

Elaboration du nouveau nuancier interprofessionnel pour classer la couleur de la viande de veau

EV RAT GEOR GEL C.

Institut de l'Elevage, service Qualité des viandes, 149 rue de Bercy, 75595 PARIS Cedex 12, FRANCE

RESUME -

La couleur, caractéristique importante de la viande de veau, joue un rôle primordial dans l'établissement du prix de la carcasse. Actuellement, le classement de la couleur est réalisé visuellement selon un nuancier en 4 classes (Journal Officiel, 1976). Or, il existe des écarts de classement entre cette référence et les pointages fait en abattoirs. Face à ce constat, l'interprofession a décidé de faire évoluer le nuancier actuel en insérant une classe intermédiaire entre les classes 2 et 3. Des essais, conduits dans 4 abattoirs, ont permis de mettre au point ce nouveau nuancier en 5 classes, de tester ces nouvelles règles de classement en conditions réelles d'utilisation, et de calibrer le chromamètre (appareil de mesure de la couleur) sur cette future référence. Le nuancier en 5 classes, validé par l'ensemble de la filière et FranceAgriMer, s'est révélé pertinent et les performances de classement avec le chromamètre ont été aussi bonnes, voire meilleures, que celles obtenues avec le classement actuel en 4 classes. La filière veau dispose ainsi de 2 nouveaux outils pour classer la couleur de la viande de façon actualisée et objective : le nuancier en 5 classes, et le chromamètre calibré sur cette nouvelle référence. Avant leur utilisation sur le terrain, il appartiendra à l'interprofession d'engager l'homologation officielle de ces outils auprès des instances de contrôle.

Development of the new interprofessional color scale for classifying veal meat color

EV RAT GEOR GEL C.

Institut de l'Elevage (French Livestock Institute), Meat quality service, 149 rue de Bercy, 75595 PARIS Cedex 12, FRANCE

SUMMARY

Colour is one of the main important features of veal meat, which plays a key role in carcass pricing. Currently, veal meat colour classification is visually made according to the reference into 4 classes (Official Journal, 1976). The latest study (Evrat Georgel, 2006) confirmed differences between this reference and slaughterhouse classification. To better match consumer and supermarket demand, given this context, the profession has decided to change the reference by inserting a new intermediate class between the current classes 2 and 3. This new 5-class chart, validated by the entire veal chain and FranceAgriMer, was tested in real conditions in use in four slaughterhouses. These tests validated the relevance of the 5-class reference ; However, future ground implementation will require a resetting of slaughterhouse operators when they will be trained to this new tool. In addition, these tests were used to calibrate the chromameter, a colour measurement unit, to the future 5-class reference ; Classification performances were as good, even better, than those obtained with the current 4-class classification. Thus, the veal industry has two new tools for classifying veal meat colour in the current context and objectively the 5-class chart, and the chromameter calibrated for this new reference. Before field use, the veal chain must officially certify these tools with control institutions.

INTRODUCTION

La couleur est une caractéristique importante de la viande de veau qui joue un rôle primordial dans l'établissement du prix de la carcasse. Actuellement, la seule méthode d'appréciation de cette couleur est un pointage visuel de référence en 4 classes défini par l'Office de l'Elevage (Journal Officiel, 1976) ; De par sa nature subjective, ce pointage est susceptible de varier entre abattoirs et peut être source de litiges potentiels. C'est pourquoi depuis près de 20 ans, la filière travaille sur cette thématique (Becherel, 1991 ; Denoyelle *et al*, 1997 ; Denoyelle, 2001 ; Evrat Georgel ; 2006), avec pour objectif d'harmoniser ce classement au niveau national. Diverses études (Denoyelle, 2001 ; Hulsegge *et al*, 2001 ; Evrat Georgel, 2006) ont montré qu'il est possible de reproduire un jugement visuel de manière objective au moyen d'appareils de mesure de la couleur, en conditions expérimentales mais surtout en conditions réelles sur chaîne d'abattage. Au cours de ces travaux, et en particulier récemment (Evrat Georgel, 2006), des écarts de classement non négligeables ont été observés entre le pointage FranceAgriMer (anciennement Office de l'Elevage) et le pointage pratiqué par les opérateurs abattoir. Ces écarts se situent principalement entre les classes 2 et 3, les classes extrêmes posant peu de problème. Face à ce constat, la profession a décidé de faire évoluer la référence actuelle en insérant une nouvelle classe intermédiaire entre les classes 2 et 3, créant ainsi un nouveau référentiel en 5 classes. L'Institut de l'Elevage a été sollicité pour élaborer ce nouveau nuancier de couleur et tester sa pertinence sur le

