



# Notes d'orientation n° 7

## Etourdissement à bain d'eau des volailles

Publié par

**HUMANE SLAUGHTER ASSOCIATION**

(The Humane Slaughter Association and Council of Justice to Animals)

The Old School . Brewhouse Hill

Wheathampstead . Herts AL4 8AN . UK

Tél. : +44 (0) 1582 831919 Fax : +44 (0) 1582 831414

E-mail : [info@hsa.org.uk](mailto:info@hsa.org.uk) Site internet : [www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)

© HSA 2015

ISBN 978-1-871561-44-9

Association caritative n° 209563, enregistrée en Angleterre

## AVERTISSEMENT : CLAUSE DE NON-RESPONSABILITE

Ces notes d'orientation s'adressent à toutes les personnes de par le monde qui sont amenées à abattre des animaux dans des conditions respectueuses. Conjointement aux principes opératoires définis dans ces notes d'orientation, les lecteurs ont pour responsabilité de consulter la législation applicable. Il est impossible d'inclure dans cette brochure les prescriptions légales de tous les pays et régions.

Ce guide entend indiquer aux opérateurs comment utiliser les dispositifs de manipulation, d'étourdissement et de mise à mort des animaux de façon correcte et respectueuse. A cette fin, et pour garantir le bien-être des animaux à abattre, ce guide se doit d'être complet et de proposer des illustrations. Ainsi, les pages suivantes peuvent-elles inclure des descriptions et images d'animaux morts ou étourdis et sur le point de mourir. Il s'agit d'une représentation objective et professionnelle, mais si le lecteur est susceptible d'être indisposé par ces contenus, il est invité à interrompre sa lecture.

Dans le cadre de la rédaction et de la publication de ces notes d'orientation, la Human Slaughter Association (HSA) est susceptible d'avoir manifesté sa préférence pour certaines méthodes qu'elle estime respectueuses mais n'avalise aucune organisation ni produit, modèle ou marque de matériel spécifiques.

La HSA n'est pas responsable du contenu des sites externes ou publications cités dans ces notes d'orientation (par ex. dans la section *Contacts et publications*) et ces publications externes ne reflètent pas nécessairement le point de vue de la HSA.

Les dispositifs de manipulation et de mise à mort du bétail peuvent être dangereux. Vous êtes invité à suivre scrupuleusement les recommandations et procédures de votre employeur en la matière. Au moindre doute quant à la sécurité d'utilisation des dispositifs de manipulation, transport, étourdissement et mise à mort des animaux, contactez votre responsable ainsi que le fabricant. En aucun cas la HSA ne saurait être tenue pour responsable de la façon dont les dispositifs sont utilisés ou de quelque perte, dégât, décès ou blessure causés par cette utilisation, puisque celle-ci dépend de circonstances qui échappent totalement au contrôle de la HSA.

La HSA tient à fournir des renseignements exacts et actualisés. Pour toute suggestion concernant le contenu de ce guide, prière d'informer la HSA en écrivant à [info@hsa.org.uk](mailto:info@hsa.org.uk) ou en consultant la rubrique « contact » sur [www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)

La Human Slaughter Association (HSA) est le seul organisme caritatif enregistré qui, par le biais de progrès éducatifs, scientifiques et techniques, œuvre exclusivement, au Royaume-Uni comme à l'international, pour les normes les plus exigeantes en matière de bien-être des animaux destinés à la consommation, et ce lors du transport, de la vente, de l'abattage ou de la mise à mort pour raisons de bien-être ou de lutte contre les maladies.



Certains pays et régions à travers le monde ont adopté des législations assurant la protection du bien-être animal lors de l'abattage et de la mise à mort. Par exemple, en Europe, le texte-clé est :

*Le règlement (CE) N° 1099/2009 du Conseil sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort, rentré en application le 1<sup>er</sup> janvier 2013.*

La principale disposition du règlement européen prévoit que **toute douleur, détresse ou souffrance évitable est épargnée aux animaux lors de la mise à mort et des opérations annexes (par ex. manipulation, stabulation, immobilisation, étourdissement et saignée).**

A travers le monde, les obligations légales peuvent varier d'un pays ou d'une région à l'autre. Par exemple :

- La possibilité de mettre en œuvre des règles nationales plus strictes, prévue au titre de l'article 26 du règlement CE 1099/2009, signifie que certains aspects de la législation nationale relative à la protection des animaux au moment de leur mise à mort peuvent varier d'un Etat membre de l'UE à l'autre.
- Chacun des pays qui composent le Royaume-Uni (l'Angleterre, l'Irlande du Nord, l'Ecosse et le pays de Galles) peut, par l'intermédiaire de son administration décentralisée, adopter sa propre législation nationale pour couvrir certains aspects du droit européen.

Il est donc primordial que les lecteurs de ces notes d'orientation connaissent l'ensemble des règles applicables dans le pays où ils exercent leur activité et dans ceux vers lesquels ils exportent leurs produits. En effet, il est impossible d'en fournir une liste exhaustive dans ce document. Le cas échéant, pour aider le lecteur, il sera fait référence au droit européen.

Lorsqu'ils apparaissent pour la première fois dans le texte, certains mots sont écrits **en gras**. Vous trouverez leur définition dans le *Glossaire* à la fin de ces notes d'orientation



# Tables des matières

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
Composants et principes de fonctionnement des bains d'eau électriques	1
<b>Manipulation et immobilisation avant l'abattage</b>	<b>5</b>
L'espace d'accrochage	5
Manipulation lors de l'accrochage	7
La chaîne d'accrochage	9
Méthodes visant à réduire l'activité des oiseaux sur la chaîne	12
Chocs préalables à l'étourdissement à l'entrée du bain d'eau	16
Mesures permettant de limiter le risque de chocs préalables à l'étourdissement	19
<b>Faire fonctionner un bain d'eau électrique</b>	<b>29</b>
Electricité : tension, courant et résistance	29
Forme d'onde & fréquence	32
Tension constante et courant constant	36
Maintenir un circuit électrique ininterrompu et optimiser le courant	39
(notamment dispositifs "wet plates" pour le corps entier)	40
Effet de l'électricité sur l'animal	52
Electronarcose	55
Paramètres d'étourdissement	56
Paramètres d'étourdissement/mise à mort	58
Contrôler les paramètres d'étourdissement	60
<b>Indicateurs sur l'efficacité de l'étourdissement</b>	<b>67</b>
<b>Saignée</b>	<b>74</b>
Temps écoulé avant la perte irrémédiable de conscience et avant la mort cérébrale	74
Identifier les artères carotides et les veines jugulaires	76
Pratiquer à la main une incision efficace du cou	77
Coupe-cous mécaniques automatiques	79
& intervalle entre l'étourdissement et la saignée	
Surveillance des oiseaux sur la chaîne d'accrochage pendant la saignée	80
Entretien des couteaux et des coupe-cous automatiques	82
<b>Entretien général et vérification du matériel</b>	<b>82</b>
<b>Aide-mémoire pour un abattage respectueux</b>	<b>84</b>
<b>Politique en faveur du bien-être animal, modes opératoires normalisés &amp; plans d'intervention</b>	<b>89</b>
Evaluation des risques et HACCP pour le bien-être animal	89
<b>Formations relatives au bien-être animal et certificats de compétences</b>	<b>93</b>
<b>Responsable de la protection animale</b>	<b>94</b>
<b>Annexe I : exemple de MON pour l'étourdissement électrique à bain d'eau</b>	<b>98</b>



# Tables des matières

---

<b>Annexe II : exemple de MON pour l'étourdissement au pistolet</b>	<b>101</b>
<b>Glossaire</b>	<b>105</b>
<b>Références</b>	<b>110</b>
<b>Contacts utiles et publications</b>	<b>115</b>

