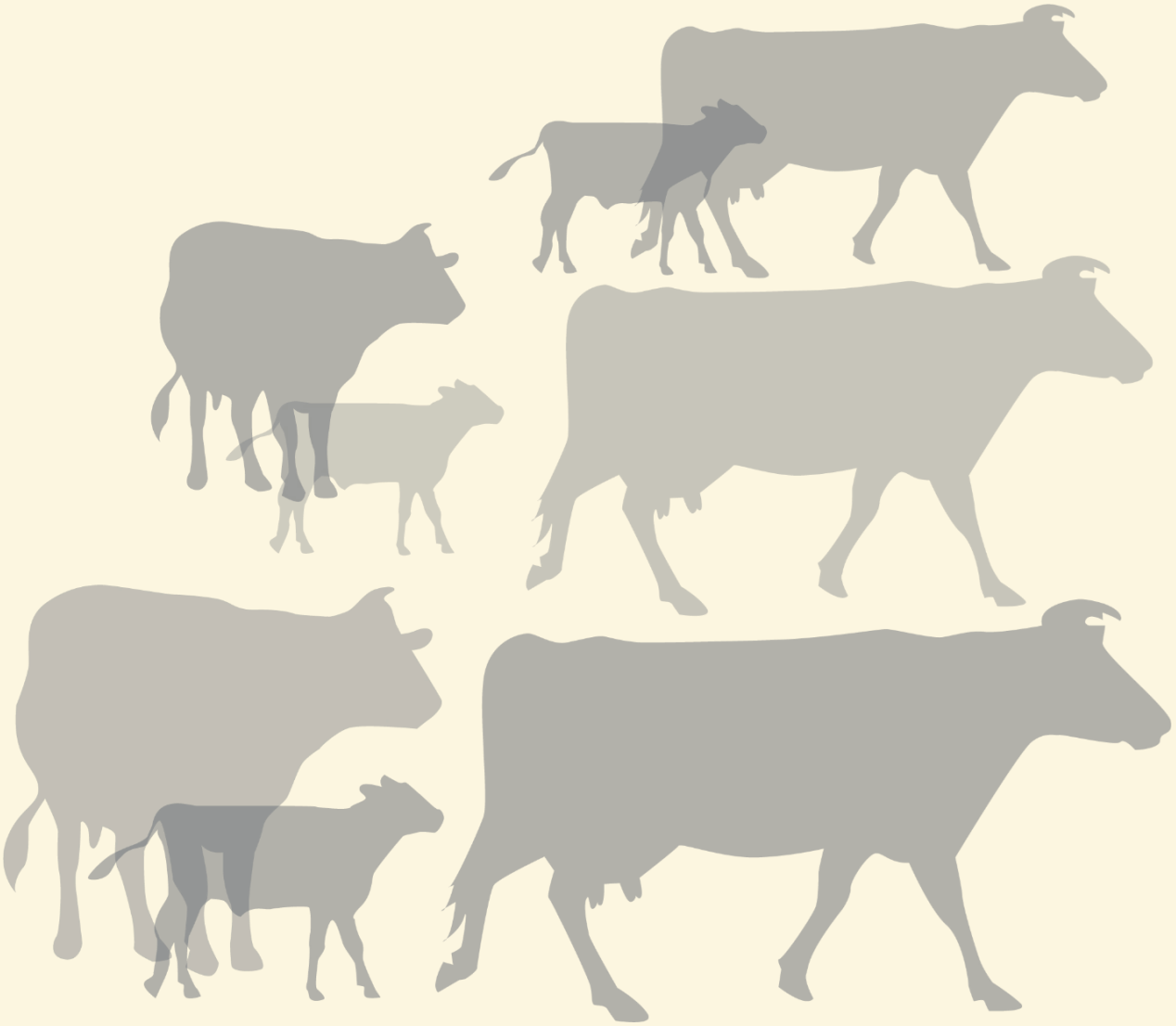
COLLECTION
RÉSULTATS

Guide technique sur le ph à destination des entreprises d'abattage de gros bovins



Collection
Résultats

Responsable de la rédaction :
Virginie LEFOUL (Institut de l'Élevage)

Equipe de rédaction :
Laurence TIPHINE (Institut de l'Elevage
Christophe DENOYELLE (Institut de l'Elevage)

Mise en page :
Gwenaëlle OLIVIERO (Institut de l'Élevage)

Guide technique pH

à destination des entreprises d'abattage de **gros bovins**

Août 2021

Avertissement aux lecteurs

Ce document à destination des entreprises d'abattage et plus précisément à destination des responsables qualités et des opérateurs désignés a pour objectif de servir de guide pour maitriser au mieux le problème des viandes à pH élevés par la mesure du pH des carcasses de gros bovins.

L'impact économique des viandes à pH élevé reste notable pour les entreprises d'abattage. Ces viandes présentent des caractéristiques particulières qui les rendent plus difficiles à travailler et diminuent leur potentiel de conservation.

Des moyens de maitrise existent afin d'éviter de tels impacts. Sa maitrise repose sur la mesure fiable du pH des carcasses et de l'enregistrement des facteurs de risques associés. Ce document proposera aux entreprises d'abattage un mode opératoire de mesure du pH que chaque entreprise pourra adapter à son propre contexte, ses propres pratiques et son propre niveau d'exigence.

De multiples interrogations se posent sur la gestion de ce critère de qualité et sur sa mesure : Quel impact économique ? Comment repérer une viande à pH élevé ? Comment les prévenir ? Comment les détecter ? Comment les analyser ? Quelles décisions à court termes ? Quelles actions correctives mettre en place ?

Ce document répond à chacune de ces questions sous forme de fiches. Les fiches roses correspondent à un mémento pour le responsable qualité et/ou l'opérateur désigné à réaliser la mesure.

Clé de lecture du document

Les fiches de ce document sont regroupées en 5 thèmes généraux, repérables par une couleur différente.

Impact économique des viandes à pH élevé et leurs caractéristiques	**Fiches vertes**
Mise en place des mesures du pH et mode opératoire	**Fiches orange**
Détection d'un éventuel problème de viandes à pH élevé	**Fiches bleues**
Actions correctives à mettre en place	**Fiches rouges**
Mémentos pour le responsable qualité et pour l'opérateur désigné	**Fiches roses**

SOMMAIRE

Fiche 1 : Impact économique pour les entreprises et devenir des viandes à pH élevé 7

Fiche 2 : Caractéristiques des viandes à pH élevé 9

Fiche 3 : Pré-requis pour la mesure du pH 11

Fiche 4 : Etalonnage du pH-mètre 13

Fiche 5 : Mode opératoire de la mesure du Ph 15

Fiche 6 : Recueil des données des facteurs explicatifs 19

Fiche 7 : Analyse des données : état des lieux des viandes à pH élevé dans l'entreprise et fixation des objectifs 23

Fiche 8 : Analyse des tableaux de bord et actions correctives à mettre en place 25

Fiche 9 : MEMENTO : à faire par le responsable qualité 27

Fiche 10 : MEMENTO : à faire par l'opérateur désigné 31

Bibliographie 35

Annexe 1 : Exemple de matériels utilisés 37

Annexe 2 : Exemple tableaux de bord 39

1

Impact économique pour les entreprises et devenir des viandes à pH élevé

Impact économique

Au plan national, les problèmes de viande à pH élevé subsistent même si les fréquences semblent modestes. Comme le montrent les dernières enquêtes menées auprès des entreprises d'abattage françaises, l'ampleur de l'anomalie « viande à pH élevé » est en diminution depuis la fin des années 80 :

- **en 1988**, la part des carcasses concernée était très variable et pouvait aller du simple bruit de fond jusqu'à 10-15 % des animaux selon les entreprises avec une perte annuelle à l'échelle nationale d'environ 80 millions d'euros;
- **en 2011**, les chiffres faisaient état de fréquences d'apparition du défaut de 0,3 à 5,9 %, avec des pointes pouvant atteindre 20 % à certaines périodes de l'année et/ou pour certaines catégories d'animaux ;
- **en 2015**, les entreprises, ayant répondu à une enquête et représentant environ 1/5 des volumes abattus, sont touchées par ce problème à hauteur de 2,2 % en moyenne des carcasses mesurées, là encore avec une grande variabilité (0,7 à 4,7 %) et avec des pointes à près de 10 %.

Le problème « pH élevé », essentiellement lié aux conditions de pré-abattage, n'est parfois identifié que tardivement, lors de la coupe de gros, de la découpe en atelier industriel ou même chez le distributeur. Les viandes concernées ne peuvent pas être écoulées dans le circuit classique. Les opérateurs d'aval supportent habituellement l'intégralité des dépréciations commerciales engendrées par ces viandes, même s'il a été envisagé à plusieurs reprises de répartir la moins-value entre les différents opérateurs. L'impact économique de cette anomalie reste notable pour les entreprises !

Les conséquences financières représentent un préjudice variant de **0,2 à 4,5 % du chiffre d'affaires annuel**, soit **une perte de 150 000 à 300 000 €/an/site.** *(Enquête 2015[1])*

Les résultats de cette même enquête en 2015 auprès de 26 entreprises d'abattage montrent qu'à l'échelle nationale les estimations de pertes sont :

- **≃ 350 €** / carcasse touchée
- **2,2 %** de carcasses touchées soit plus de **72 000 carcasses au total**
- **+ 25 millions d'euros** de perte annuelle

Ainsi, même si l'incidence des viandes à pH élevé semble en diminution, la réduction de ce phénomène reste un enjeu économique et commercial d'actualité dans la filière bovine

[1] Enquête 2015 auprès de 26 entreprises d'abattage françaises dont 4 sites ont déclaré le préjudice économique supporté annuellement avec une moyenne autour de 225.000 € / an.