terrain. Ces tests ont parallèlement permis de calibrer le chromamètre, appareil de mesure de la couleur reconnu fiable pour estimer le classement visuel, sur cette future référence.

1. MATERIEL ET METHODE

La totalité des essais a été conduite avec un jury d'experts du classement indépendants des abattoirs (3 contrôleurs de FranceAgriMer et 1 technicien de l'Institut de l'Elevage) de façon à assurer l'objectivité du classement. Les experts ont été les mêmes pendant toute la durée des essais, dans les 4 abattoirs. Ils ont pratiqué leur classement indépendamment les uns des autres et dans des conditions de luminosité similaires.

1.1. HARMONISATION DES POINTEURS

Préalablement aux essais en conditions réelles, les 4 experts se sont harmonisés sur le classement actuel en 4 classes et se sont formés au nouveau classement en 5 classes, avec les règles suivantes :

- les bavettes jugées intermédiaires entre les classes 2 et 3 actuelles, c'est-à-dire posant problème au pointeur lors de sa notation, ont été classées dans la nouvelle classe créée, notée 2 avec le futur nuancier,
- les bavettes dont l'affectation dans les classes 2 ou 3 actuelles était évidente, c'est-à-dire correspondant clairement à un « vrai 2 » ou un « vrai 3 », ont été notées dans les classes 2 ou 3 actuelles, notées respectivement 1 et 3 avec le futur nuancier,

- les bavettes appartenant aux classes 1 et 4 actuelles ont été classées dans les mêmes classes, notées respectivement 0 et 4 avec le futur nuancier.

1.2. ESSAIS EN ABATTOIR

Les essais ont été réalisés entre juillet et novembre 2009 dans 4 abattoirs localisés en Bretagne et dans le Sud-Ouest. Ces sites ont été choisis de façon à être représentatifs de toutes les catégories de veaux abattus en France, notamment les veaux sous la mère. Sur l'intégralité de la tuerie, à raison de 4 jours par abattoir, les mesures relevées ont été pour chaque carcasse :

- le pointage fait par le pointeur de l'abattoir selon la référence actuelle en 4 classes,
- le pointage fait par un technicien de l'Institut de l'Elevage selon la référence actuelle en 4 classes,
- le pointage individuel fait par 3 contrôleurs de FranceAgriMer selon les nouvelles règles de classement en 5 classes (le jugement de 3 experts est justifié par la nouveauté de ce classement),
- la mesure de couleur avec le chromamètre (Minolta CR 410 avec illuminant D⁶⁵) réalisée par un opérateur de l'Institut de l'Elevage en fin de chaîne sur la bavette de flanchet, peau externe décollée.

Tous sites d'abattage confondus, ces contrôles ont porté sur plus de 5300 carcasses. Etant donné la subjectivité d'un jugement individuel et la nouveauté du classement en 5 classes, il a été choisi de valider la pertinence du nouveau nuancier et de calibrer le chromamètre sur l'échantillon consensuel, c'est-à-dire les carcasses notées identiquement par les 3 pointeurs experts de FranceAgriMer. Cela concerne 3395 carcasses, soit 63,8% des effectifs contrôlés.