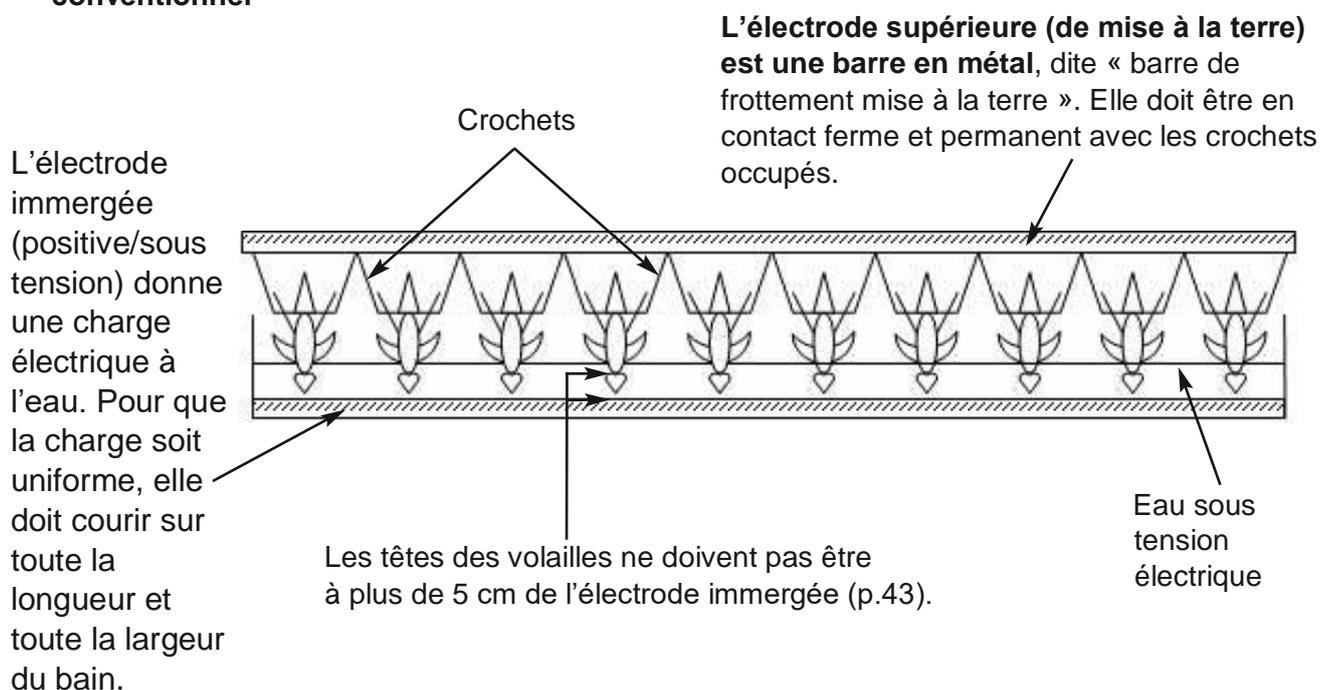


## Composants et principes de fonctionnement des bains d'eau électriques

Chaque année, des millions de volailles sont élevées pour être consommées par l'homme. Or, l'abattage de ces oiseaux ne doit causer aucune douleur ou souffrance évitable. Plusieurs dispositifs ont été adoptés pour faciliter l'étourdissement par l'homme des volailles. Le principe fondamental de ces méthodes est **d'étourdir** chaque volaille pour qu'elle perde conscience et devienne **insensible** à la douleur. Cette condition doit être remplie jusqu'à la mort du volatile.

Pour étourdir les volailles, les abattoirs de grande taille ont recours à des bains d'eau électriques ou à des systèmes à atmosphère contrôlée. Les bains d'eau électriques sont la méthode d'étourdissement commercial la plus répandue (pour l'Union européenne, voir Agra CEAS, 2012). Les oiseaux sont déchargés des conteneurs servant au transport, suspendus par les deux pattes, au niveau du jarret, à un convoyeur à crochets qui les achemine vers un bain d'eau (figure 1). Une différence de potentiel électrique doit être générée sur l'ensemble du circuit afin de produire un **courant** stable qui dépasse la résistance totale, volailles comprises (Bilgili, 1992). Dans le cas d'une installation conventionnelle, on maintient au niveau de l'**électrode** immergée dans l'eau un potentiel électrique supérieur à celui de la barre de frottement mise à la terre (Bilgili, 1992 ; Sparrey *et al*, 1993). Quand la tête d'un oiseau est plongée dans l'eau électriée, le circuit électrique se ferme et la différence de potentiel électrique fait circuler les électrons, et donc le courant, de l'électrode immergée dans le bain d'eau et à la tête de la volaille, à son corps et à ses pattes, au crochet en métal auquel l'oiseau est suspendu et jusqu'à la barre de frottement mise à la terre.

**Figure 1. Principaux composants d'un bain d'eau électrique multiple de type conventionnel**





Le principe de l'étourdissement électrique est de faire circuler un courant suffisant à travers le cerveau pour interrompre son fonctionnement normal et provoquer la perte de conscience immédiate de l'animal (**électronarcose**) et le rendre insensible à la douleur jusqu'à ce que la mort survienne. Les paramètres électriques (**tension**, courant, **fréquence** et **forme d'onde**) d'un bain d'eau peuvent être réglés pour étourdir ou étourdir/abattre les volailles. Il est possible d'étourdir/abattre une volaille en utilisant un courant d'une fréquence et d'une **amplitude** qui causent la perte de conscience et provoquent simultanément une stimulation du muscle cardiaque qui engendre une **fibrillation ventriculaire** et entraîne le décès par **arrêt cardiaque**.

Une autre option est l'étourdissement électrique suivi de mise à mort par **exsanguination** (perte de sang due à la section des principaux vaisseaux sanguins entre le cœur et le cerveau). Que l'installation soit censée étourdir ou étourdir/abattre les volailles, aussi rapidement que possible après la sortie du bain d'eau, il faut trancher les deux artères carotides communes de chaque volatile, de préférence en pratiquant une **incision de la face ventrale du cou** afin de sectionner tous les principaux vaisseaux sanguins devant la colonne vertébrale et de permettre, après la décapitation, de facilement vérifier quels vaisseaux ont été tranchés. Une décapitation rapide et précise contribue au bien-être de l'animal et à la bonne qualité de la viande.

Malgré la complexité croissante et le fonctionnement en grande partie automatisé de certains matériels d'étourdissement et de mise à mort, il est toujours de la responsabilité de l'opérateur de s'assurer que *chaque* oiseau soit étourdi et mis à mort dans des conditions décentes. L'étourdissement électrique respectueux du bien-être animal requiert de bien connaître les paramètres électriques et leur effet sur le cerveau de l'animal et de savoir comment mettre en place ces paramètres de façon efficace. Un étourdissement électrique à bain d'eau efficace dépend de la maîtrise et de la gestion de différents éléments afin de maximiser le bien-être de l'oiseau. Le bien-être de la volaille est directement influencé par différentes variables, parmi lesquels la forme d'onde, la fréquence du courant électrique, la quantité (amplitude et magnitude) de courant appliquée à chaque oiseau, l'optimisation du flux de courant électrique qui traverse chaque oiseau et la rapidité et la qualité du geste. Les bains d'eau doivent être conçus, fabriqués, installés et entretenus de façon adéquate afin de garantir une qualité constante de l'étourdissement et d'assurer une perte de conscience immédiate. Un matériel électrique mal entretenu ou mal utilisé peut susciter des souffrances extrêmes chez l'animal et peut également mettre en péril la sécurité de l'opérateur. Le traitement ante-mortem et la manipulation de tous les oiseaux doivent également épargner toute douleur, tout stress ou dommage à la volaille ou à sa carcasse.

Ces notes d'orientation indiquent comment optimiser le bien-être animal lors de la manipulation ante-mortem. Elles fournissent des éléments théoriques et pratiques sur l'utilisation des bains d'eau électriques pour étourdir les volailles et expliquent comment saigner efficacement les oiseaux après étourdissement. Ces notes :

- fournissent l'ensemble des informations techniques essentielles au personnel de l'abattoir chargé de garantir le bien-être des volailles et/ou à ceux qui enseignent comment garantir le bien-être des volailles (par ex. les responsables de formations visant une qualification professionnelle ou l'obtention d'un certificat de compétences en bien-être animal lors de la mise à mort). Ce guide s'adresse notamment aux superviseurs, responsables du bien-être animal, directeurs



d'établissement, vétérinaires officiels, responsables de l'inspection des viandes et ingénieurs de maintenance. (Un guide HSA est également disponible en ligne sur [www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk) à l'attention des employés qui, dans leurs fonctions spécifiques, n'ont pas besoin d'explications aussi détaillées.) ;

- fournissent des informations contextuelles sur les méthodes d'abattage afin d'aider le lecteur à mieux comprendre les aspects technologiques et à accomplir sa tâche de façon compétente et sûre ;
- fournissent des indications sur la conception du matériel afin d'aider la direction à sélectionner un matériel permettant d'abattre les animaux dans le respect de leur bien-être ;
- fournissent des indications sur l'installation et l'entretien du matériel ;
- décrivent les défauts et les conditions susceptibles d'empêcher le matériel de fonctionner correctement ;
- expliquent comment résoudre les problèmes les plus courants.