Devenir des viandes à pH élevé

La réglementation[2] n'exclut pas les viandes à pH élevé explicitement de la consommation humaine. Elle précise cependant que « les viandes doivent être déclarées impropres à la consommation humaine si elles [...] présentent […] des **anomalies de consistance**, […] **des anomalies organoleptiques »** [2] et qu' « une viande sombre et collante due à un surmenage musculaire » est une « viande à évolution anormale » [2]. Ainsi les viandes à pH élevé ne font l'objet de saisie qu'en cas de défaut particulièrement prononcé (à l'appréciation des services vétérinaires).

En l'absence de saisie, ces viandes n'entrent généralement **pas dans les circuits commerciaux classiques**, compte tenu de leurs divers inconvénients, notamment de l'altération de leur présentation. Leur utilisation passe le plus souvent par une transformation (exemple : cuisson) et impose certaines précautions : elle doit être **très rapide** et il faut **éviter le conditionnement sous vide**. Ces viandes sont, en revanche, autorisées dans la **fabrication de merguez ou de plats cuisinés**, sans risque pour le consommateur en termes de goût, de présentation ou de sécurité alimentaire ainsi que dans certaines mesure dans la fabrication des viandes hachées[3].

Au stade de la carcasse, quand on évoque des viandes à pH élevé, c'est souvent le cas pour le faux-filet mais d'autres muscles de la carcasse sont aussi concernés. Un traitement différencié selon les muscles des carcasses touchées est théoriquement possible, afin de limiter les pertes financières : après découpe de la carcasse et tri des muscles, la valorisation des morceaux ne posant pas problème peut se faire normalement tandis qu'une **orientation spécifique** sera choisie pour les autres. Cette pratique n'est cependant pas aisée à mettre en œuvre en industrie, et son intérêt économique dépend du montant de la décote dans les différents circuits de valorisation envisagés.

Les viandes à pH élevé sont tout à fait propres à la consommation, mais dans un délai plus court que la normale par souci de maîtrise du risque hygiénique[4]

[2] Règlement CE n° 854/2004 du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animal destinés à la consommation humaine

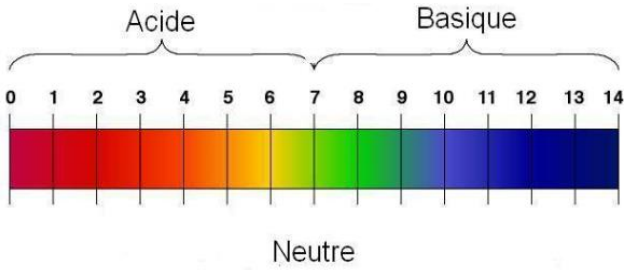
[3] Au-delà d'une certaine proportion, des problèmes de formage peuvent être identifiés. C'est à chaque entreprise de réaliser son analyse de risque pour maitriser ce critère.

[4] Norme française NF V 46-001 : Viandes de gros bovins – Conditions de valorisation du potentiel de tendreté, décembre 1996

2

Caractéristiques des viandes à pH élevé

Après l'abattage, le muscle voit ses caractéristiques évoluer, notamment son acidité, évaluée par le potentiel Hydrogène (pH). Le métabolisme musculaire se poursuit après la mort de l'animal. La consommation post-mortem des réserves énergétiques en glycogène et l'accumulation d'acide lactique qui en résulte provoquent l'acidification du muscle : son pH (unité de mesure de l'acidité) passe d'un niveau proche de 7,0 (neutralité) à environ 5,5 à 5,7.



Cette **acidification** résulte de la consommation post-mortem des réserves énergétiques en glycogène et de l'accumulation d'acide lactique dans le muscle. Elle est bénéfique à la conservation et prend généralement 48 heures.

Dans certains cas, l'acidification naturelle du muscle *post mortem* s'arrête alors que le pH est encore élevé, le pH ultime demeure trop haut et les viandes sont insuffisamment acidifiées ce qui rend la couleur de la viande plus foncée et plus sèche.

On parle de viandes **à pH élevé**, **à coupe sombre**, **poisseuses** ou encore **DFD** (de l'Anglais « Dark, Firm, Dry » : sombres, fermes, sèches). Ces viandes à pH élevé, appelées à tort « viandes fiévreuses »[5] par certains opérateurs, présentent classiquement les caractéristiques suivantes :

1. un **pH ultime supérieur ou égal** à la valeur seuil retenue (en général comprise entre 5,7 et 6,0) ;
2. une **couleur anormalement foncée** qui leur vaut la dénomination usuelle de « viandes sombres », « viandes noires », « viandes à coupe sombre » ; cette couleur très particulière, aisément reconnue par les professionnels nuit à la présentation commerciale du produit ;
3. une **texture sèche et collante** due à un fort pouvoir de rétention d'eau, qui les rend plus difficiles à travailler ;
4. une **moindre aptitude à la conservation** en partie liée au fait qu'un pH insuffisamment bas ne permet pas une bonne inhibition des micro-organismes d'altération potentiellement présents en surface et au fait d'un pouvoir de rétention d'eau augmenté ;
5. une **mauvaise conservation sous vide**, surtout pour une longue durée de conservation.

Les viandes à pH élevé (à droite), appelées à tort « viandes fiévreuses »[4] par certains opérateurs, sont particulièrement sombres.

[5] Les viandes fiévreuses désignent les viandes PSE (« Pale Soft Exsudatives » = pâles, molles, exsudatives) et non les viandes DFD (« Dark, Firm, Dry ». Le pH des « viandes fiévreuses » est < 5,5.

SEUIL DU PH

Il n'existe pas de seuil technique ou réglementaire défini pour caractériser une viande à pH élevé. Cependant, une norme NF V 46-001 (décembre 1996) fixe le seuil à 6,0[6]. La limite retenue, variable selon les différents cahiers des charges, est généralement comprise entre **5,7 et 6,0** (contre 5,9 à 6,0 il y a une trentaine d'années). Toute viande de pH ultime supérieur ou égal à cette valeur est considérée comme « ***viande à problème »***.

La mesure du pH, non destructrice et simple de mise en œuvre, est à la base du plan de maîtrise et de gestion des viandes à pH élevé car elle permet de :

1. **quantifier** l'importance du phénomène,
2. **analyser les causes** grâce aux enregistrements annexes,
3. **orienter les carcasses**, voire les muscles à pH élevé, vers un circuit de valorisation approprié et adapté à la situation de chaque entreprise,
4. **prendre toutes mesures correctives** adéquates.

QUELQUES CONSEILS

Dans l'idéal, la mesure du pH est **systématique sur toutes les carcasses**. Cela permet d'objectiver la valeur du pH pour toutes les carcasses. En effet, la méthode qui consisterait à mesurer les seules carcasses qui présentent des signes de pH élevé (viande sombre etc.) est trop dépendante du facteur humain et donc source d'erreur potentielle.

DES CAUSES MULTIPLES

Plusieurs causes président à l'apparition des viandes à coupe sombre. Deux types de facteurs responsables peuvent être distingués : des facteurs prédisposants au phénomène et des facteurs véritablement déclencheurs du problème.

1) Les facteurs déclencheurs

Les facteurs déclencheurs de l'anomalie « pH élevé » sont liés aux conditions de pré-abattage. En effet, l'accumulation des perturbations subies par les animaux depuis le départ de la ferme (c'est-à-dire depuis la sortie des conditions habituelles d'élevage - y compris la modification du dernier repas et le rassemblement des animaux avant l'embarquement) jusqu'à l'abattage est directement responsable de la diminution des réserves en glycogène musculaire, et donc des risques d'apparition de l'anomalie « pH élevé ».

Les réserves en glycogène peuvent être consommées par :

1. les **dépenses physiques** liées au regroupement des animaux, à leur chargement en camion, au transport, au déchargement et à l'attente avant la mise à mort,…
2. les **perturbations émotionnelles** (peur, douleur, etc.) qui accompagnent ces étapes de la vie de l'animal avec la sécrétion d'hormones (cortisol, adrénaline ...) contribuant à mobiliser les réserves, et ce d'autant plus que les conditions climatiques sont extrêmes (température très élevée par exemple),…
3. la **diète prolongée** durant l'élevage (mais c'est rarement le cas en France) et pendant les étapes de transport et d'attente avant l'abattage dans le respect de la réglementation.

2) Des facteurs prédisposants

Il existe également des facteurs prédisposants liés au type de muscle mais également lié au sexe, au type racial[7], en lien avec les conditions d'élevage et pour lesquels les leviers d'action de l'entreprise sont moindres voire inexistants. De plus, certains individus sont plus sensibles que d'autres à l'anomalie pH élevé, sans qu'il soit possible de les identifier de leur vivant.

[6] Norme française NF V 46-001 : Viandes de gros bovins – Conditions de valorisation du potentiel de tendreté, décembre 1996

[7] Enquête 2015 auprès de 26 entreprises d'abattage : dépréciation de 25% de moyenne du prix carcasse (15% à 40%) pour le type laitier et de 33% de moyenne du prix carcasse (20% et 60%) pour le type allaitant.

3

Pré-requis pour la mesure du pH

Les propriétés de la viande ainsi que l'utilisation en milieu industriel imposent l'utilisation d'un matériel spécifique. La fiabilité de la mesure du pH des carcasses est primordiale ; elle repose sur les caractéristiques du matériel et sa maintenance, la formation du personnel et le respect d'un mode opératoire rigoureux.

LE MATERIEL

La chaîne de mesure est constituée de 3 éléments : le boitier du pH-mètre, l'électrode et un câble de liaison. (cf. exemple de matériels utilisés en annexe 1)

1) Le boitier du pH-mètre

Le pH-mètre doit être compact et étanche et doit pouvoir être porté en bandoulière, avec si possible un étui permettant le rangement de l'électrode, très fragile, entre deux mesures. En effet, l'électrode permet la mesure du pH en étant introduite dans le muscle après une légère incision. La valeur du pH est obtenue instantanément par lecture directe en unités pH sur une échelle de 1 (très acide) à 14 (très basique). Etant donné que le pH évolue en fonction de la température, un **système de correction pour la température** est vivement recommandé. Les appareils de prise de pH comportant une sonde de température incorporée permettent le relevé de la température ambiante et sa prise en compte. Sinon, une correction manuelle au moyen d'un thermomètre en pointe pour la pénétration dans la viande, avec une précision de mesure au 1/10ème peut également être utilisé.