1.3. MISE AU POINT DU NOUVEAU NUANCIER

Le nouveau nuancier a été mis au point parallèlement aux essais en abattoir. Suite au test conduit dans le premier abattoir, les 4 experts constituant le jury ont observé que les teintes du nuancier actuel en 4 classes ne correspondaient plus aux couleurs actuellement observées sur les bavettes de veau en fin de chaîne d'abattage. Face à ce constat, la profession a décidé de faire évoluer toutes les teintes du nuancier actuel, en plus du rajout de la classe intermédiaire. Les 4 experts du jury ont été mandatés pour définir les 5 teintes du nouveau nuancier à partir de plusieurs éléments :

- la « réglette japonaise » utilisée en filière porcine. Il s'agit de 6 résines reproduisant la texture de la viande de porc, les nuances allant du blanc cassé au rouge sombre (figure 1).
- les résines de différentes nuances utilisées lors d'un projet antérieur (Legras, 1975). Il s'agit d'une cinquantaine de résines reproduisant la texture et la brillance d'une bavette de veau, les nuances s'étalant du blanc/rosé au rouge/brun (figure 2).

Figure 1 : Réglette japonaise



Figure 2 : Palette avec les 50 résines de couleur



Au cours des essais réalisés dans les abattoirs (3 abattoirs couvrant la variabilité de couleur de viande rencontrée en veau), le jury d'experts a comparé toutes les teintes à sa disposition (réglette japonaise et palette) aux différentes nuances observées sur bavettes chaudes en fin de chaîne d'abattage. Parmi ces résines, les 4 experts ont choisi unanimement les 5 teintes les plus représentatives des veaux rencontrés dans chaque classe de couleur. Un Comité de pilotage regroupant l'ensemble des professionnels concernés (Interveaux, représentants de toutes les fédérations de la filière, classificateurs abattoirs, FranceAgriMer) a ensuite été réuni en abattoir pour visualiser ces teintes en vue de les valider, et discuter des autres points concernant le nuancier de couleur (forme de présentation, dénomination des classes de couleur, effectifs à fabriquer). L'ensemble des choix confirmés lors de ce Comité de pilotage a été officiellement validé en Bureau interprofessionnel (Interveaux) et par FranceAgriMer.

1.4. CALIBRATION DU CHROMAMETRE

Avant de développer les équations de prédiction permettant de transformer les paramètres de mesure L*, a*, b* du chromamètre en note de couleur, il est essentiel de vérifier la validité du lien existant entre ces paramètres de mesure et les notes visuelles en 5 classes attribuées par le jury de FranceAgriMer. L'intensité de cette liaison a été estimée au travers du calcul du coefficient de détermination R². Dans un second temps, le calcul des équations de prédiction a été réalisé sur l'échantillon consensuel par cross validation selon une analyse discriminante avec prise en compte *a priori* des proportions de veaux dans chacune des 5 classes. Cette méthode donne une équation par classe de couleur dont le modèle mathématique correspond à celui validé par Hulsegge *et al* (2001). Ces équations permettent ensuite de calculer la probabilité d'appartenance de l'échantillon mesuré à chacune des 5 classes, l'échantillon étant affecté à la classe pour laquelle cette probabilité est la plus élevée.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. CARACTERISTIQUES DU NOUVEAU NUANCIER MIS AU POINT

Forme de présentation : le nouveau nuancier sera constitué de 5 plaques de couleur différentes, présentant la texture d'une bavette de veau, et assemblées entre elles de façon à former une réglette de couleur d'un seul tenant. Afin d'assurer son rangement et sa protection, chaque nuancier sera fourni avec une pochette opaque et résistante aux conditions d'utilisation rencontrées en abattoir.

Notation et dénomination des classes : les classes seront notées de 0 à 4, 0 correspondant au « blanc » et 4 au « rouge ». La nouvelle classe créée, intermédiaire entre les classes 2 et 3 actuelles, sera notée 2 avec la dénomination « rosé clair ». La classe 2 actuelle sera notée 1 avec la dénomination « rosé très clair » (tableau 1).

Tableau 1 : Notation et dénomination des classes

Nuancier actuel en 4 classes				
1	2	3	4	
Blanc	Rosé clair	Rosé	Rouge	
Nuancier futur en 5 classes				
0	1	2	3	4
Blanc	Rosé très clair	Rosé clair	Rosé	Rouge

Teintes des 5 plaques de couleur : les 5 teintes à reproduire sont celles correspondant aux 5 résines choisies par les experts et validées en Comité de pilotage et par Interveaux (figure 3). Il s'agit des teintes représentant les centres de classe. Par conséquent, il est admis qu'il existera toujours sur le terrain des veaux situés en limite de classe et donc plus difficiles à classer.