Dans ces notes d'orientation, vous trouverez également des pistes de réflexions sur d'éventuelles façons d'améliorer le bien-être animal : elles pourront intéresser ceux qui souhaitent tester ces améliorations potentielles. Néanmoins, certaines technologies ou principes associés en sont encore à leurs balbutiements. De plus, les bains d'eau électriques sont des installations complexes. Ainsi, il faut savoir que toute modification d'un des aspects d'un concept ou système donné, en vue de résoudre un problème et/ou d'améliorer le bien-être général des volailles, pourra donner lieu à de nouveaux problèmes (peut-être même ailleurs sur la chaîne d'abattage), dont certains auront potentiellement un impact négatif sur le bien-être animal. Par conséquent, des essais à petite échelle et un suivi minutieux des résultats sur le bien-être animal tout au long de la chaîne d'abattage sont nécessaires afin de déceler tout nouveau problème engendré par les modifications ou l'aggravation de problèmes préalables.

## Mise en garde

Les diverses méthodes d'abattage comportent différents avantages et inconvénients pour le bien-être animal et la qualité de la viande. Les bains d'eau électriques conventionnels ne constituent pas la meilleure solution en termes de bien-être des volailles. En effet :

- la position renversée et l'accrochage des animaux comportent des risques inhérents en termes de bien-être ;
- il est malaisé de vérifier l'efficacité de l'étourdissement pour chaque volaille, notamment, d'éviter les chocs avant l'étourdissement, de s'assurer de l'immersion immédiate de la tête dans l'eau électrifiée et d'empêcher que certains oiseaux n'évitent purement et simplement le bain d'eau ;



- Les systèmes de bain d'eau disponibles dans le commerce accueillent en général simultanément plusieurs oiseaux et fonctionnent à tension constante, ce qui rend difficile d'appliquer à chaque volaille l'amplitude de courant adaptée. En 2004, l'EFSA a déclaré que « *les fabricants de matériel devraient élaborer des systèmes [à courant constant] efficaces en termes de coûts et viables sur le plan commercial* » ;
- La recherche scientifique fait apparaître que « ... *[les paramètres permettant] l'étourdissement efficace par bain d'eau conventionnel provoquent presque systématiquement l'apparition de points de sang [sur la viande] ...* » (Hindle et al, 2010). C'est peut-être en partie le résultat de l'hypothèse suivante : « *il est possible que seule une petite partie du courant qui circule dans un bain d'eau traverse le cerveau, et que la majorité du courant circule à travers la carcasse* », ce qui est susceptible de créer des problèmes de bien-être et de qualité de la viande (EFSA, 2004).

En 2012, dans son avis scientifique sur les paramètres électriques requis pour l'étourdissement par bain d'eau, l'EFSA recommandait « *qu'à moins que ces problèmes... puissent être résolus pour toutes les méthodes d'étourdissement par bain d'eau, d'autres méthodes d'étourdissement soient utilisées.* » Ainsi, une amélioration des méthodes d'étourdissement (par électronarcose et autres) semble nécessaire pour garantir de meilleurs paramètres pour le bien-être animal et des carcasses de plus haute qualité.

Mais pour l'heure, dans le cadre de l'utilisation des bains d'eau électriques conventionnels, il est primordial de se conformer à des normes très exigeantes afin de préserver le bien-être des volailles. Conformément à sa mission de partage d'informations sur les bonnes pratiques opérationnelles, susceptibles de réduire le risque éventuel de problèmes de bien-être animal, la HSA a inclus dans ces notes d'orientation des recommandations qui accordent la priorité au bien-être animal et sont étayées aussi souvent que possible par des preuves scientifiques.

La HSA accueille favorablement les remarques étayées par les faits et susceptibles de lui permettre d'actualiser le contenu de ses publications. Dans le cas de l'étourdissement électrique, des éléments probants sur les thématiques suivantes seraient particulièrement bienvenus :

- des méthodes améliorées d'évaluation de l'efficacité de l'étourdissement sur les volailles ;
- les paramètres électriques optimaux pour provoquer la perte de conscience de 100% des oiseaux ;
- l'existence de véritables étourdisseurs à courant constant.



---

# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

---

Afin d'abattre des volailles de façon respectueuse et efficace, celles-ci doivent être correctement positionnées par rapport au matériel d'étourdissement et de mise à mort. Les têtes de tous les oiseaux doivent être positionnées de façon à permettre une utilisation facile et précise du bain d'eau et du coupe-cou, et ce pendant la durée appropriée. L'immobilisation facilite cette tâche en limitant les mouvements des volailles. La méthode d'immobilisation utilisée pour les bains d'eau électriques conventionnels et les assommeurs qui exposent tout le corps de la volaille à l'électricité (« wet plates ») est celle des crochets.

## L'espace d'accrochage

La zone d'accrochage doit être bien ventilée, sèche, et autant que possible, à l'abri des courants d'air et de la poussière. Le recours à une lumière bleue (Prayitno *et al*, 1994) ou de faible intensité (par ex. : 5 lux, Jones *et al*, 1998) peut réduire l'agitation chez les volailles pendant l'accrochage. Néanmoins, l'éclairage doit être suffisant pour la sécurité et la santé de l'homme et permettre le contrôle du bien-être animal. Les nuisances sonores et autres, qui peuvent potentiellement nuire au bien-être des volailles vivantes, doivent être réduites au maximum. Les bruits forts, soudains et violents notamment, sont susceptibles de perturber et de faire paniquer les oiseaux (OIE, 2014). Ainsi, les portes en métal doivent subir un traitement acoustique, la radio ne doit pas être trop forte et les employés doivent s'abstenir de crier (surtout lorsqu'ils manipulent les oiseaux).

Il doit y avoir une rotation au niveau du poste d'accrochage : les personnes qui en sont chargées doivent régulièrement être affectées à d'autres postes, et ce afin de réduire la fatigue et/ou la diminution de concentration qui pourraient entraver leur capacité à assurer le bien-être des volailles.

Lorsqu'un nouveau lot de volailles doit être accroché, les conteneurs servant au transport doivent être acheminés depuis les locaux de stabulation et placés au plus près possible de la chaîne d'accrochage. Les conteneurs doivent être positionnés de façon à permettre aux employés de facilement y plonger la main pour attraper un oiseau et l'accrocher, sans devoir effectuer de mouvements contraignants. Les conteneurs peuvent être surélevés afin d'éviter au personnel de devoir se pencher pour attraper les oiseaux. Il convient de tenir compte du nombre et du poids habituel des oiseaux, ainsi que de la distance entre le conteneur et le point d'accrochage, que l'opérateur doit parcourir l'oiseau dans les bras.

Les conteneurs doivent être entrouverts aussi légèrement que possible, c'est-à-dire juste assez pour qu'une personne puisse en retirer une volaille à la fois. Ceci permet d'éviter que les volailles, notamment les plus vives et/ou nerveuses, ne s'échappent. Si un oiseau s'échappe du conteneur ou se libère de son crochet, il doit immédiatement être récupéré au moyen de techniques de capture exemplaires. Il ne faut pas laisser les volailles circuler librement à travers l'abattoir : elles risqueraient d'être blessées par un véhicule. Les postes d'accrochage peuvent être entourés de cages afin d'éviter que les oiseaux qui s'échappent ne vagabondent dans les locaux de stabulation. Des filets peuvent être suspendus au-dessus de la zone d'accrochage pour arrêter les volailles qui savent voler, comme par exemple les pintades. Le fil doit être épais et le maillage ni trop lâche ni trop resserré, afin d'éviter que les oiseaux ne se prennent dans le filet, contraignant l'opérateur à couper celui-ci pour les libérer. Il peut également



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

être utile d'avoir un filet à main près du poste d'accrochage pour pouvoir rapidement rattraper les oiseaux qui seraient difficiles à capturer à mains nues.

**« Les animaux ne sont pas accrochés s'ils sont trop petits pour le bain d'eau ou si l'accrochage est susceptible de provoquer ou d'accroître la douleur. »**

Règlement (CE) du Conseil N° 1099/2009

Certaines volailles, du fait de leur croissance rapide, de malformations ou de causes infectieuses, sont susceptibles d'avoir une démarche anormale. De plus, capturer ces volailles à la ferme avant de les transporter vers l'abattoir peut provoquer des blessures supplémentaires, notamment si les oiseaux sont attrapés, soulevés et transportés par une seule patte et tenus dans une seule main avec d'autres oiseaux (Gregory & Austin, 1992 ; Gregory *et al*, 1992).

Tout oiseau blessé ou impropre au transport doit donc être mis à mort sur place à la ferme dans des conditions décentes (et non transporté vers un abattoir pour y être abattu selon la procédure habituelle). A l'abattoir, il est important que les employés chargés de l'accrochage observent bien les oiseaux qu'ils déchargent et n'accrochent aucun oiseau blessé, malade ou plus petit que les autres (ex : syndrome du retard de croissance). Ces oiseaux doivent être abattus grâce à un matériel non-cruel d'étourdissement de secours, comme l'étourdissement mécanique par percussion (pistolet d'étourdissement), qui doit toujours se trouver à portée de main de l'opérateur et prêt à l'emploi.