2) L'électrode

L'électrode est mixte (ou combinée) : elle comporte une électrode de référence et une électrode de mesure. La partie mesure, non protégée, est en verre très fragile. Une électrode adaptée à la matrice viande ne comporte pas de diaphragme. L'électrolyte se présente sous forme d'un gel ou d'un polymère solide si possible coloré, et le contact avec le milieu à mesurer se fait via une jonction ouverte.
L'électrode comprend parfois une sonde de température intégrée, ce qui dispense d'utiliser une sonde de température séparée. Si l'électrode du pH-mètre ne dispose pas d'un dispositif de mesure intégrée de la température, enfoncer la sonde de température raccordée au pH-mètre à quelques cm de profondeur à côté du site de mesure du pH.

3) Le câble de liaison

Le câble de liaison entre pH-mètre et électrode est à manier avec précaution. Il est recommandé d'avoir un câble de liaison mesurant 1,20 m maximum, au-delà, le signal transmis s'estompe. En effet, une plus grande longueur du câble augmente le risque de déconnexion accidentelle entre l'électrode, le câble et le pH-mètre nécessitant obligatoirement un nouvel étalonnage **(cf. fiche 4).** Un câble endommagé peut entraîner un affichage très instable et/ou des valeurs incohérentes.

LE STOCKAGE DU MATERIEL

Le pH-mètre doit être stocké à l'abri de l'humidité, il peut être rangé séparément de l'électrode et des solutions tampon. L'ensemble du matériel servant à l'étalonnage (béchers, pissette d'eau distillée, solutions d'étalonnage…) doit être stocké de préférences au même endroit dans une boîte fermée, dans la salle de mesure ou à température équivalente.

La pointe de l'électrode supporte de rester à l'air libre sur une courte durée pendant les mesures d'une même série, mais doit baigner dans du chlorure de potassium (KCl en quantité suffisante, placé dans le capuchon) pour ne pas s'assécher pendant le stockage ou entre 2 séries de mesures. Si la pointe de l'électrode a été stockée à l'air (fortement déconseillé) ou si elle n'est plus trempée dans du KCl, il est recommandé de la **faire tremper au moins 12 h dans du KCl avant de pouvoir l'utiliser à nouveau.**

LA MAINTENANCE

L'électrode (tout comme le pH-mètre) doit faire l'objet d'une maintenance rigoureuse : identification, date de mise en service, suivi des étalonnages et des performances, amenant éventuellement à son remplacement. Le vieillissement de l'électrode se traduit par une augmentation du temps de réponse : la durée de vie d'une électrode est de 6 mois à un an (variable selon le nombre de mesures réalisées).

Une électrode neuve ou non doit obligatoirement être vérifiée avec un essai d'étalonnage.

L'électrode doit être rincée avant le début de toutes séries de mesures puisque le KCl forme une pellicule qui empêche un bon contact.

Une électrode encrassée par des résidus de viande (entraînant un temps de réaction plus élevé) peut être nettoyée à l'eau chaude savonneuse (sans brosse qui risquerait d'endommager la pointe de verre), ou par une solution de nettoyage adaptée (comme par exemple avec une solution de pepsine), puis rincée à l'eau distillée, égouttée et éventuellement tamponnée avec du papier absorbant ; elle peut ensuite être replacée dans le KCl ou servir aux mesures.

Il faut absolument éviter de toucher ou frotter la pointe de l'électrode, sous peine de la charger en électricité statique et de la faire vieillir prématurément.

Si une bulle d'air s'est formée dans la pointe (stockage à l'horizontale), secouer vigoureusement l'électrode pointe vers le bas, en faisant des mouvements brefs, pour la faire disparaître.

LE PERSONNEL

La fiabilité des mesures de pH repose sur la mise à disposition d'un appareil de mesure adapté mais également sur sa bonne utilisation : même s'il est adapté pour une utilisation en milieu industriel, le pH-mètre exige un minimum de soin lors de son maniement, notamment l'électrode à pH, très fragile. Cela sous-entend une attention particulière pendant mais également après la mesure. L'entreprise doit donc s'assurer de la **formation des opérateurs à utiliser et à entretenir les appareils** pour mesurer le pH de la viande. Elle doit pour cela disposer d'une personne habilitée, interne ou externe à l'entreprise, pour réaliser cette formation.

QUELQUES CONSEILS

Il est recommandé à l'entreprise :

- de procéder à une maintenance rigoureuse du matériel (vérifier étanchéité du pH-mètre…)
- d'avoir au minimum 2 pH-mètres et des piles de secours afin d'assurer la continuité des mesures en cas de panne, si nécessaire
- de disposer d'électrodes de secours (2 au minimum) par pH-mètre afin d'assurer la continuité des mesures en cas de panne et ainsi pouvoir la remplacer, si nécessaire

4

Les étapes de l'étalonnage du pH-mètre

L'étalonnage du pH-mètre est une étape indispensable pour la fiabilité des mesures. Il doit être réalisé avant chaque série de mesures donc au moins une fois par jour de production, voire dans l'idéale plusieurs fois par jour dans le cas de volumes importants. **Il est impératif que le responsable qualité écrive en détail le protocole de l'étalonnage du pH-mètre de A à Z** en l'adaptant aux matériels et aux procédures de sa propre entreprise pour l'opérateur désigné.

Quoi préparer ?

- le pH-mètre
- l'électrode de mesure, couplée ou non à la sonde de température
- les 2 solutions tampon à pH différent (par exemple 4,01 et 7,00)
- une pissette d'eau distillée

Comment faire ?

Etape 1

Prélever une quantité suffisante (environ 20 ml) de chaque solution tampon dans deux petits récipients (**attention** à la date limite d'utilisation des solutions tampon !) et placer le matériel dans les mêmes conditions que celles de la mesure ; attendre une dizaine de minutes pour que la température des solutions tampons s'équilibre. Pour limiter ce temps d'attente, il est recommandé de stocker les solutions tampons et le matériel au froid.

Etape 2

Plonger l'électrode de mesure du pH (et la sonde de température le cas échéant) dans la solution tampon de pH = 7,00.

Etape 3

Corriger si nécessaire la valeur du pH affiché en référence au pH de la solution tampon. **Attention**, la valeur du pH de la solution tampon change avec la température. Selon les conditions d'ambiance, se référer aux indications portées sur les flacons des solutions indiquant l'évolution du pH selon la température.

Etape 4

Une fois l'étalonnage réalisé avec la 1ère solution tampon, sortir l'électrode et la rincer soigneusement avec la pissette d'eau distillée. L'égoutter suffit, **ne jamais frotter la surface de la membrane de verre pour la sécher.**

Etape 5

Recommencer les étapes 2 à 4 avec la deuxième solution tampon de pH = 4,01.

Etape 6

Procéder à un contrôle avec la solution tampon de pH = 7,00. Si ce contrôle est satisfaisant (écart $\leq$ 0,03), l'étalonnage est terminé. Sinon, recommencer un nouvel étalonnage. En cas de nouvel échec, vérifier la qualité des solutions, l'état du câble et de l'électrode (envisager les changements nécessaires du matériel)

Etape 7

L'étalonnage terminé, en enregistrer les paramètres, l'appareil est alors prêt pour la mesure.Il est recommandé de procéder à des contrôles réguliers avec la solution tampon de pH = 7,00 au cours de la série de mesures. Après chaque série de mesures, l'électrode doit être soigneusement rincée à l'eau distillée, nettoyée si nécessaire à l'eau chaude savonneuse ou avec une solution de nettoyage, puis replacée dans le liquide de conservation indiqué par le fabricant (en général solution de KCl).

POINTS A RETENIR

- ✓ **Il est impératif que le responsable qualité écrive en détail le protocole de l'étalonnage du pH-mètre de A à Z pour l'opérateur désigné.**
- ✓ **Bien lire le manuel d'utilisation du fabricant du pH-mètre, celui-ci indique tous les détails liés à l'étalonnage du pH-mètre**
- ✓ **Une électrode neuve ou non doit obligatoirement être vérifiée avec un essai d'étalonnage.**
- ✓ **Ne jamais toucher ou frotter la pointe de l'électrode, sous peine de la charger en électricité statique et de la faire vieillir prématurément.**
- ✓ **Par précaution, jeter les solutions « tampon » prélevées après usage, il faut éviter au maximum de les réutiliser pour ne pas souiller les solutions mère. Ne jamais reverser les solutions tampon dans les solutions mères.**
- ✓ **Vérifier la température ambiante et se référer aux indications portées sur les flacons des solutions tampons indiquant l'évolution du pH selon la température.**
- ✓ **Concernant le nettoyage et le stockage de l'électrode, l'entreprise doit s'assurer que l'opérateur dispose de l'équipement nécessaire en se référant notamment au mode d'emploi fourni avec chaque appareil.**

QUELQUES CONSEILS

Concernant le mode opératoire

Il est recommandé de :

1. Réaliser l'étalonnage dans des conditions d'ambiance et en particulier de température les plus proches possible de celles des mesures à effectuer ; l'étalonnage doit être refait dès que les conditions d'ambiance changent, notamment la température.
2. Utiliser les solutions préconisées par le constructeur du pH-mètre, dans la gamme de pH à mesurer

Concernant le stockage après étalonnage et après mesures :

La pointe de l'électrode doit baigner dans du chlorure de potassium (KCl en quantité suffisante, placé dans le capuchon) pour ne pas s'assécher pendant le stockage ou entre 2 séries de mesures. Si la pointe de l'électrode a été stockée à l'air (fortement déconseillé) ou si elle n'est plus trempée dans du KCl, il est recommandé de la **faire tremper au moins 12 h dans du KCl avant de pouvoir l'utiliser à nouveau.**

5

Mode opératoire de la mesure du pH

La mesure du pH des carcasses doit être effectuée avec **précaution et rigueur**, à l'aide d'un appareil adapté au produit « viande » : **l'étalonnage du pH-mètre** en particulier, est essentiel, ainsi que **la correction de la mesure par la température ambiante** car le pH varie en fonction de la température (d'où l'intérêt d'utiliser un appareil avec sonde de température incorporée). (cf **Fiches 3 & 4**).

