend des informations précises sur les animaux, les carcasses et les morceaux de viande. Ainsi, le volume de données disponibles permet non seulement d'établir des corrélations statistiquement solides entre divers facteurs et les caractéristiques de qualité de la viande bovine, mais aussi de mieux comprendre la variabilité de la qualité de la viande en fonction de divers critères (race, âge, sexe, pH, persillé, etc.) (Farmer et Farrel, 2018 ; Liu *et al.*, 2021).

Le système utilise donc des analyses statistiques avec ces données pour identifier les points de contrôle critiques de la palatabilité de la viande bovine, qui est ainsi indiquée pour chaque muscle avec des durées de maturation différentes et pour des méthodes spécifiques de préparation (Watson *et al.*, 2008).

Ainsi, la méthode MSA a le potentiel de détecter la variabilité de la qualité au sein du muscle et de déduire la cuisson appropriée de la viande bovine, grâce à des informations sur l'animal correspondant ainsi que les facteurs post-abattage. Cette méthodologie s'est avérée efficace pour prédire la qualité en bouche de la viande bovine non seulement en Australie, mais aussi dans un large éventail de pays et de systèmes de production en Europe. Plusieurs autres pays (Farmer et Farrel, 2018) ont testé avec succès le système MSA notamment la Corée du Sud (Thompson *et al.*, 2008), les États-Unis (Smith *et al.*, 2008), le Japon, l'Irlande du Nord, la République d'Irlande (Hocquette *et al.*, 2011), la France (Legrand *et al.*, 2013), la Nouvelle-Zélande ainsi que la Pologne (Pogorzelski *et al.*, 2020).

La méthode MSA de prédiction de la qualité sensorielle de la viande bovine vise à fournir pour la première fois au

Brésil une classification robuste des carcasses pour prédire la qualité sensorielle de la viande bovine, comme cela a été fait en France (Ellies-Oury *et al.*, 2020 ; Liu *et al.*, 2021 ; Hocquette *et al.*, 2020). De cette manière, on s'attend également à ce que la mise en œuvre de cette méthodologie améliore la qualité sensorielle grâce à la sélection génétique et génère une plus-value pour les transformateurs et les

producteurs en fonction du potentiel de qualité organoleptique (Legrand *et al.*, 2013).

Les résultats attendus du développement et de l'application de la méthode MSA, ainsi que de l'évolution du secteur pour la prédiction de la qualité sensorielle de la viande bovine au Brésil, auraient potentiellement des impacts positifs sur les plans : économique, social, scientifique et technologique.

CONCLUSION

Comme nous l'avons souligné tout au long de cet état des lieux, la chaîne de production de viande bovine brésilienne se distingue au niveau international. En effet, le Brésil a démontré qu'il était une nation capable de contribuer à nourrir le monde, en étant chaque année plus productif, et en consolidant ses parts de marché. Cependant, il est nécessaire de rechercher une amélioration continue afin d'acquiescer une excellence technique et donc économique tout au long de la chaîne de production. Les perspectives d'évolution de la filière viande bovine sont prometteuses au Brésil pour les années à venir.

Par conséquent, il est important de développer la recherche et l'innovation pour obtenir des résultats encore plus performants pour l'élevage bovin brésilien, en vue de sa consolidation au niveau mondial. Dans ce contexte, la mise en œuvre de la méthodologie MSA apporterait une valeur ajoutée à la chaîne de transformation de la viande bovine en améliorant la qualité sensorielle de la viande, la sélection génétique et en rémunérant les transformateurs et les producteurs en fonction de la qualité en bouche des viandes produites.