Si lors du déchargement on découvre des oiseaux apparemment inconscients ou morts dans les conteneurs, les opérateurs doivent tout d'abord vérifier si les oiseaux sont morts ou simplement inconscients. Les oiseaux encore tièdes peuvent être en vie mais inconscients et doivent être examinés afin de déceler tout signe de vie (respiration, réflexe cornéen). Le stress dû au froid peut rendre les volailles froides au toucher et raides, mais il se peut qu'elles soient encore conscientes et/ou en vie. Leur respiration sera probablement très ralentie. Ainsi, la meilleure méthode pour déterminer leur état consistera probablement à rechercher un réflexe cornéen positif. Si une volaille est inconsciente et ne peut être traitée à des fins de consommation, l'employé doit tordre le cou de l'oiseau afin de s'assurer qu'il est bien mort avant de faire disparaître le corps. De même, si un oiseau semble mort (froid) sans qu'il soit possible de le confirmer, il convient de lui tordre le cou afin de s'assurer qu'il est bien mort, avant de s'occuper du corps.

Les exploitants peuvent envisager d'adopter un système permettant au personnel de comptabiliser les oiseaux malades, blessés ou morts qui arrivent au point de déchargement. Il convient qu'un responsable de la protection animale (RPA) examine les registres (le fait de désigner quelques membres du personnel comme RPA est une bonne pratique et dans certaines régions, comme en Europe, c'est une obligation légale). L'OIE (2014) estime que la proportion de volailles présentant des fractures ou luxations des ailes doit être inférieure à 1 – 2%. Si l'on identifie des tendances qui donnent à penser qu'un fournisseur, une équipe de capture ou un transporteur sont à l'origine d'un taux inhabituel d'oiseaux impropres à la consommation, une enquête peut être lancée. Si l'on remarque un taux élevé de



---

# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

---

rejet, d'oiseaux morts à l'arrivée ou à l'accrochage (les volailles supposées être mortes entre l'arrivée à l'abattoir et l'accrochage sur la chaîne), un vétérinaire doit procéder à un examen *post-mortem* sur un échantillon de volailles pour tenter de déterminer la ou les causes de tout traumatisme et du décès (Grist, 2013). Les exploitants pourront également se demander pourquoi certains troupeaux sont constitués d'oiseaux d'une qualité exceptionnelle. Ces informations peuvent inspirer de nouvelles stratégies de gestion qui pourront être reproduites sur d'autres sites.

## Manipulation lors de l'accrochage

Il est important que le personnel chargé du déchargement et de l'accrochage soit formé et compétent pour assurer le bien-être de chaque volaille qu'il manipule. Les bêtes peuvent être stressées par la manipulation, notamment si elles ne sont pas habituées à être touchées/manipulées par l'homme (Beuving & Blokhuis, 1997). Il se peut que les volailles soient déjà stressées suite à leur capture sur le lieu d'élevage et à leur transport. A l'abattoir, l'exposition à toute source supplémentaire de stress doit être évitée ou limitée autant que possible afin de réduire l'agitation des volailles, de les protéger de toute blessure et d'empêcher autant que possible que les volailles ne se transmettent tout stress éventuel les unes aux autres. Pour ce faire, il faut limiter les manipulations et faire en sorte que la procédure ne suscite pas la panique chez les oiseaux. Les employés doivent travailler de façon à limiter le risque de blessure pour eux comme pour les animaux, et à effrayer l'oiseau aussi peu que possible. Par exemple, le tableau 1 liste les actions que l'opérateur doit « s'efforcer » d'accomplir et celles qu'il doit « éviter ». Une manipulation brutale peut engendrer du stress, des vocalisations, une agitation accrue, des contusions, des fractures ou des luxations, tous paramètres qui auront une incidence sur la qualité finale de la carcasse.

Même si pour des raisons de bien-être animal, ce n'est pas la procédure privilégiée, si les oiseaux sont déchargés en masse et acheminés vers le point d'accrochage, le mécanisme d'acheminement doit être conçu de façon à éviter qu'aucune partie du corps des animaux ne se retrouve coincée. Les oiseaux ne doivent rencontrer aucun obstacle contre lequel ils pourraient se heurter lors de leur transport. Le système doit permettre aux volailles de garder l'équilibre, à savoir, de rester debout durant tout le trajet, sans devoir battre des ailes. A cette fin, les dispositifs ne doivent pas comporter de virages trop serrés, être dotés d'un revêtement antidérapant et fonctionner à un rythme régulier, sans à-coups. La disposition de l'abattoir ne doit pas nécessiter le transport des volailles entre différents mécanismes d'acheminement, puisque le transport peut pousser les volailles à battre des ailes et causer d'éventuelles blessures.



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

**Tableau 1. Accrochage de la volaille.**

S'efforcer de :	Eviter de :
<p>Bloquer tout loquet qui permet de garder les portes du conteneur ouvertes, afin d'éviter que les portes ne se referment sur les volailles lors du déchargement. Les loquets défectueux ou les portes qui ne restent pas ouvertes doivent être immédiatement réparés ou remplacés.</p>	<p>Renverser les conteneurs abritant des animaux conscients. Le renversement peut aggraver le stress, la peur, les battements d'ailes et le risque de blessures (ex : bout des ailes rouge à cause des battements, Gregory <i>et al</i>, 1989) et les oiseaux sont susceptibles de se griffer les uns les autres pendant et après la chute en tentant de regagner leur équilibre et de se relever.</p>
<p>Saisir les oiseaux à deux mains, un oiseau à la fois, dans le conteneur et immédiatement les accrocher.</p>	<p>Brutalement ou inutilement déplacer les oiseaux dans les conteneurs pour les saisir avant de les soulever.</p>
<p>Manipuler les oiseaux dans le calme et le silence. Doucement passer les mains sous ou autour de l'oiseau pour attraper ses pattes en un seul mouvement.</p>	<p>Cogner toute partie du corps d'un oiseau contre des objets comme le conteneur servant au transport.</p>
<p>Une fois les deux pattes en main, soulever doucement les pattes tout en couchant doucement l'oiseau sur la poitrine. Ceci permet d'éviter les mouvements de balancier et réduit le risque de blessure aux pattes ou au bassin (particulièrement important pour les oiseaux les plus lourds).</p>	<p>a) Tirer l'oiseau sur le fond du conteneur, ce qui peut provoquer des battements d'ailes (risque de blessure aux ailes, au bassin et aux pattes). De plus, si le fond du conteneur est troué ou endommagé, l'oiseau risque de se blesser aux doigts ou à la poitrine (ce qui endommagera la carcasse) ;            b) soulever l'oiseau d'une surface de support (comme le fond du conteneur de transport) avant d'avoir ses deux pattes en main (ceci peut provoquer un mouvement de balancier et des battements d'ailes)</p>
<p>a) Après avoir soulevé l'oiseau par les deux pattes, insérer doucement chaque patte dans l'un des emplacements de l'entrave (le poids de l'oiseau doit être équitablement réparti entre les deux pattes) ;            b) doucement placer la poitrine de l'oiseau contre la bande de contact prévue à cet effet.</p>	<p>a) Soulever, porter ou accrocher un oiseau par une seule patte, la tête, la queue ou l'aile/les ailes ;            b) laisser une volaille accrochée « retomber » contre la bande de contact pour la poitrine, ce qui peut provoquer des battements d'ailes ;            c) coincer les doigts d'une volaille entre la patte et le crochet</p>



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

## La chaîne d'accrochage

**« Les crochets sont humides avant que les oiseaux vivants soient accrochés et exposés au courant. Les oiseaux sont suspendus par les deux pattes. »**

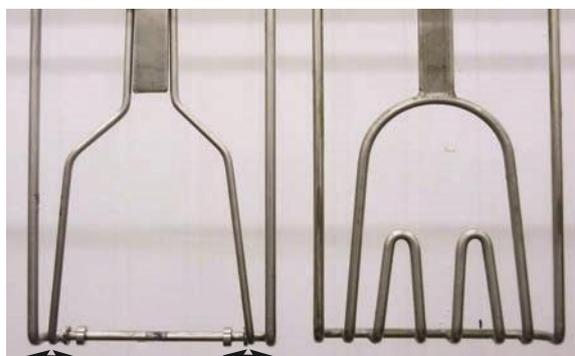
Règlement (CE) N° 1099/2009 du Conseil

**« La taille et la forme des crochets métalliques sont adaptées à la taille des pattes des volailles abattues de manière que le contact électrique puisse être établi sans provoquer de douleur. »** Règlement (CE) N° 1099/2009\*

\*Les abattoirs employant du matériel déjà utilisé avant le 1<sup>er</sup> janvier 2013 ont jusqu'au 8 décembre 2019 pour se conformer à l'article 14(1) et à l'annexe II du règlement 1099/2009, y compris à la disposition ci-dessus (Les abattoirs, aménagements et dispositifs mis en place après le 1<sup>er</sup> janvier 2013 doivent immédiatement se conformer aux exigences.)