Quand mesurer ?

La mesure de pH doit être effectuée au stade de l'abattoir ou de l'atelier de découpe, au entre **18 et 24 heures *post mortem***, pour une bonne approximation du pH ultime. Avant ce délai, si des viandes à pH > 6 sont mesurées, on risque de nombreuses erreurs par excès, c'est-à-dire de considérer des carcasses comme étant à pH élevé alors que leur pH est en cours de diminution et n'est pas encore stabilisé. On s'expose alors à des « faux positifs » et une deuxième mesure de la carcasse entre 18 et 24 heures sera alors nécessaire pour reconfirmer la valeur du pH.

Ce délai peut être ramené à **10 heures** si la carcasse a subi une **stimulation électrique efficace** en début de chaîne d'abattage (*cf.* plaquette « Traitements électriques en abattoirs bovins », INTERBEV, Institut de l'Elevage, décembre 2017), ce qui permet d'**accélérer la chute du pH** mais sans modifier le pH ultime. Il est alors possible de procéder en 2 temps:

1) un premier tri des carcasses, par mesure du pH, **6 heures** après la mort permet de détecter environ 95 % de celles dont le pH ultime sera inférieur à 6,0 ;

2) les carcasses douteuses (pH supérieur à 6,0 à 6 heures) doivent faire l'objet d'une seconde mesure **4 heures plus tard**.

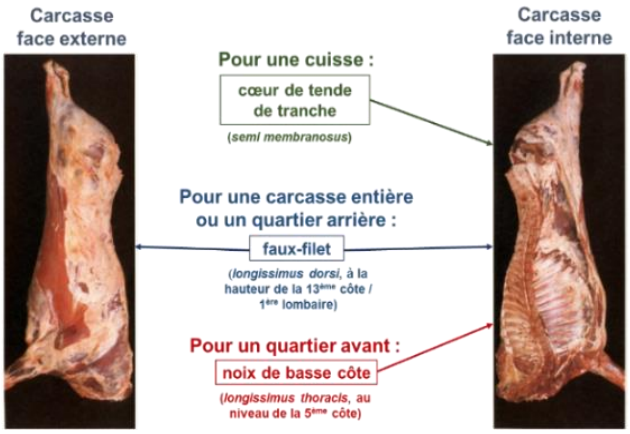
Où le mesurer ?

Les mesures de pH peuvent être directement effectuées dans le muscle, sur carcasse ou quartier, ou plus rarement après prélèvement musculaire.

Le muscle retenu pour la mesure du pH de l'ensemble de la carcasse est un muscle sensible au phénomène. Il doit effectivement permettre de diagnostiquer presque tous les animaux risquant de poser problème, sachant que dans une carcasse touchée, seule une partie des muscles est à pH élevé.

Chez les gros bovins, la mesure de pH s'effectue :

4. pour une **carcasse entière ou un quartier arrière :** dans le **faux-filet** (*longissimus dorsi*) à la hauteur de la 13ème côte / 1ère lombaire,
5. pour une **cuisse :** dans le **cœur de tende de tranche** (*semi membranosus*),
6. pour un **quartier avant :** dans la **noix de basse-côte** (*longissimus thoracis*) au niveau de la 5ème côte,
7. dans un muscle particulier si celui-ci présente un défaut d'aspect.



Sites de mesure du pH sur les carcasses de gros bovins

Comment mesurer ?

La mesure est obtenue en introduisant l'électrode après incision dans le tissu musculaire à une profondeur d'environ 3 cm

Electrode pH combinée à pointe de verre et électrolyte polymérisé sous forme solide

La stabilisation de la mesure peut être longue, la lecture de la valeur de la mesure du pH peut être enregistrée après 3 à 4 secondes.

CONSEILS

1) Dans l'idéal, la mesure du pH est **systématique sur toutes les carcasses**. Cela permet d'objectiver la valeur du pH pour toutes les carcasses. En effet, la méthode qui consisterait à mesurer les seules carcasses qui présentent des signes de pH élevé (viande sombre etc.) est trop dépendante du facteur humain et donc source d'erreur potentielle.

2) Pour obtenir une mesure de pH précise, il est recommandé d'effectuer 2 mesures par muscle et d'en faire la moyenne. L'écart maximal entre les deux mesures doit être au plus égal à 0,15 unité pH (la précision d'un pH-mètre est de l'ordre de 0,03 unité). Dans le cas contraire, il faut effectuer de nouvelles mesures pour obtenir la répétabilité voulue. <u>En revanche en fonction des objectifs de l'entreprise une seule mesure peut être envisagée.</u>

Enregistrement des mesures pH

Pour une meilleure analyse des facteurs responsables des carcasses à pH élevé au sein de l'entreprise, l'opérateur responsable doit relever et enregistrer pour chaque carcasse les informations liées aux mesures :

1. identification de la carcasse (numéro de tuerie ou numéro interne permettant de faire le lien avec le numéro national à 10 chiffres de l'animal)
2. date et heure d'abattage de l'animal
3. date et heure de mesure du pH
4. stimulation électrique de la carcasse (oui/non)
5. site de mesure du pH sur la carcasse
6. la ou les 2 valeurs de pH mesurées sur un même échantillon

Le système de traçabilité mis en place par l'entreprise, obligatoire pour respecter notamment le règlement européen 1760/2000 (modifié par le règlement européen 653/2014) sur l'étiquetage des viandes, permet de relier le numéro national des animaux et le numéro de tuerie. Les informations d'identification de la carcasse, du moment d'abattage et de l'utilisation de la stimulation électrique sont facilement disponibles au travers de ce système de traçabilité interne à l'entreprise. Certaines informations sont récupérables à postériori.

Les problèmes rencontrés...	*...et leurs solutions*
Valeurs instables	- Electrode encrassée : la nettoyer à l'eau chaude savonneuse ou avec une solution de nettoyage - Vérifier la bonne connexion et le bon état du câble - Changement du câble ou de l'électrode
Valeurs incohérentes	- Procéder immédiatement à une nouvelle mesure ; si le problème persiste, nettoyer l'électrode à l'eau chaude savonneuse ou la changer - Vérifier l'environnement de mesures (absence de perturbations électromagnétiques et électrostatiques) - Changement du câble ou de l'électrode
Temps de réponse élevé (> 5 sec)	- Electrode encrassée : la nettoyer à l'eau chaude savonneuse ou avec une solution de nettoyage - Electrode chargée en électricité statique : la remplacer par une autre le temps qu'elle se décharge (plusieurs heures) - Electrode en fin de vie : la remplacer - Mesure trop rapide après l'abattage
Bulle d'air dans la pointe de l'électrode	- Secouer vigoureusement l'électrode pointe vers le bas, en faisant des mouvements brefs pour la faire disparaître.
Bris de la sonde dans la carcasse	- Selon procédure interne de l'entreprise

6

Recueil des données des facteurs explicatifs

Afin de pouvoir analyser les origines des problèmes de carcasses à pH élevé et d'y remédier, l'entreprise doit mettre en place des procédures lui permettant d'enregistrer les informations en relation avec les facteurs explicatifs des carcasses à pH élevé. Celles-ci doivent définir notamment le type d'informations à recueillir, la périodicité de récupération et comment et par qui ces données doivent être récupérées.

Ces informations à recueillir concernent les événements qui se déroulent depuis le chargement des animaux chez le fournisseur jusqu'à leur mort. Il s'agit donc des informations en relation avec:

1) **l'approvisionnement en vif** (animaux, fournisseur et transporteur)
2) les **conditions d'abattage** des animaux.

Il est rappelé que chacune de ces étapes doit se dérouler dans le respect de la règlementation en vigueur (liste non exhaustive) :

- ***règlement CE n°1/2005*** sur la protection des animaux durant le transport comportant des dispositions relatives, entre autres, à la durée de transport des animaux, aux véhicules et leurs équipements, à la formation des convoyeurs (détention du CCTROV – ex-CAPTAV), à la manipulation et à la contention des animaux, à l'aptitude au transport des animaux et aux documents officiels et informations relatives au transport
- ***règlement CE n°1099/2009*** sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort comportant des dispositions relatives, entre autres, à la conception et l'aménagement des installations, aux règles opérationnelles et à la formation des agents.

Idéalement, le système de recueil des données porte sur l'ensemble des animaux. En effet, compte tenu de l'origine multifactorielle de l'anomalie « pH élevé », un enregistrement systématique contribue à une meilleure analyse des facteurs responsables des carcasses à pH élevé au sein de l'entreprise.

Cette phase de recueil des données explicatives est très importante car elle sera la base de l'établissement de tableaux de bord permettant le suivi de la situation de l'entreprise en termes de pH élevés, et la recherche, le cas échéant, de l'origine des problèmes et des recommandations à adapter à chaque entreprise (**cf. Fiche 7**. Analyses des données)

1) L'approvisionnement en vif

Cette rubrique concerne toutes les informations en relation avec les animaux, le fournisseur et le transporteur. Bon nombre d'entre elles figurent sur les documents obligatoirement délivrés par le transporteur, par exemple les passeports des bovins, le registre de transport ou le carnet de route, ou encore le bordereau de vente, fortement recommandé *(cf. Accord interprofessionnel relatif à l'achat et l'enlèvement des bovins de 8 mois ou plus destinés à l'abattage du 22 mars 2017).*

Sur les animaux

Les informations à recueillir sont :

1- Le **numéro de l'animal** (numéro d'identification officiel à 10 chiffres)
2- Sa **catégorie** (vache, jeune bovin etc.)
3- Sa **race**

Sur le fournisseur

Les informations à recueillir sont :

1- **Le nom** ou la raison sociale du fournisseur

2- **L'adresse** et le type du fournisseur (éleveur, négociant en bestiaux, etc.)