Figure 3 : Teintes représentant les 5 centres de classe



2.2. TEST EN ABATTOIRS DES NOUVELLES REGLES DE CLASSEMENT EN 5 CLASSES

Répartition des veaux au sein des classes : elle diffère selon la méthode de classement (tableau 2). On peut retenir que :

- les proportions de veaux entre les pointages experts en 4 classes et en 5 classes concordent très bien : les classes 2 et 3 actuelles regroupent 89,1% vs 89,2% pour les futures classes 1, 2 et 3.
- avec le classement en 5 classes, plus de la moitié des veaux sont classés dans la nouvelle classe intermédiaire.
- conformément aux résultats précédents (Evrat Georgel, 2006), ont retrouvé sur les classes 2 et 3 un écart de classement conséquent entre les classements expert et abattoir (¾ des veaux notés 2 au détriment de la classe 3).

Les répartitions par abattoir confirment ces observations et font apparaître des différences entre abattoirs liées aux différences de populations de veaux abattus.

Performances du jury pour le classement en 5 classes : la concordance 2 à 2 entre les classements des pointeurs du jury en 5 classes oscille entre 69,5 et 91,2% selon le pointeur et l'abattoir, avec une moyenne entre 74 et 78,9% tous sites confondus.

Tableau 2 : Répartition (%) des veaux au sein des classes (n=3395)

Classement	classe 1 futur 0	classe 2 futur 1	futur 2	classe 3 futur 3	classe 4 futur 4
FranceAgriMer	1,3	13,0	51,3	24,9	9,5
Office	1,9	38,7	-	50,4	9,0
CR-410	1,5	52,8	-	39,5	6,1
Abattoir	2,6	70,0	-	18,0	9,4

Ces performances sont très bonnes car elles sont :

- supérieures à celles observées lors de la formation de ces mêmes pointeurs (moyenne de 67,9%), ce qui prouve qu'ils s'habituent à l'insertion de la nouvelle classe,
 - du même ordre que précédemment (Evrat Georgel, 2006) avec le jury en 4 classes (moyenne de 72 à 78%).
- De plus, les veaux discordants sont également répartis entre les classes et concernent 20 à 30% des effectifs. Cela confirme que les pointeurs ont moins de difficulté à classer les veaux parmi les différentes classes avec l'insertion de la nouvelle classe.

Concordances entre le pointage en 5 classes et le pointage expert en 4 classes : il y a concordance lorsque l'affectation d'une carcasse parmi les 5 nouvelles classes respecte les règles de classement définies, à savoir les :

- carcasses 0 en 5 classes étaient notées 1 en 4 classes
- carcasses 1 en 5 classes étaient notées 2 en 4 classes
- carcasses 2 en 5 classes étaient notées 2 ou 3 en 4 classes
- carcasses 3 en 5 classes étaient notées 3 en 4 classes
- carcasses 4 en 5 classes étaient notées 4 en 4 classes

La concordance du classement en 5 classes avec celui en 4 classes de l'expert oscille entre 87,3 et 95,9%, avec une moyenne de 92,6% tous sites confondus. Cela confirme la bonne correspondance entre les 2 classements. On observe peu de différences entre abattoir et les discordances sont globalement équilibrées en terme de sévérité (notes sous-estimées équivalentes aux notes sur-estimées). Les classes extrêmes sont les plus touchées, et particulièrement la future classe 0. La répartition des classes actuelles dans les futures classes (tableau 3) permet de préciser sur quoi portent les différences : 40 et 25% des veaux actuellement classés respectivement 1 et 4 ne se retrouvent pas dans les futures classes correspondantes. Ce constat s'explique certainement par les faibles effectifs dans ces classes et donc le manque d'habitude des pointeurs. Pour la nouvelle classe, les concordances sont très bonnes puisque près de 100% des veaux qui la constituent sont des veaux notés 2 ou 3 en 4 classes, et ce dans les mêmes proportions ; Il s'agit donc bien des veaux intermédiaires entre ces 2 classes.