**Figure 2a. Pattes de volailles endommagées par les crochets (ecchymoses indiquées par les flèches).** Les marques dues à la compression peuvent également revêtir la forme d'empreintes résiduelles sur la patte au niveau du point de contact avec le crochet, avec une peau plus lisse au niveau de l'empreinte (Schofield *et al*, 2009 non-publié).



**Figure 2b. Prototype de crochet amélioré (gauche) et crochet conventionnel (droite).** Les bras internes du crochet amélioré sont réglables (voir flèches) en fonction de la largeur des pattes de l'oiseau.

Photos : J Lines.

Les crochets doivent être en bon état. De plus, il convient de les arroser juste avant d'accrocher un oiseau. L'entrave peut comprimer les tissus du jarret, notamment le **périoste innervé** et le tarsométatarse, ce qui, chez l'animal conscient, peut être douloureux (Gentle & Tilston, 2000) et causer des dommages (figure 2a). Ainsi, les abattoirs doivent utiliser des crochets offrant des emplacements de taille adaptée aux pattes de la volaille. Les oiseaux plus gros et plus lourds ont en général des



## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

pattes de plus grand diamètre/circonférence (par ex., les poulets de chair mâles : Parker *et al*, 1997). Les crochets à emplacements réglables sont préférables aux crochets à emplacements parallèles. Si l'abattoir accueille des oiseaux de différentes espèces, types, sexes et tailles, il convient d'utiliser des entraves comportant de multiples emplacements réglables, afin de toujours disposer de crochets adaptés à la taille de la volaille et ainsi, de limiter (dans une certaine mesure) la compression des pattes. La pression nécessaire pour enserrer les pattes d'un poulet de chair mâle dans une entrave augmente de façon exponentielle avec la déformation. Or, écarter l'entrave de ne serait-ce que d'un mm permet de réduire la pression de manière significative (Sparrey, 1994). Ces prototypes de crochets améliorés visent à réduire la compression des pattes de la volaille tout en assurant une contention suffisante et un bon contact électrique (figure 2b : Lines *et al*, 2012). Néanmoins, les recherches dans le domaine en sont encore à un stade précoce.

Les personnes chargées de l'accrochage doivent éviter d'avoir recours à une force excessive lorsqu'elles accrochent un oiseau, afin de ne pas comprimer encore plus les pattes. Il est parfois difficile de déterminer le sexe de certains oiseaux (par ex., les poulets de chair), notamment lorsque la cadence d'accrochage est élevée. Dans ce cas, si l'abattoir dispose d'entraves à emplacements multiples/réglables, il peut être pertinent d'abattre séparément mâles et femelles, afin de pouvoir indiquer à l'avance au personnel chargé de l'accrochage quel emplacement utiliser. Par exemple, les mâles peuvent être suspendus au crochet le plus large, et les femelles, au plus étroit. Quoi qu'il en soit, les opérateurs doivent également être invités à prendre des initiatives et le cas échéant, à utiliser l'emplacement le plus large pour les grosses femelles ou le plus étroit pour les petits mâles. Au cours du traitement, les pattes des volailles doivent ensuite être examinées afin de déceler d'éventuelles ecchymoses et/ou fractures au niveau du muscle de la cuisse ou du jarret. Des hématomes récurrents peuvent indiquer que les entraves sont trop étroites pour certains types d'oiseaux et/ou que les opérateurs forcent pour faire rentrer les pattes des volailles dans les entraves, ce qui est nuisible à la fois au bien-être animal et à la qualité de la carcasse (Raj, 2004). Il convient également de garder en tête que la capture sur le lieu d'élevage peut donner lieu à des blessures similaires. Un crochet ne devrait pas provoquer des blessures ou douleurs dues à une compression excessive ; néanmoins, cette dernière doit être suffisante pour empêcher les volailles de trop bouger ou de s'échapper et permettre un contact électrique satisfaisant pour l'étourdissement (Prinz, 2009).

L'accrochage soumet les pattes des volailles à une compression qui croît en fonction du poids (EFSA, 2004). Ainsi, les oiseaux lourds (d'un poids vif supérieur à 15 kg par exemple) ne devraient pas être accrochés puis étourdis par bain d'eau : il convient de les abattre au moyen d'autres méthodes décentes d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort (par exemple, cône de contention, pistolet d'étourdissement et saignée).

**Durée maximale de suspension aux crochets avant l'étourdissement par bain d'eau pour les oiseaux conscients, conformément au règlement CE 1099/2009\*:**

**deux minutes pour les canards, oies et dindes**



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

## une minute pour toutes les autres espèces de volailles

\*Les abattoirs employant du matériel déjà utilisé avant le 1<sup>er</sup> janvier 2013 ont jusqu'au 8 décembre 2019 pour se conformer à l'article 14(1) et à l'annexe II du règlement 1099/2009, y compris à la disposition ci-dessus. (Les abattoirs, aménagements et dispositifs mis en place après le 1<sup>er</sup> janvier 2013 doivent immédiatement se conformer aux exigences.)

Le renversement accidentel semble stresser les volailles (Kannan & Mench, 1996). Ce n'est pas leur posture habituelle et les oiseaux n'ont pas de diaphragme, ce qui signifie que la position inversée peut être inconfortable si les viscères viennent comprimer le cœur et les poumons. Par conséquent, et puisque l'accrochage d'oiseaux conscients peut être douloureux, il est nécessaire de réduire autant que possible le temps que les oiseaux passent immobilisés en posture inversée sur le rail d'accrochage. Même s'il est parfois nécessaire de donner aux oiseaux le temps de se calmer et de s'installer (afin de leur permettre de pénétrer calmement dans les bains d'eau et ainsi, de limiter le risque de chocs préalables à l'étourdissement), la durée de suspension doit toujours être aussi brève que possible. Par exemple, l'EFSA (2004) et l'OIE (2014) recommandent une durée maximale d'accrochage d'une minute mais l'EFSA (2004) estime qu'un délai de 12 et 20 secondes respectivement suffit aux poulets et aux dindes pour s'installer. Les abattoirs devraient procéder à l'auto-évaluation de leurs installations et s'efforcer de réduire la durée d'accrochage, sans susciter de problèmes de bien-être à d'autres niveaux de la chaîne. Les systèmes de convoyeurs qui soutiennent la poitrine peuvent être utiles à cette fin (voir la section « **Méthodes visant à réduire l'activité des oiseaux sur la chaîne d'accrochage** »).

Les chaînes d'accrochage doivent être conçues de façon à réduire autant que possible les perturbations. Dans l'idéal, toutes les portions des chaînes d'accrochage qui acheminent des oiseaux conscients doivent être droites (sans virages) et sans pentes ascendantes ni descendantes (Kannan *et al*, 1997). Afin d'éviter que les oiseaux accrochés ne paniquent, se débattent, ne souffrent ou se blessent, il convient d'éliminer tout ce qui pourrait obstruer leur vue, notamment lorsque le cou et les ailes d'une volaille sont pleinement déployées ou lorsqu'elle bat des ailes. Une volaille dont la vue est obstruée peut également perturber les autres volailles. Si un oiseau bat des ailes et touche son ou ses voisin(s), ceux-ci peuvent être perturbés et commencer eux aussi à battre des ailes. Les chaînes doivent être conçues et entretenues de façon à éviter les secousses, qui ont tendance à stimuler le battement d'ailes (Kannan *et al*, 1997 ; EFSA, 2004). La vitesse de la chaîne ne doit pas pousser les volailles à se débattre. Une vitesse élevée peut rendre les pentes plus perceptibles pour les oiseaux et provoquer des mouvements de balancier dans les virages (s'il reste des virages sur certaines chaînes d'accrochage). Elle peut également interrompre le contact avec la bande de contact pour la poitrine et ainsi susciter des battements d'ailes. La vitesse doit également permettre à chaque opérateur de procéder à l'accrochage de façon sûre, douce et efficace puis le cas échéant, de s'occuper d'un oiseau sur la chaîne (étourdissement/mise à mort de secours, décrochage du convoyeur) sans précipitation excessive. A une vitesse donnée, le nombre d'opérateurs doit être suffisant pour que chacun puisse identifier, isoler et abattre (ou immédiatement transmettre à la personne responsable de l'abattage) les volailles pour qui la méthode habituelle d'abattage ne convient pas (Sparrey, 1994). Tous les opérateurs



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

responsables du bien-être des volailles doivent toujours être en mesure de suivre du regard les volailles suspendues mais il est préférable de maintenir une distance suffisante entre les opérateurs et la chaîne (ou les voies de circulation, pour les autres employés) pour que les mouvements nécessaires à l'accomplissement de leur tâche ne viennent pas perturber les volailles (Wotton & Wilkins, 2004).