L'adresse figure normalement dans la base fournisseurs de l'entreprise. L'identification du fournisseur permet de déterminer la distance de transport effectuée par les animaux. Il appartient à chaque entreprise de définir des classes de distance de transport selon ses propres circuits d'approvisionnement. Pour cela, il est conseillé de relever les distances de transport (déterminées grâce à l'adresse des différents fournisseurs) puis d'établir des classes correspondant aux distances les plus fréquemment rencontrées, par exemple :

Transport **courte distance** : < 100 km

Transport **longue distance** : > 100 km

3- **Le jour** et **l'heure <u>de départ</u>** du lot d'animaux

4- Les **conditions de chargement** des animaux

S'il est possible de les récupérer, les conditions de chargement des animaux sont importantes à évaluer dans la mesure où un chargement long et difficile (glissades, chutes, ½ tours etc.) est une source de stress majeur pour les animaux et une situation compliquée à gérer pour

Sur le transporteur

Les informations à recueillir sont :

1- Le **nom** ou la raison sociale du transporteur

Ces informations supplémentaires sur les conditions de transport lui-même peuvent s'avérer très utiles même si elles sont plus difficiles à connaître et donc à relever. L'entreprise peut mettre en place un système permettant de recueillir ces informations, sous la forme d'un questionnaire/formulaire à remplir à l'arrivée du transporteur (ex : sur tablette)

2- **Le jour** et **l'heure <u>d'arrivée</u>** dans l'entreprise

3- **L'identité du convoyeur** (si possible)

Cela permet avec l'heure de départ du lot d'animaux de chez le fournisseur de déduire la durée du transport

4- **Nombre** et **type d'animaux** dans le camion ou la remorque

5- Type de camion/remorque : bétaillère…

6- **Les conditions du transport** même si elles sont plus difficiles à connaitre, comme :

- le **type de trajet** (par exemple trajet composé de 50 % de route de campagne : préciser si route de montagne ou route sinueuse),
- les **conditions météorologiques** (par exemple favorables ou défavorables),
- le **passage** ou non par une ou des **étape(s) intermédiaire(s)** comme un marché ou un centre de rassemblement, ce qui multiplie les phases de déchargement et chargement des animaux et est source inévitable de stress.

2) Conditions d'abattage des animaux en bouverie

Il s'agit de recueillir les informations en relation avec les conditions d'abattage des animaux.

Sur le logement et l'alimentation

Les informations à recueillir sont :

1- **Type de logement** en bouverie (logette ou case collective)

2- **Nombre de manipulations**

Le nombre de manipulations des animaux correspond aux différents changements de milieu qu'ils subissent et nécessitant de leur part une adaptation, source inévitable de stress : passage de la plateforme de réception vers le couloir, passage en box d'identification, amenée en parc collectif etc.

3- ***Alimentation***

En cas d'attente prolongée, il est souhaitable de noter le type d'alimentation délivré aux animaux (fourrage seulement, granulés, etc.).

NB : *si l'attente est supérieure à 12 heures, il est obligatoire de fournir alimentation et litière aux animaux* ***(Règlement CE n°1099/2009).***

Sur l'abattage

4- **Type d'abattage** (avec ou sans étourdissement)

5- **Date et heure d'abattage** ou à défaut de pesée fiscale

Le **temps d'attente total** en bouverie peut être obtenu par différence entre le moment de l'abattage ou à défaut de la pesée fiscale (avec le retrait de 45 minutes, plus ou moins selon les entreprises) et l'arrivée de l'animal dans l'entreprise (jour et heure d'arrivée dans l'entreprise relevés parmi les informations liées au transporteur). Il est conseillé d'établir des classes correspondant aux situations les plus fréquemment rencontrées, par exemple :

aucune attente : abattage immédiat

attente **courte** : jusqu'à 5 heures

attente **moyenne** : de 5 à 12 heures

attente **longue** : de 12 à 24 heures

attente **très longue** : plus de 24 heures

A POSTERIORI DE L'ABATTAGE

Il est enfin nécessaire de relever le nombre d'animaux abattus chaque jour dans l'entreprise ainsi que leur type (vache, jeune bovin etc.) et leur race ; ce relevé est fait a posteriori et à une périodicité forcément différente.

7

Analyse des données : état des lieux des viandes à pH élevé dans l'entreprise et fixation des objectifs

Afin de pouvoir décider de la mise en place d'actions correctives, l'entreprise doit faire l'analyse des données enregistrées (valeurs de pH et facteurs associées). Cette analyse des données consiste dans un premier temps, grâce à la mise en place de tableaux de bord, à dresser un état des lieux des viandes à pH élevé et se fixer des objectifs à ne pas dépasser en matière de pH élevé.

La démarche de l'entreprise va donc consister à :

1ère étape
Dresser un état des lieux de la fréquence d'apparition de l'anomalie « pH élevé », pendant une période d'observation de 6 à 12 mois par catégorie et toutes catégories d'animaux confondues
2ème étape
Fixer les objectifs à ne pas dépasser au sein de l'entreprise
3ème étape
Déterminer les facteurs explicatifs des pH élevés

Etape 1 : Etat des lieux sur 6 à 12 mois

Il s'agit de mettre en place des tableaux de bord synthétiques (par exemple sous forme de graphiques : annexe 2) permettant de quantifier le nombre de carcasses à pH élevé pour une période donnée ainsi que son évolution au cours du temps, en fonction d'un certain nombre de critères. Il est conseillé à l'entreprise de produire des tableaux de bord en les adaptant à sa situation particulière, et d'effectuer leur mise à jour selon une périodicité (jour, semaine, mois) à ajuster selon les volumes d'abattage traités. L'évolution dans le temps des différents résultats peut ensuite être suivie précisément. Il est recommandé à l'entreprise de tenir au minimum les 4 familles de graphiques suivants (voir exemple de tableau de bord en annexe 2) :

1) Proportion de carcasses à pH élevé, par catégorie et tous types d'animaux confondus

Il s'agit de déterminer le nombre de carcasses à pH élevé par rapport au nombre total de carcasses abattus, cela par catégorie d'animaux et tous types d'animaux confondus (jeune bovin, génisse, bœuf, taureau, vache).

➔ *Ces chiffres permettent à l'entreprise de dresser un premier constat sur le «problème» pH élevé et éventuellement d'identifier quelles sont les catégories d'animaux les plus touchées.*

2) Proportion de carcasses à pH élevé par fournisseur ou par type de fournisseur

Il s'agit de déterminer le nombre de carcasses à pH élevé pour un fournisseur donné (nom…) ou par type de fournisseur (éleveur, marché, centre de rassemblement, cadran etc.) par rapport au nombre total de carcasses issues du même fournisseur ou même type de fournisseur. Cela a pour objectif de faire ressortir ou pas les circuits d'approvisionnement dans lesquels on trouve plus de pH élevé.

➔ *A partir de ces graphiques, l'entreprise peut classer les fournisseurs selon le niveau de fréquence d'apparition des viandes à pH élevé.*

3) Proportion de carcasses à pH élevé par transporteur

Il s'agit de déterminer le nombre de carcasses à pH élevé pour un transporteur donné par rapport au nombre total de carcasses issues du même transporteur par semaine. Cela a pour objectif de faire ressortir ou pas les transporteurs pour lesquels on trouve plus de pH élevé. Dans certains cas, les résultats seront fortement redondants avec ceux obtenus pour les fournisseurs. En effet, les circuits étant relativement peu variables, il est courant qu'un fournisseur soit lié à un transporteur.

➔ *A partir de ces graphiques, l'entreprise peut classer les transporteurs selon le niveau de fréquence d'apparition des viandes à pH élevé.*

4) Nombre de carcasses à pH élevé selon les conditions d'abattage

Il s'agit de déterminer le nombre de carcasses à pH élevé selon les conditions d'abattage :

- « normale » ou « rituelle »
- l'attente en bouverie (logette ou case collective)
- temps d'attente selon des classes :
  - **abattage immédiat** : sans attente
  - **attente courte** : jusqu'à 5 heures d'attentes
  - **attente moyenne** : de 5 heures à 24 heures
  - **attente longue** : plus de 24 heures

➔ *Cela permettra à l'entreprise de définir les risques selon le type d'abattage, les conditions et le temps d'attente en bouverie.*

Etape 2 : Fixation des objectifs

La fixation des objectifs à ne pas dépasser au sein de l'entreprise est déterminée grâce à un **état des lieux** de la fréquence d'apparition de l'anomalie « pH élevé », pendant la période d'observation, au moyen des enregistrements des valeurs de pH (cf. *Fiche 5)*.

Il est délicat de fixer des objectifs de fréquence de pH élevé au niveau national car les pH relevés sont susceptibles d'être assez différents d'une entreprise à l'autre. En effet, même si chaque entreprise souhaite diminuer au maximum le pourcentage de carcasses à pH élevé, il pourra subsister selon les cas un bruit de fond plus ou moins important et relativement incompressible quelles que soient les précautions prises. Ce pourcentage « incompressible » de pH élevé sera plus ou moins important selon l'entreprise considérée. C'est pourquoi **chaque entreprise doit définir ses propres objectifs.**

Ainsi pendant une **période d'observation de 6 à 12 mois** à déterminer en fonction des volumes d'abattage, des tableaux de bord vont fournir les statistiques en matière de pH élevé dans l'entreprise, par catégorie d'animaux et toutes catégories d'animaux confondues (jeune bovin, génisse, bœuf, taureau, vache). Au terme de la période d'observation, l'entreprise considérera ces valeurs comme étant les seuils à ne pas dépasser : ces chiffres moyens constituent donc les **premiers objectifs** de l'entreprise et doivent être transmis à l'ensemble des responsables concernés par le dossier « pH élevé ». Il est possible de reprendre les documents existants si l'entreprise a déjà entrepris un plan de mesure systématique du pH des carcasses.