Tableau 3 : Répartition (%) des classes actuelles dans les futures classes

5 classes * 4 classes	n	futur 0	futur 1	futur 2	futur 3	futur 4
n total	3393	44	439	1742	846	322
classe 1	65	56,9	38,5	4,6	0	0
classe 2	1312	0,5	31,2	65,0	3,3	0
classe 3	1711	0	0,3	51,7	42,6	5,4
classe 4	304	0	0	0	24,3	75,7

L'ensemble de ces résultats permet de valider la pertinence du classement en 5 classes par rapport à la référence actuelle qu'est le classement Office en 4 classes.

Concordances entre le pointage en 5 classes et le pointage abattoir en 4 classes : la concordance entre les 2 classements oscille entre 63,8 et 95,9%, avec une moyenne de 81,4% tous sites confondus. Logiquement, ces résultats dépendent beaucoup de l'abattoir. Cela dit, quel que soit le site, le classement de l'abattoir est toujours moins sévère que celui de FranceAgriMer, même avec l'insertion de la nouvelle classe. Les classes les plus touchées par les discordances sont encore les classes extrêmes, en particulier celles que les sites abattent habituellement peu. Ce constat déborde largement sur les autres classes en raison de la tendance générale des pointeurs abattoir à recentrer leurs notes. Sans surprise, la majorité des veaux constituant la nouvelle classe sont des veaux notés 2 par les pointages abattoirs. Le décalage entre le pointage abattoir et le pointage expert FranceAgriMer, même lorsque ce dernier inclut la nouvelle classe, souligne la nécessité d'une formation au nouveau nuancier en 5 classes avant sa mise en œuvre sur le terrain.

Calibration du chromamètre : les R² obtenus dans les 4 abattoirs entre les notes en 5 classes et les L*, a*, b* mesurés sont très satisfaisants et même supérieurs aux R² optimum obtenus précédemment avec les notes en 4 classes (Evrat Georgel, 2006). Cela traduit une très bonne liaison entre la mesure instrumentale et les notes de couleur en 5 classes. Le classement selon les nouvelles règles définies n'altère donc pas le pouvoir de prédiction des notes par le chromamètre.

Pourcentage de veaux bien classés en 5 classes avec les équations de prédiction développées : sur les 3395 veaux représentant l'échantillonnage, 68,3% des veaux sont bien classés *via* les équations de prédiction. Parmi les discordances, 54,6% des veaux sont affectés dans des classes inférieures (plus claires), ce qui signifie que la prédiction est très légèrement moins sévère que le classement visuel du jury FranceAgriMer. Cela dit, on peut considérer que les erreurs d'affectation sont globalement équilibrées. Le pourcentage de veaux concordants par classe entre le classement visuel en 5 classes et les notes prédites (tableau 4) est comparable, voire meilleur pour les classes extrêmes, à celui obtenu précédemment dans des conditions similaires avec le nuancier actuel en 4 classes (Evrat Georgel, 2006). Ces résultats confirment la capacité du chromamètre à reproduire le classement visuel selon les nouvelles règles de classement en 5 classes. Au final, la répartition des veaux par classe avec les notes prédites est peu différente de la répartition réellement observée avec les notations visuelles (tableau 5).

Tableau 4 : Pourcentage de veaux concordants par classe entre les classements visuels pris pour référence et les notes prédites avec les équations de prédiction développées

Note visuelle * note prédite	classe 1 futur 0	classe 2 futur 1	futur 2	classe 3 futur 3	classe 4 futur 4	% total	
							n
Office 4 classes	n	4	2105	-	1334	195	3638
	(1)	50	70	-	70	36	68
	(2)	0	87	-	55	0	71
FAM 5 classes	n	44	440	1743	846	322	3395
	(3)	65,9	48,6	84,2	51,5	53,1	68,3

(1) avec les équations issues de Lopez (2005)

(2) avec les équations issues de Evrat Georgel (2006)

(3) avec les équations développées dans ce travail

Tableau 5 : Répartition des veaux observée et prédite au sein des classes

	Futur 0	Futur 1	Futur 2	Futur 3	Futur 4
n total	44	440	1773	846	322
%	1,3	13,0	51,3	24,9	9,5
n total prédit	46	314	2026	764	245
% prédit	1,4	9,3	59,7	22,5	7,2