Les commandes de l'ensemble du matériel doivent être accessibles de façon immédiate au cas où il s'avèrerait nécessaire de stopper le convoyeur dans l'urgence. Par exemple, plusieurs boutons d'arrêt d'urgence ou une cordelette qui court tout le long de la chaîne (du poste d'accrochage à la cuve d'échaudage) permettront au personnel d'interrompre la chaîne sans délai et de donner l'alerte. Les employés doivent être encouragés à actionner ces systèmes d'arrêt d'urgence s'ils anticipent ou constatent une urgence (comme un oiseau vivant sur le point de pénétrer dans la cuve d'échaudage ou la plumeuse). De même, l'ensemble de la chaîne, depuis le poste d'accrochage le plus éloigné du bain d'eau jusqu'au point d'entrée dans la cuve d'échaudage, doit être accessible au personnel de l'abattoir, au cas où un oiseau requière son intervention immédiate.

Si le convoyeur s'arrête et que les volailles sont susceptibles de rester suspendues au-delà de la durée recommandée ou maximale, elles doivent immédiatement être étourdis et abattus, sur leurs crochets, à l'aide d'une méthode de secours respectueuse. Il est préférable, sur le plan du bien-être animal, d'étourdir et d'abattre les oiseaux alors qu'ils sont encore suspendus à leurs crochets, plutôt que de devoir de nouveau les manipuler (ce qui peut aggraver le stress) et les incommoder (en comprimant leurs pattes par ex.) s'ils sont libérés de leurs entraves puis abattus à l'aide d'une méthode de rechange ou qu'ils sont libérés, remis dans leurs caisses puis de nouveau accrochés (par des pattes potentiellement blessées) pour être étourdis par bain d'eau lorsque le mécanisme redémarre.

## Méthodes visant à réduire l'activité des oiseaux sur la chaîne d'accrochage

Dans l'idéal, les volailles sur le convoyeur ne devraient pas battre des ailes, ou aussi peu que possible (Jones *et al*, 1998). Néanmoins, l'absence de battements d'ailes ne signifie pas nécessairement que l'oiseau n'est pas stressé (Kannan *et al*, 1997). La manipulation, le renversement, l'accrochage et des entraves trop serrées peuvent susciter stress, douleur et battements d'ailes et ainsi engendrer des luxations (notamment des ailes), fractures et hémorragies (EFSA, 2004). L'agitation peut avoir un impact négatif sur la qualité de la viande : elle puise dans les réserves d'adénosine triphosphate (ATP) et de glycogène du muscle du bréchet (Satterlee *et al*, 2000). Ceci provoque une accumulation d'acide lactique et un abaissement du Ph dans le muscle et nuit à la capacité de rétention d'eau de la viande (ex : Berri *et al*, 2005). Donc, au-delà de l'incidence sur le bien-être animal, les efforts visant à limiter autant que possible l'agitation des volailles sont également justifiés par des motifs financiers.

**« Un système en contact avec la poitrine des oiseaux est installé entre le point d'accrochage et l'entrée des oiseaux dans l'étourdisseur par bain d'eau... » Règlement CE 1099/2009\***



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

\* Les abattoirs employant du matériel déjà utilisé avant le 1<sup>er</sup> janvier 2013 ont jusqu'au 8 décembre 2019 pour se conformer à l'article 14(1) et à l'annexe II du règlement 1099/2009, y compris à la disposition ci-dessus. (Les abattoirs, aménagements et dispositifs mis en place après le 1<sup>er</sup> janvier 2013 doivent immédiatement se conformer aux exigences.)

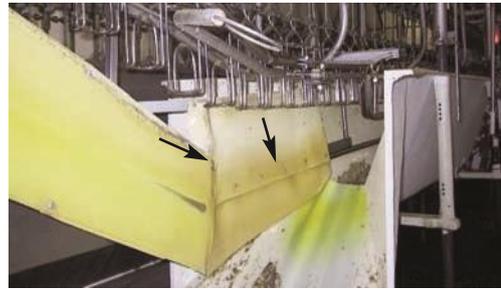
**Figure 3a. Poulets de chair sur un convoyeur incluant un dispositif d'appui.**



La bande de contact se prolonge jusque sous la tête des oiseaux et restreint leur champ de vision, afin qu'ils soient moins perturbés par les mouvements autour d'eux.

Un dispositif d'appui pour la poitrine peut être installé parallèlement au convoyeur. Ce type de dispositif est couramment utilisé pour réduire le battement d'ailes (Kettlewell & Hallworth, 1990 ; Bilgili, 1992 ; Jones *et al*, 1998). Une bande de contact pour la poitrine doit être positionnée sous la tête de chaque oiseau (figure 3a) et doit rester en contact permanent avec la poitrine de l'oiseau tout le long de la chaîne, depuis le point d'accrochage le plus éloigné jusqu'à l'entrée dans l'eau électrisifiée (figure 3b) (Wotton & Wilkins, 2004). Si le convoyeur ne comporte pas de virages, il est plus aisé d'obtenir ce résultat mais dans le cas inverse, le dispositif doit suivre les courbes du convoyeur. La bande de contact doit consister en une seule pièce solide de matériau non-conducteur, afin d'éviter que les plumes ne se coincent dans les jointures entre les différentes sections. En effet, ceci peut être pénible pour l'oiseau, son corps risque d'être retenu en arrière par rapport aux pattes et au crochet, ce qui peut provoquer un mouvement de balancier lorsque l'oiseau se dégage. Le matériau utilisé doit être rigide afin que le poids des oiseaux les plus lourds ne déforme pas le dispositif, ce qui empêcherait les plus petits oiseaux de rester en contact avec la bande (Wotton & Wilkins, 2004). Les bandes doivent être suffisamment larges et réglables pour que la taille et l'inclinaison s'adaptent à tous les types d'oiseaux traités dans l'abattoir. Augmenter l'inclinaison d'une bande de contact peut permettre d'améliorer le contact avec la poitrine des oiseaux, ce qui est particulièrement important pour les oiseaux de petite taille ou ceux qui tentent de s'éloigner du dispositif en battant des ailes. Pour fonctionner

**Figure 3b. Comme sur la photo, les bandes de contact doivent s'étendre jusqu'au bain d'eau.**



Les bandes de contact doivent être faites d'un seul tenant de matériau et ne doivent pas comporter de jointures susceptibles d'entraver le passage des oiseaux. Le dispositif sur la photo comporte deux jointures, indiquées par des flèches, qui ne sont pas planes et devraient être remplacées par un matériau d'un seul tenant.



---

## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

---

correctement, les dispositifs d'appui doivent être réparés ou remplacés si la surface du matériau commence à montrer des signes d'usure ou devient irrégulière.