Etape 3 : Déterminer les facteurs explicatifs

L'entreprise doit permettre d'identifier, quels sont les facteurs responsables des pH élevés parmi la grande famille de facteurs potentiels explicatifs (***cf Fiche 6*** : recueil des données des facteurs explicatifs). Il s'agit donc de recueillir des informations en relation avec l'approvisionnement en vif et en relation avec l'abattage des animaux.

8

Analyse des tableaux de bord et actions correctives à mettre en place

L'examen des différents tableaux de bord produits permet à l'entreprise de dresser le constat régulier de sa situation « pH élevé » dans le but d'identifier, sur une période donnée (1 mois par exemple) les éventuels cas où le taux de carcasses à pH élevé dépasse le seuil qu'elle s'est initialement fixé dans ses objectifs.

Dans le cas où au moins l'un des résultats de l'entreprise (taux global ou taux par catégorie d'animaux) est supérieur au seuil fixé correspondant, il sera nécessaire d'envisager des actions correctives afin d'améliorer la situation.

Recherche de L'ORIGINE

L'analyse détaillée des informations apportées par les tableaux de bord est instructive à plusieurs titres ; elle permet :

- ✓ l'identification des **catégories d'animaux** touchées ;

- ✓ l'étude des différents circuits d'approvisionnement de l'entreprise (**fournisseurs**) ;

- ✓ l'étude du cas des différents **transporteurs** auxquels l'entreprise a recours;

- ✓ l'étude des **conditions d'abattage** des animaux.

De plus l'analyse permet de quantifier l'importance du problème et d'observer son évolution dans le temps au sein de chaque catégorie d'animaux, de chaque fournisseur et de chaque transporteur et au sein de chaque étape de l'abattage.

Cette analyse est donc un moyen pour l'entreprise d'approcher l'origine des pH élevés parmi les familles de facteurs explicatifs potentiels relevés (animal, fournisseur, transporteur et conditions d'abattage).

POINT DE VIGILANCE !

Il est important d'aborder les chiffres avec une certaine prudence : l'origine de l'anomalie « pH élevé » est la plupart du temps **multifactorielle** et certains résultats peuvent être redondants avec d'autres.

Exemple : il se peut qu'un fournisseur apporte plus particulièrement telle ou telle catégorie de bovins plus sensible au problème ; les circuits d'approvisionnement étant relativement peu variables, il est courant qu'un fournisseur soit lié à un transporteur

Ces chiffres doivent néanmoins permettent à l'entreprise d'établir une hiérarchisation des facteurs de risque responsables de la présence de carcasses à « pH élevé ».

S'agit-il plutôt
du type d'animaux ?
du fournisseur ?
du transporteur ?
des conditions d'abattage ?

Mise en place des ACTIONS CORRECTIVES ADAPTEES

Sur la base du bilan obtenu grâce à l'analyse des tableaux de bord et en s'appuyant sur les formations disponibles, l'entreprise décide des actions correctives concertées et adaptées à mettre en place, qui peuvent par exemple porter sur :

- ✓ la conduite et la manipulation des animaux, à destination des convoyeurs qui sont responsables du bien-être animal pendant la phase de transport
- ✓ la manipulation des animaux, à destination des bouviers
- ✓ le raisonnement de l'approvisionnement en optimisant son organisation :
  - diminution des temps d'attente,
  - diminution du nombre de manipulations (abattage immédiat des animaux identifiés comme sensibles par exemple),
  - suppression des cases collectives,
  - rationalisation des plannings d'abattage pour éviter les attentes longues,

Ces actions correctives sont alors mises en place dans le délai décidé et pour la durée convenue (limitée ou non).

Mesure de L'IMPACT DES ACTIONS CORRECTIVES

Au terme de la période convenue, l'entreprise analyse les résultats au moyen des tableaux de bord habituels (examen des taux de carcasses à pH élevé) et mesure ainsi l'effet des actions correctives mises en place :

Si les actions correctives ont eu les effets escomptés, il est conseillé de **définir de nouveaux objectifs plus ambitieux** en matière de pH élevés.

Si les actions correctives n'ont pas eu les effets escomptés, **de nouvelles actions correctives sont à envisager et à mettre en place**.

Une fois lancé, ce processus d'amélioration continue ne doit plus s'arrêter de façon à ce que le taux de carcasses à pH élevé **tende vers une valeur la plus faible possible et stable dans le temps**. L'entreprise aura alors atteint le taux de pH élevés incompressible en-deçà duquel il est très difficile de descendre, en lien avec la variabilité individuelle (facteur « animal » du caractère « pH élevé ») quasiment impossible à maîtriser.

9

MEMENTO : à faire par le responsable qualité

Pour le matériel

- ❑ Equipe l'entreprise avec le matériel adapté en qualité et en quantité (au minimum 2 appareils si besoin), en tenant en compte du nombre de mesures à réaliser et des caractéristiques techniques minimales à respecter
- ❑ Assure le renouvellement si besoin du matériel et des accessoires
- ❑ Assure le renouvellement dès que nécessaire des consommables (solutions tampon, solution de KCl, d'éthanol, etc…)
- ❑ Met en place les procédures, permettant le suivi et l'entretien du matériel pour s'assurer de son bon fonctionnement en permanence (tenue de l'inventaire, étalonnage, interventions etc…)
- ❑ Désigne les opérateurs responsables de chaque opération

Pour le personnel

- ❑ Désigne le personnel en charge de la formation des opérateurs
- ❑ Met en place la formation du personnel sur la mesure du pH afin de s'assurer du maintien des compétences, notamment en cas de changement de matériel
- ❑ Met en place le suivi de la formation du personnel et relève au minimum :
  - La date
  - Le nom de la personne formée
  - Le thème de la formation
  - Le nom du formateur en interne ou de l'organisme formateur en externe
- ❑ Veille à la formation de 2 personnes au minimum afin de garantir la continuité des mesures en cas d'absence (congé, maladie, etc…)

Pour l'étalonnage et la mesure du pH

- ❑ Ecrit le protocole en détail de l'étalonnage du pH-mètre de A à Z de manière simple et précise pour l'opérateur désigné
- ❑ Met en place une procédure de mesure du pH de la viande précisant comment, quand et où réaliser la mesure
- ❑ Met en place une procédure d'enregistrement et de gestion des résultats de mesures de pH au sein d'une base de données unique

Pour la fixation des objectifs

- ❑ Dresse pendant la période d'observation un état des lieux de l'importance du problème « pH élevé » en temps réel (mois par mois par exemple), globalement et par catégorie d'animaux (jeune bovin, génisse, bœuf, taureau, vache)
- ❑ Fixe au terme de la période d'observation les objectifs à atteindre par l'entreprise, globalement et par catégorie d'animaux (jeune bovin, génisse, bœuf, taureau, vache)
- ❑ Transmet les objectifs à l'ensemble des responsables concernés par le dossier « ph élevé »

Pour observation en routine

Approvisionnement en vif :

- ❑ Met en place les procédures d'enregistrement des facteurs explicatifs potentiels concernant l'approvisionnement en vif
- ❑ Définit une procédure de gestion de ces informations au sein d'une base de données unique

Bouverie :

- ❑ Met en place les procédures d'enregistrement des facteurs explicatifs potentiels concernant le logement et l'abattage des animaux
- ❑ Définit une procédure de gestion de ces informations au sein d'une base de données unique

Pour l'état des lieux

Production de tableaux de bord :

- ❑ Définit la procédure de production régulière de tableaux de bord à partir des mesures de pH et des données liées aux facteurs explicatifs potentiels (description des tableaux de bord et définition de leur périodicité)
- ❑ Désigne la (les) personne(s) responsable(s) de la production des tableaux de bord

Examen de tableaux de bord :

- ❑ Définit la procédure d'examen régulier des tableaux de bord (valeurs à comparer et périodicité d'examen) pour déterminer s'il existe des taux de carcasses à pH élevé, globalement ou par catégorie d'animaux, dépassant les seuils fixés dans les objectifs
- ❑ Désigne la personne devant examiner régulièrement les tableaux de bord

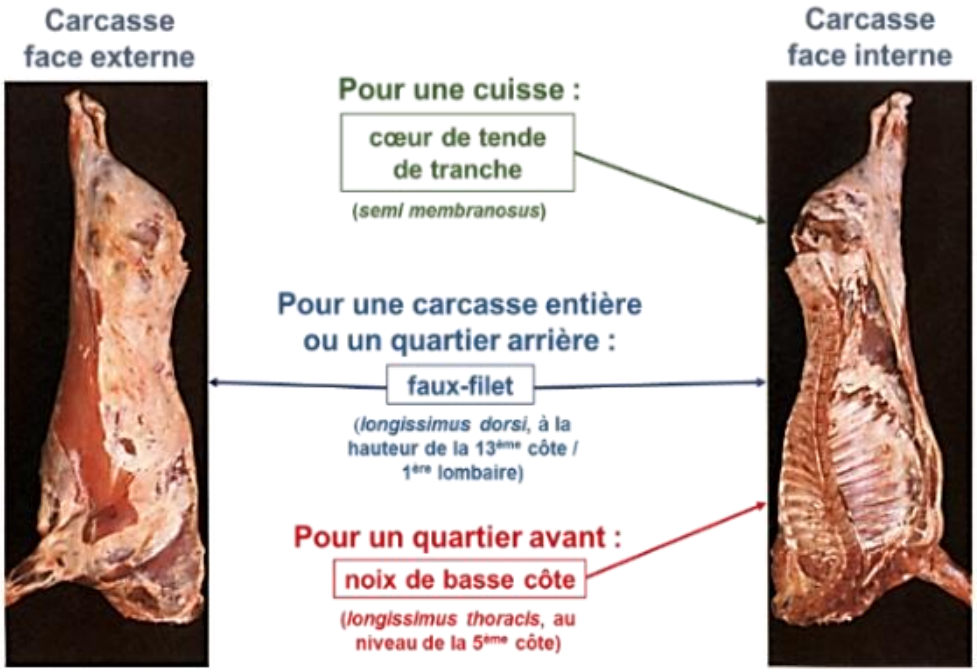
Pour les actions correctives

Pour la recherche de l'origine de pH élevés :