Bibliographie

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. (2021). Beef REPORT Perfil da Pecuária no Brasil 2021. Brasil (2004). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mapa. Instrução Normativa Mapa nº 16, de 11 de junho de 2004, sobre a regulamentação e outras providências.
- Brasil (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mapa. Instrução Normativa Mapa nº 60, de 20 de dezembro de 2018, sobre controle microbiológico em carcaça de suínos e em carcaça e carne de bovinos em abatedouros frigoríficos.
- Bizinoto G.B.G., Carvalho C.E.F., Verde D.V., Bueno J.B. (2020), Impactos Produtivos e econômicos causados pela COVID-19. SENAR Goiás.
- CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2021). PIB de cadeias agropecuárias. Esalq/USP.
- Ellies-Oury M.P., Hocquette J.F., Chriki S., Conanec A., Farmer L., Chavent M., Saracco J. (2020). Proposal of various recent statistical approaches to assess and predict carcass and meat quality traits. *Foods*, 9, 525.
- Embrapa informática agropecuária. Intranet. (2021) Disponible à < <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>>. 9 dez. 2021.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2021). Food Outlook: biannual report on global food markets. Roma: FAO, 169.
- Farmer L. Farrell D. (2018). Review: Beef-eating quality: A European journey. *Animal*, 12, 11, 2424-2433.
- Hocquette J.F., Ellies-Oury M.P., Legrand I., Pethick D., Gardner G., Wierzbicki J., Polkinghorne R. (2020). Research in Beef Tenderness and Palatability in the Era of Big Data. *Meat and Muscle Biology*, 4, 2, 1-13.
- Hocquette J.F., Legrand I., Jurie C., Pethick D.W., Micol D. (2011). Perception in France of the Australian system for the prediction of beef quality (Meat Standards Australia) with perspectives for the European beef sector. *Animal Production Science* 51, 30–36.
- Hyde M., Thorpe S., Waring A., Moir B., Gunning-Trant, C. (2016). South America: An Emerging Competitor For Australia's Beef Industry. Canberra, Australia: Abares.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa trimestral de abates de animais (2021). Disponible à: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1092>. Accès le 2 dec. 2021.
- IPEA – Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. (2021). Disponible à: <https://www.ipea.gov.br/portal/> Accès le 08/03/2021.
- Landeta J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73,5, 467–482.
- Legrand I., Hocquette J.-F., Polkinghorne R.J., Pethick D.W. (2013). Prediction of beef eating quality in France using the Meat Standards Australia system, *Animal*, 7, 3, 524-529.
- Liu J., Pogorzelski G., Neveu A., Legrand I., Pethick D.W., Ellies-Oury M. P., Hocquette J. F. (2021). Are marbling and the prediction of beef eating quality affected by different grading sites? *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 611153.
- MAPA - Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. (2021). Balança Comercial Do Agronegócio – Novembro/2021. Disponible à: <http://agrostat.agricultura.gov.br>. Accès à 05 jan. 2022.
- Malafaia G.C., Biscola P.H.N., Dias F.R.T. (2020a). Projeções para o mercado mundial de carne bovina 2020-2029. Relatório técnico. Centro de Inteligência da Carne Bovina. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande.
- Malafaia G.C., Medeiros S.R., Dias F.R.T. (2021a). Perspectivas para a pecuária de corte em 2022. Relatório técnico. Centro de Inteligência da Carne Bovina. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande.
- Malafaia G.C., Dias F.R.T., Biscola P.H.N., Contini E., Araújo A. (2020b). Série Desafios do Agronegócio Brasileiro. Relatório técnico. Centro de Inteligência da Carne Bovina. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande.

Malafaia G.C., Mores G.V., Casagrande Y.G., Barcellos J.O.J, Costa F.P. (2021b). The Brazilian beef cattle supply chain in the next decades. *Livestock Science*. v. 253, 104704.

OECD/FAO (2020), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029*, FAO, Rome/OECD Publishing, Paris.

Pogorzelski G., Woźniak K., Polkinghorne R., Połtorak R., Wierzbicka A. (2020). Polish consumer categorisation of grilled beef at 6mm and 25mm thickness into quality grades, based on Meat Standards Australia methodology. *Meat Science*, 161, 107953.

Rikkonen P., Aakkula J., Kaivo-Oja J. (2006). How can future long-term changes in finish agriculture and agricultural policy be faced? Defining strategic agendas on the basis of a Delphi study. *European Planning Studies*, 14 (2), 147–167.

Smith G.C, Tatum J.D, Belk K.E (2008). International perspective: characterisation of United States Department of Agriculture and Meat Standards Australia systems for assessing beef quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48, 1465–1480.

Thompson J.M, Polkinghorne R., Hwang I.H, Gee A.M, Cho S.H, Park B. Y, Lee J.M (2008). Beef quality grades as determined by Korean and Australian consumers. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48, 1380–1386.

USDA - United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. (2020). Disponible à <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>. Accès le 27 dec. 2021.

Watson R., Polkinghorne R., Thompson J.M. (2008). Development of the Meat Standards Australia (MSA) prediction model for beef palatability. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48, 1368–1379.