Des battements d'ailes peuvent survenir au moment où les volailles sont suspendues aux crochets et se prolonger pendant quelques instants (Gregory & Bell, 1987 ; Kannan *et al*, 1997). Pour y remédier, certains suggèrent qu'immédiatement après l'accrochage, l'opérateur passe ses mains des deux côtés du corps de la volaille ou lui attrape brièvement les pattes (Gregory & Bell, 1987). Lors de cette opération, il convient de veiller à ne pas griffer ou trop serrer l'oiseau, ce qui risquerait d'exacerber toute gêne éventuelle. Si un oiseau manifeste des signes éventuels de détresse, comme des battements d'ailes ou vocalisations excessifs, il faut immédiatement intervenir. Par exemple, l'opérateur peut doucement poser la main sur la poitrine de la volaille, ou délicatement la maintenir contre la bande de contact, tout en avançant avec le convoyeur (pour éviter tout mouvement de balancier et reprise des battements lorsque l'opérateur lâchera l'oiseau). Si ces gestes n'apaisent pas l'oiseau, il convient de l'étourdir et de l'abattre sans délai au moyen d'une méthode de rechange respectueuse, de préférence avant de le décrocher de la chaîne. Il faut ensuite procéder à un examen attentif du crochet et de la chaîne d'accrochage pour déceler tout problème éventuel à l'origine de l'agitation. Les niveaux d'activité sur la chaîne peuvent varier en fonction du type d'oiseau : par exemple, les poulets à croissance lente ont une période de latence plus courte et se débattent plus que les poulets à croissance rapide ou plus lourds, tandis que les poulets plus lourds sont eux-mêmes moins actifs que les poulets à croissance rapide (Debut *et al*, 2005). En général, les poulets de chair sont accrochés à proximité les uns des autres, pour éviter les battements d'ailes au niveau du poste d'accrochage. Les oies ont tendance à mordre les employés ou les oiseaux dans leur voisinage immédiat. Certains oiseaux, notamment ceux qui ont tendance à s'agiter sur la chaîne, sont plus calmes lorsqu'on les espace les uns des autres. Si l'écartement entre les crochets ne peut être modifié, il convient de laisser un nombre approprié de crochets inoccupés entre deux oiseaux. Ceci réduit le risque d'agression physique et empêche les oiseaux agités de donner des coups de bec à leurs voisins et de les agiter à leur tour. L'espacement habituel entre deux oiseaux pour les poulets de chair est en général de 15 cm (Kettlewell & Hallworth, 1990). Liao *et al* (2009) ont démontré que faire passer l'intervalle de 15,2 cm à 30,5 cm réduisait presque de moitié la proportion de bouts d'ailes rouges chez les canards. Si certains oiseaux ne peuvent être accrochés sans éprouver de la détresse ou faire preuve d'une agitation prononcée et constante, des méthodes alternatives d'immobilisation et d'étourdissement doivent être envisagées (Debut *et al*, 2005).

Un dispositif d'appui peut être installé sous une chaîne d'accrochage standard et avancer à la même vitesse (figure 4). Le dispositif supporte en partie le poids des oiseaux et soulage ainsi la tension au niveau des pattes entravées. Il permet également de maintenir une position relativement verticale chez les volailles. Comparé à une chaîne conventionnelle, ce dispositif permet de réduire l'agitation au moment de l'accrochage, d'assurer une entrée plus efficace dans le bain d'eau et de réduire le nombre d'ailes endommagées (poulets de chair élevés en libre parcours : Lines *et al*, 2011). Il est essentiel que le parcours soit droit car les volailles accrochées sur un convoyeur de ce type comportant des virages peuvent être encore plus incommodées et agitées que sur une chaîne d'accrochage ordinaire.



## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

Même si le dispositif d'appui présente des avantages pour tous les types de volailles, il peut s'avérer particulièrement utile pour les oiseaux les plus lourds. L'utilisation industrielle de ce type de convoyeurs semble indiquer que le principe peut s'appliquer aux grosses dindes mais il n'y a pour l'instant pas eu d'évaluation scientifique. Même avec un dispositif d'appui, les opérateurs responsables de l'accrochage se fatiguent plus rapidement lorsqu'ils manipulent de gros oiseaux : ils doivent donc prendre des pauses régulières afin de garder une condition physique et mentale qui leur permet de traiter les volailles avec le soin nécessaire.



**Figure 4. Poulets de chair et dindes sur un dispositif d'appui.** Le dispositif avance au même rythme que la chaîne d'accrochage. Une fois chaque oiseau accroché et installé de façon adéquate sur le dispositif, l'opérateur plie ses ailes et les referme dans leur position naturelle, pour réduire le risque de chocs électriques préalables à l'étourdissement.

Les dispositifs sont en plastique de façon à éviter que les plumes, la peau ou d'autres parties du corps des volailles ne s'y coincent. Lorsqu'un dispositif d'appui est présent, les opérateurs doivent observer les oiseaux et si nécessaire, adapter le dispositif ou repositionner certains oiseaux. Par exemple, la vitesse du dispositif doit pouvoir être réglée sur celle de la chaîne d'accrochage. La largeur du dispositif doit pouvoir être modulée de sorte à ce que la distance entre les crochets et le dispositif permette à l'oiseau d'adopter une position confortable. Les opérateurs doivent immédiatement intervenir auprès des volailles qui se retrouvent dans des positions inconfortables qui les poussent à se débattre. Si des volailles en bonne santé ont une respiration difficile ou se mettent à haleter de façon inhabituelle, il faut déterminer la cause de ce comportement. Il se peut que leur position ne soit pas adaptée et doive être ajustée. L'utilisation de dispositifs d'appui est un phénomène récent et la recherche en est encore à un stade précoce. Ainsi, il convient de bien réfléchir avant d'installer ce type de système et par la suite, d'exercer un suivi constant pour s'assurer qu'il ne nuit en rien au bien-être animal et que les volailles ne sont pas en mesure de se libérer de leurs entraves.

### **Evaluer la capacité des opérateurs responsables de l'accrochage à garantir le bien-être des animaux**

- Il convient d'observer le niveau d'activité de l'oiseau au moment de l'accrochage et immédiatement après.



## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

- Parfois, il est possible de faire le lien entre une agitation plus intense et prolongée (volaille qui bat des ailes et se débat) et certains opérateurs spécifiques. Les raisons de cette activité plus prononcée peuvent devenir apparentes lorsqu'on observe et compare le comportement de tous les opérateurs (certains sont-ils plus brutaux lors de l'accrochage ?) L'observation régulière du comportement des opérateurs peut permettre d'identifier ceux qui devraient éventuellement suivre une formation complémentaire.
- Il convient également d'observer les cycles intermittents d'activité tout le long de la chaîne d'accrochage jusqu'à l'entrée dans le bain d'eau.
- Les observateurs doivent tenir compte de la position des opérateurs sur la chaîne d'accrochage. Il est nécessaire d'observer chaque opérateur à différents niveaux de la chaîne d'accrochage, afin de déterminer si certaines caractéristiques de la chaîne influent directement sur le niveau d'activité des oiseaux ou sur la capacité des opérateurs à procéder à un accrochage efficace et respectueux.
- Le recours à un dispositif permettant aux RPA de remonter la trace d'une volaille spécifique jusqu'à l'opérateur qui a procédé à son accrochage permet de souligner les compétences des opérateurs qui parviennent à accrocher les volailles sans les blesser et d'identifier les opérateurs qui pourraient tirer bénéfice d'une formation complémentaire afin de réduire le nombre de blessures et de dommages causés à la viande. Une méthode d'identification consiste à attacher des bandes de couleur sur une partie visible des crochets.
- L'installation de caméras de surveillance peut permettre aux RPA et à la direction de l'abattoir d'examiner les pratiques des employés sans devoir les déranger.

### Chocs préalables à l'étourdissement à l'entrée du bain d'eau

La tête doit *toujours* être la première partie du corps des volailles à pénétrer dans l'eau électrifiée. Toute partie du corps qui rentre en contact avec l'eau électrifiée *avant que la tête ne soit immergée* peut donner lieu à un choc électrique particulièrement douloureux (EFSA, 2004). On estime qu'il faut à un animal environ 100 à 150 millisecondes (ms) pour percevoir un stimulus potentiellement douloureux, comme par exemple un choc électrique (Wotton, 1996). Ceci signifie que la tête de l'oiseau doit être immergée dans l'eau du bain dans un délai d'environ 100 ms après le premier contact (Wotton & Wilkins, 2004). A défaut, l'oiseau peut ressentir un choc électrique douloureux antérieur à l'étourdissement.

Les volailles sont susceptibles d'expérimenter des chocs électriques avant l'étourdissement si, au(x) même(s) niveau(x) d'une chaîne d'accrochage, ils ont tendance à soudainement adopter des comportements pouvant indiquer la détresse, comme des battements d'ailes et/ou des vocalisations aigües. De plus, si lors de l'entrée dans le bain d'eau, on observe plus d'une convulsion chez chaque oiseau, ceci peut indiquer que le flux initial de courant a été interrompu.



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

Les chocs électriques avant étourdissement suscitent un réflexe de fuite chez les volailles et peuvent provoquer de vigoureux battements d'ailes (Kettlewell & Hallworth, 1990) et la rétraction du cou ou de l'ensemble du corps au-dessus de la surface de l'eau (Rao *et al*, 2013). Dans ce cas, les oiseaux ne sont pas étourdis de façon immédiate et peuvent ne pas être exposés au courant électrique pendant la durée minimale recommandée, ou encore ne sont pas étourdis du tout s'ils traversent le bain d'eau sans rentrer en contact avec l'eau électrifiée. Les battements d'ailes vigoureux augmentent le risque de chocs supplémentaires avant étourdissement au niveau des ailes et peuvent être contagieux. Si les oiseaux à proximité sont atteints ou perturbés par les ailes de leurs voisins, ils peuvent eux aussi se mettre à battre des ailes (Kettlewell & Hallworth, 1990). Ils risquent de se blesser tout seuls, notamment si sous le coup de la panique, leurs ailes ou leur tête se cognent contre les parois latérales du bain d'eau. Non seulement les chocs électriques avant étourdissement sont néfastes sur le plan du bien-être animal, mais ils endommagent également la carcasse, avec des pointes d'ailes rouges, des hémorragies au niveau des ailes ainsi que des grands filets (dorsaux et ventraux) et des petits (dorsaux), et des fractures de la ceinture pectorale (Wotton & Wilkins, 2004 ; Rao *et al*, 2013).