- Définit la procédure d'examen régulier des tableaux de bord (et périodicité d'examen) pour déterminer, dans le cas de taux de carcasses à pH élevé dépassant les seuils fixés dans les objectifs, l'origine du problème
- Désigne la personne responsable de l'analyse régulière des tableaux de bord

Pour la mise en place des actions correctives adaptées :

- Définit la procédure de décision et de mise en place des actions correctives : constitution d'un comité technique « pH élevé » (membres, périodicité des réunions, etc)



10

MEMENTO : à faire par l'opérateur désigné

Pour le matériel

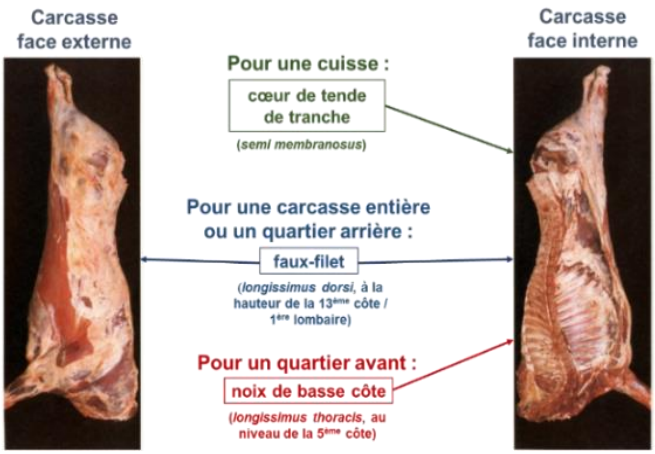
- ❑ Tient à jour l'inventaire avec codification précise des composants et consommables, en renseignant des fiches signalétiques pH-mètre, électrode, thermomètre, solutions tampon :
  - Description précise
  - Date de mise en service
  - Lieu de stockage
  - Mode d'emploi
  - Fournisseur
  - Etc

- ❑ Réalise l'étalonnage avant chaque série de mesures (c'est-à-dire au moins une fois par jour de production, voire même plusieurs fois par jour dans le cas de volumes importants) et relève :
  - Date et heure de l'étalonnage
  - pH des 2 solutions après étalonnage

- ❑ Enregistre les éventuelles interventions
  - Date et type d'incident
  - Date d'intervention
  - Personne intervenue
  - Temps d'immobilisation
  - etc

Pour la mesure du pH

- ❑ Réalise la mesure du pH sur les carcasses
- ❑ Relève et enregistre les informations liées à la mesure de pH :
  - ❑ Identification carcasse : numéro de tuerie ou numéro interne permettant de faire le lien avec le numéro national à 10 chiffres de l'animal
  - ❑ Date et heure d'abattage de l'animal
  - ❑ Stimulation électrique de la carcasse : oui/non
  - ❑ Date et heure de mesure du pH
  - ❑ Site de mesure du pH sur la carcasse
  - ❑ Les valeurs de pH mesurées



Pour le recueil des données

Les informations à recueillir ***à l'arrivée du lot d'animaux*** dans l'entreprise sont :

Sur l'animal

- ❑ Le numéro d'identification (n° d'identification officiel à 10 chiffres)
- ❑ Son type (jeune bovin, génisse, bœuf, taureau, vache)
- ❑ Sa race

Sur le fournisseur

- ❑ Nom ou raison social
- ❑ Jour et heure de départ du lot d'animaux
- ❑ Conditions de chargement des animaux (chargement long ? difficile ?...)

Sur le transporteur

- ❑ Nom ou raison social
- ❑ Jour et heure d'arrivée dans l'entreprise
- ❑ Identité du convoyeur si possible
- ❑ Conditions de transport des animaux si possible :
  - Type de trajet : < ou > 50% d'autoroute
  - Conditions météorologiques : favorable ou défavorable, humide ou par humide …
  - Passage ou non par une ou des étapes intermédiaire

Les informations à recueillir ***en bouverie*** dans l'entreprise sont :

Avant abattage

- ❑ Conditions de logements (logette ou case collective)
- ❑ Le nombre de manipulation des animaux
- ❑ Le type d'alimentation délivrée en cas d'attente supérieur à 12 heures

A l'abattage

- ❑ Date d'abattage
- ❑ Heure d'abattage ou à défaut de pesée fiscale
- ❑ Type d'abattage : normal ou rituel
- ❑ Nombre d'animaux abattus chaque jour dans l'entreprise ainsi que leur type (jeune bovin, génisse, bœuf, taureau, vache)
- ❑ Race des animaux abattus

Une fois les données recueillis, l'opérateur désigné doit produire les tableaux de bord (cf annexe 2) :

- ❑ selon l'animal
- ❑ selon le fournisseur
- ❑ selon le transporteur
- ❑ selon les conditions en bouverie
- ❑ selon les conditions d'abattage

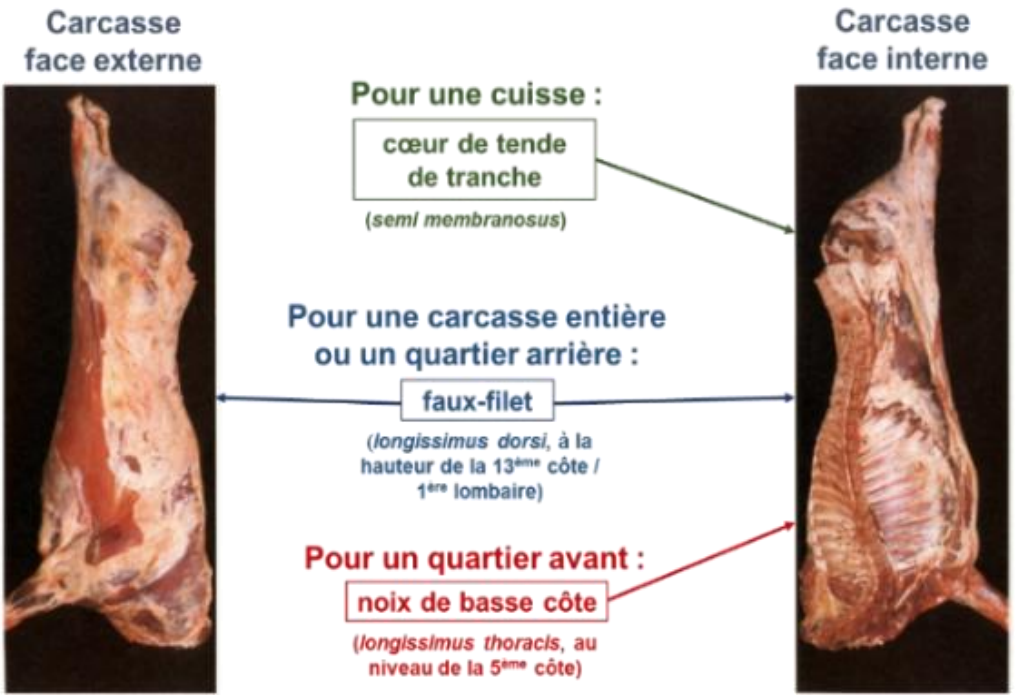
Pour les actions correctives

Pour la recherche de l'origine de pH élevés :

- ❑ Analyse, à la périodicité convenue, les tableaux de bord pour identifier les facteurs responsables de la présence de pH élevés (production d'un bilan)
- ❑ Informe les personnes impliquées dans le dossier « pH élevé » pour suite à donner (mise en place d'actions correctives)

Pour la mise en place des actions correctives adaptées :

- ❑ Examine à la périodicité convenue, le bilan obtenu à partir des tableaux de bord et identifie les facteurs responsables
- ❑ Définit les actions correctives à mettre en place, leur délai de mise en place et leur durée
- ❑ S'assure de la bonne mise en place des actions correctives décidées



11

Bibliographie

- Norme française NF V 46-001 : Viandes de gros bovins – Conditions de valorisation du potentiel de tendreté, décembre 1996
- Règlement CE n°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/CEE et le règlement CE n°1255/97
- Règlement CE n°1099/2009 du Conseil du 24 septembre 2009 sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort
- Règlement UE n°653/2014 du Parlement Européen et du Conseil du 15 mai 2014 modifiant le règlement CE n°1760/2000 en ce qui concerne l'identification électronique des bovins et l'étiquetage de la viande bovine
- Protection des animaux vivants (bovins, ovins et caprins) lors du transport : vade-mecum de la règlementation destiné aux transporteurs, INTERBEV, Institut de l'Elevage, 22 novembre 2007
- Le chemin de la qualité passe par vous, INTERBEV, Institut de l'Elevage, 1988 (remise à jour en cours)
- Fiche « Le pH de la viande », Recueil des connaissances sur la qualité des viandes bovines, INTERBEV, Institut de l'Elevage, 2018
- Accord interprofessionnel relatif à l'achat et l'enlèvement des bovins de 8 mois ou plus destinés à l'abattage du 22 mars 2017 étendu le 25 janvier 2018
- Guide pratique pour évaluer l'aptitude au transport des gros bovins, Eurogroup for Animals, UECBV, Animals' Angels, FVE, IRU, ELT, 2012
- Fiches *Bonnes pratiques pour le transport d'animaux vivants* (Animal Transport Guides, 2017) sur www.idele.fr (domaine technique « Produire et transformer de la viande », rubrique « bien-être animal ») et sur le site du projet www.animaltransportguides.eu :
  - Checklist Conducteur : êtes-vous bien préparé ?
  - Charger et décharger des bovins
  - Le transport de longue durée des bovins
  - Le transport des vaches en lactation
- Guide de non-transportabilité des bovins vers l'abattoir : manuel professionnel destiné aux opérateurs de la filière bovine, INTERBEV, Office de l'Elevage, Institut de l'Elevage, 28 mai 2007
- Recueil de prescriptions techniques pour la conception et l'aménagement des bouveries d'abattage, Institut de l'Elevage, 1996
- Guide de bonnes pratiques : Maîtrise de la protection animale des bovins à l'abattoir, INTERBEV, Institut de l'Elevage, ADIV, version 3.0, novembre 2013
- Le bien-être et la protection des animaux de l'élevage à l'abattoir, CIV, 2015