CONCLUSION

Un nouveau nuancier permettant de classer la couleur de la viande de veau en 5 classes a été mis au point et validé par l'ensemble de la filière veau et FranceAgriMer. Il se présentera sous la forme d'une réglette constituée de 5 plaques de couleur avec la texture et la brillance d'une bavette de veau. Les teintes de chaque plaque, caractéristiques de chaque centre de classe, correspondront aux teintes des 5 résines choisies par les experts. La dénomination des 5 classes sera imprimée sur la réglette, les classes allant de 0 à 4 (blanc à rouge) et la nouvelle classe insérée étant la classe 2 (rosé clair). Chaque nuancier sera

fourni avec une pochette permettant son rangement et sa protection. A ce jour, le prestataire chargé de fabriquer le nuancier a été choisi suite à l'appel d'offre réalisé par l'Interprofession. Il appartient désormais à cette dernière de mener les actions nécessaires à la mise en place et l'utilisation future de ce nouvel outil sur le terrain (validation technique du prototype, homologation par les instances de contrôle comme référence officielle, lancement de la fabrication série). Parallèlement, les essais en abattoir ont permis de valider en conditions réelles la pertinence des nouvelles règles de classement en 5 classes. Les performances se sont révélées très bonnes avec :

- des concordances 2 à 2 entre pointeurs experts similaires, voire meilleures, que celles observées avec le classement actuel en 4 classes,
- une répartition des veaux au sein des nouvelles classes respectant la répartition actuelle des veaux,
- des concordances entre les pointages en 5 classes et en 4 classes supérieures à 90%, les discordances étant équilibrées en terme de sévérité du classement et touchant principalement les classes extrêmes du fait de leur faible fréquence,
- une répartition des veaux actuellement classés 2 ou 3 équilibrée au sein de la future classe 2.

Toutefois, même avec l'insertion de la nouvelle classe, le décalage entre les classements expert et abattoir demeure et varie selon le site. La mise en œuvre du nouveau classement sur le terrain nécessitera un ajustement des pointeurs lors de leur formation au nuancier en 5 classes. Enfin, ces essais ont permis de récolter les mesures de chromamètre pour les carcasses notées selon les nouvelles règles de classement en 5 classes. La liaison entre les 3 paramètres de mesure L*, a*, b* s'est révélée très bonne, attestant des possibilités de prédiction du chromamètre. Après cette vérification préalable, l'analyse des concordances obtenues avec les équations de prédiction entre les notes expert en 5 classes et les notes prédites confirme la capacité du chromamètre à reproduire le classement visuel. Sur l'ensemble des abattoirs, les taux de veaux bien classés sont comparables, voire meilleurs, à ceux observés avec le classement en 4 classes, avec :

- près de 70% des veaux bien classés
 - 50 à 65% de veaux bien classés par classe, et jusqu'à 85% pour la nouvelle classe, prépondérante en terme d'effectifs.
- Le chromamètre peut désormais être calibré sur le nouveau classement en 5 classes et donner des résultats fiables, objectifs et harmonisés entre abattoirs, sous réserve qu'il soit utilisé dans les conditions définies. Il appartient maintenant à l'interprofession de faire homologuer par les instances de contrôle cet outil semi-automatique comme alternative au classement visuel. La mise en place sur le terrain des 2 nouveaux outils développés dans ce travail nécessitera une période de formation des opérateurs et de transition pour s'habituer et faire remonter les éventuels problèmes et/ou améliorations à apporter.

Cette étude a bénéficié des soutiens financiers de FranceAgriMer, Interveaux et Interbev.

- Becherel F., 1991.** Institut de l'Elevage
Denoyelle C. et BERNY F., 1997. Institut de l'Elevage
Denoyelle C., 2001. Institut de l'Elevage, CR 201322
Evrat Georgel C., 2006. Institut de l'Elevage, CR 170632016
Hulsegge B., Engel B., Buist W., Merkus G.S., Klont R.E., 2001. Meat Science, 57, 191-195
Journal Officiel, 1976. Arrêté du 8 juin, JO du 1^{er} juillet
Legras P., 1975. ITEB, non publié
Lopez C., 2005. Institut de l'Elevage, non publié