Annexe 1

Exemples de matériels utilisés

Marque: *WTW©*
Collections:
340i
330
3110
315i

Marque: *HANNA Instruments ©*
Collections :
HI99161
HI99163
HI99163D

Marque: Knick Portamess ©
Collection :
910 Oxy Series
911
913

Ceci est une liste non exhaustive, donnée à titre indicatif

Annexe 2

Exemples de tableaux de bords

*En fonction du **type d'animal***

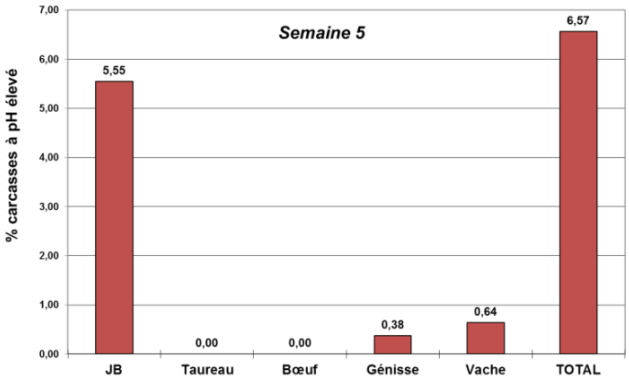


Figure 1 : proportion de carcasses à pH élevé la semaine 5, tous types d'animaux confondus et par catégorie

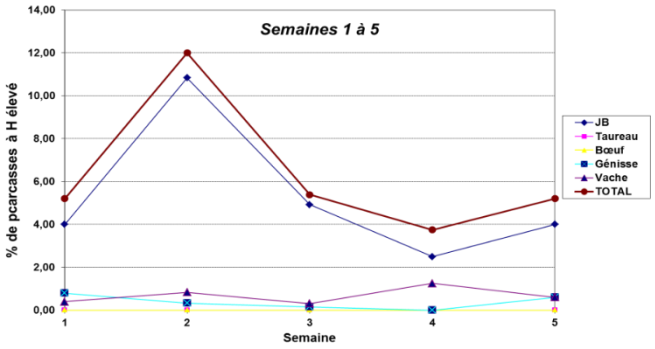


Figure 2 : Evolution du taux de carcasses à pH élevé, tous types d'animaux confondus et par catégorie de la semaine 1 à la semaine 5

*En fonction du **fournisseur***

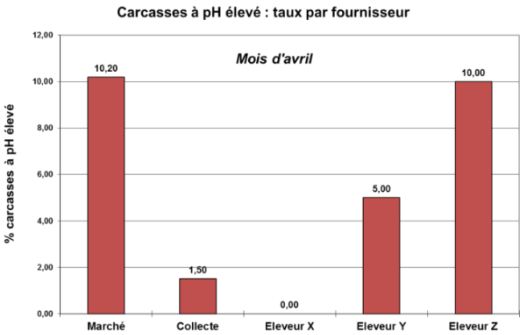


Figure 3 : proportion de carcasses à pH élevé le mois d'avril, tous types de fournisseurs confondus et par fournisseur

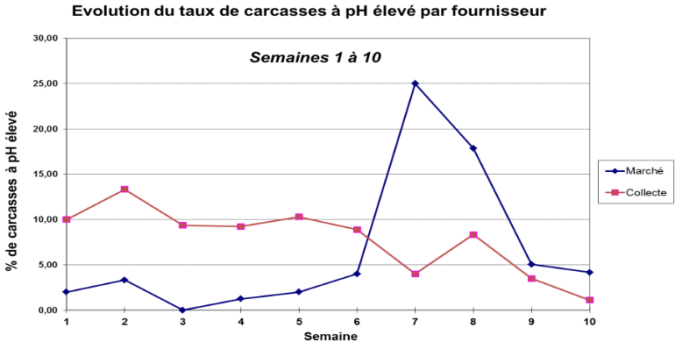


Figure 4 : Evolution du taux de carcasses à pH élevé, tous types de fournisseurs confondus et par fournisseur de la semaine 1 à la semaine 10

*En fonction du **transporteur***

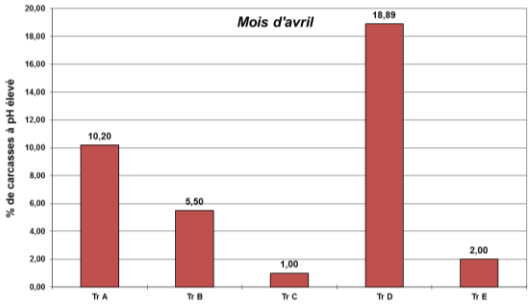


Figure 5 : proportion de carcasses à pH élevé le mois d'avril, tous types de transporteurs confondus et par transporteur

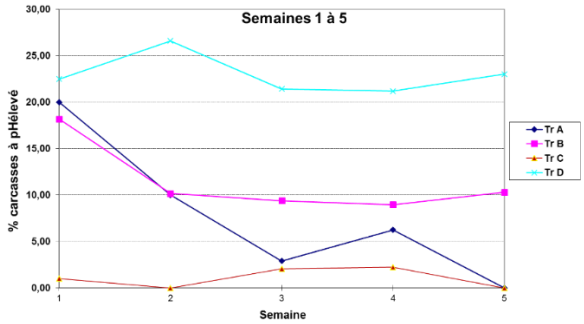


Figure 6 : Evolution du taux de carcasses à pH élevé, tous types de transporteurs confondus et par transporteur de la semaine 1 à la semaine 5

*En fonction **des conditions d'abattage***

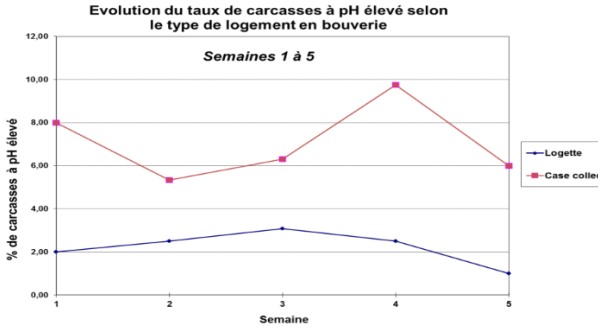


Figure 7 : Evolution du taux de carcasses à pH élevé selon le type de logement en bouverie de la semaine 1 à la semaine 5

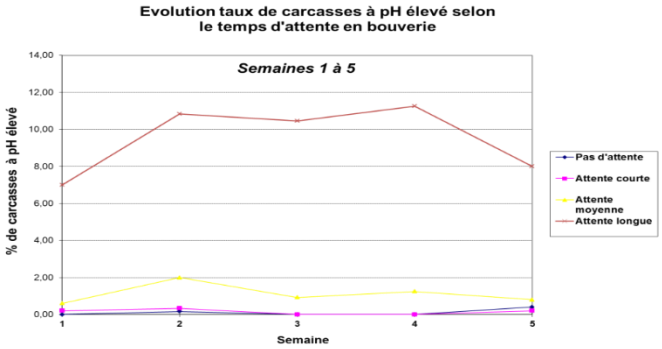


Figure 8 : Evolution du taux de carcasses à pH élevé selon le temps d'attente en bouverie de la semaine 1 à la semaine 5

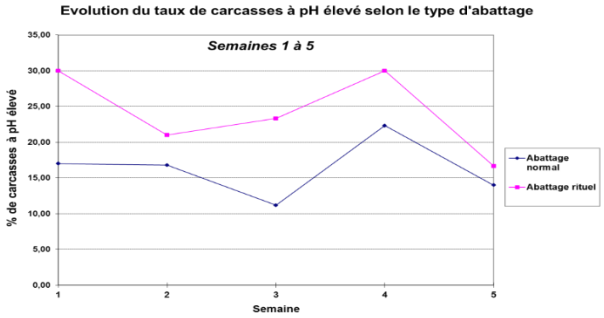


Figure 9 : Evolution du taux de carcasses à pH élevé selon le type d'abattage de la semaine 1 à la semaine 5

Collection
Résultats

Edité par :
l'Institut de l'Élevage
149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
www.idele.fr
Octobre 2021

Dépôt légal :
4e trimestre 2021
© Tous droits réservés
à l'Institut de l'Élevage
Réf. 0021 401 016
ISSN 1773-4738

COLLECTION RESULTATS

Guide technique sur le ph à destination des entreprises d'abattage de gros bovins

Ce document à destination des entreprises d'abattage et plus précisément à destination des responsables qualités et des opérateurs désignés a pour objectif de servir de guide pour maitriser au mieux le problème des viandes à pH élevés par la mesure du pH des carcasses de gros bovins.

L'impact économique des viandes à pH élevé reste notable pour les entreprises d'abattage. Ces viandes présentent des caractéristiques particulières qui les rendent plus difficiles à travailler et diminuent leur potentiel de conservation.

Des moyens de maitrise existent afin d'éviter de tels impacts. Sa maitrise repose sur la mesure fiable du pH des carcasses et de l'enregistrement des facteurs de risques associés. Ce document proposera aux entreprises d'abattage un mode opératoire de mesure du pH que chaque entreprise pourra adapter à son propre contexte, ses propres pratiques et son propre niveau d'exigence.

De multiples interrogations se posent sur la gestion de ce critère de qualité et sur sa mesure : Quel impact économique ? Comment repérer une viande à pH élevé ? Comment les prévenir ? Comment les détecter ? Comment les analyser ? Quelles décisions à court termes ? Quelles actions correctives mettre en place ?

Ce document répond à chacune de ces questions sous forme de fiches.

Contact :
virginie.lefoul@idele.fr

Octobre 2021
Réf. 0021 401 016
ISSN 1773 4738

www.idele.fr

INSTITUT DE L'ELEVAGE idele