## **Facteurs de risques pour les chocs électriques avant étourdissement :**

- Ce sont les ailes des oiseaux qui sont le plus susceptibles de subir des chocs préalables à l'étourdissement, notamment lorsqu'elles sont déployées. Dans cette posture, le carpométacarpe est particulièrement proche de l'eau.
- La grande envergure des oies et des dindes les rend particulièrement vulnérables aux chocs préalables à l'étourdissement car leurs ailes pendent souvent sous leur tête (EFSA, 2004).
- Les oiseaux agités, qui se débattent, sont susceptibles de déployer leurs ailes et pour certains, de les battre, ce qui augmente le risque de contact des ailes avec l'eau du bain.
- L'EFSA (2004) déclare que : « ...le contact physique entre les volailles sur la ligne d'accrochage rend difficiles le contrôle du parcours du courant et l'élimination des éventuels problèmes [de chocs électriques préalables à l'étourdissement] ... » C'est peut-être lorsque oiseaux ont le plumage mouillé que ce risque est le plus élevé (communication personnelle de N. Gregory, 2014). Il est donc préférable de laisser un espace entre deux oiseaux.
- Parfois, les pattes et/ou les pieds de l'oiseau rentrent en contact avec la barre de frottement mise à la terre (par exemple lorsque la chaîne d'accrochage s'abaisse juste avant l'entrée dans le bain d'eau). Si la rampe d'accès n'est pas électriquement isolée ou si l'eau déborde dans l'entrée du bain, ces oiseaux peuvent recevoir des chocs préalables à l'étourdissement (Bilgili, 1992). Prévoyez de laisser 3 à 4 cm entre la surface de l'eau et le bord de l'entrée du bain d'eau (Schütt-Abraham *et al*, 1983) ; quant à la rampe d'accès, elle peut être plus élevée.
- Des chocs électriques avant étourdissement peuvent survenir si la descente de la chaîne d'accrochage est trop progressive au moment où les oiseaux sont plongés dans le bain d'eau (EFSA, 2004). Par exemple, lorsque le bec d'un oiseau rentre



## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

en contact avec l'eau, le courant commence à circuler et les muscles squelettiques se contractent, puis le corps de l'oiseau se rigidifie et celui-ci a alors tendance à cambrer son dos (réflexe de dorsiflexion : Kettlewell & Hallworth, 1990). La rigidité du corps peut avoir pour effet de surélever l'oiseau, tête comprise. Si, dans la seconde suivant le premier contact, le contact entre le bec et l'eau est momentanément interrompu, l'oiseau peut être exposé à un choc électrique avant l'étourdissement. Ainsi, même si le contact entre la tête et l'eau est rétabli et que celle-ci est complètement immergée dans l'eau, le choc précédent aura peut-être tout de même causé de la souffrance.

Si l'on soupçonne l'existence de chocs électriques préalables à l'étourdissement, le RPA et/ou le vétérinaire doivent être avertis. Des recherches doivent avoir lieu pour déterminer la portée du problème et définir les mesures correctrices qui doivent être adoptées. Il sera peut-être nécessaire de modifier l'entrée du bain d'eau, voire l'ensemble de la chaîne d'accrochage. Si la cadence d'échantillonnage est assez élevée, les systèmes de contrôle (voir la section « **Contrôler les paramètres d'étourdissement** ») de l'étourdissement peuvent permettre d'enregistrer les chocs préalables à l'étourdissement (figure 28b) et ainsi servir d'outil de détection.

### Figure 5. Disposition des oiseaux au niveau du bain d'eau et incidence potentielle sur le bien-être.

La disposition A) peut mettre en péril le bien-être des volailles (problèmes signalisés par les triangles « danger ») pour les raisons suivantes :

- i) Les oiseaux sont suspendus trop près les uns des autres : si une volaille se met à battre des ailes, elle peut percuter ses voisines ;
- ii) Cette proximité signifie que les oiseaux sont susceptibles de se toucher, notamment si leurs ailes sont déployées, créant ainsi un parcours alternatif pour le courant qui passe latéralement d'un oiseau à l'autre ;
- iii) Certains oiseaux rentrent le cou et lèvent la tête (« cou du cygne »). Ainsi, soit leurs ailes leur font subir des chocs électriques avant l'étourdissement, soit ils parviennent à entièrement éviter le bain d'eau électriqué. Chez l'un des oiseaux, la poitrine est en contact avec l'eau mais la tête n'est pas immergée : ceci peut engendrer l'**électro-immobilisation** (paralysie consciente) ;
- iv) L'oiseau qui sort du bain d'eau touche la paroi, ce qui peut générer un « pic » de courant (figure 23) qui risque d'endommager la carcasse.

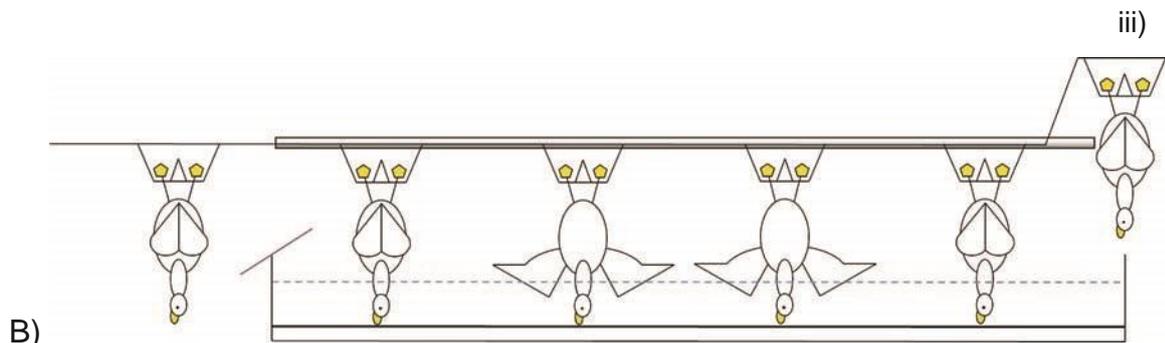
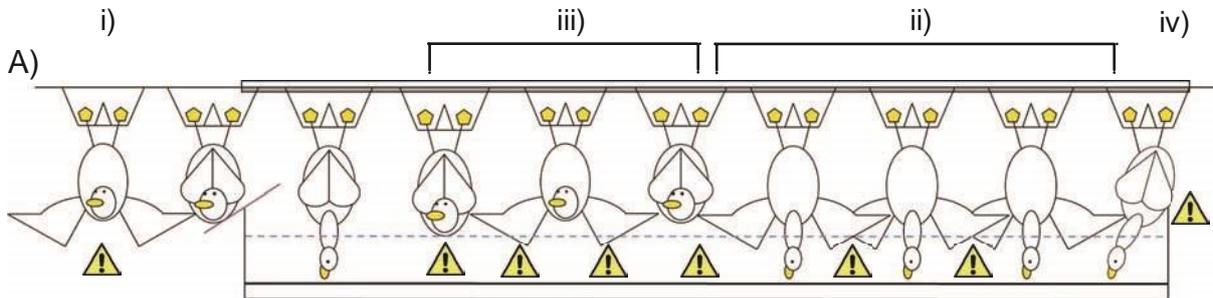
La disposition B) est plus respectueuse du bien-être animal pour les raisons suivantes :

- i) La majorité des oiseaux ont les ailes fermées, ce qui réduit le risque de chocs préalables à l'étourdissement et de contact entre les oiseaux. Même les deux volailles dont les ailes sont déployées sont assez espacées l'une de l'autre pour éviter tout contact
- ii) Le cou et la tête des oiseaux restent à la verticale



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

iii) L'oiseau qui sort du bain d'eau est soulevé au-dessus de la paroi par la chaîne d'accrochage, afin d'éviter des décharges électriques répétées.



## Mesures permettant de limiter le risque de décharges électriques avant l'étourdissement

Afin d'éviter les décharges électriques préalables à l'étourdissement, le passage du courant vers/à travers l'oiseau ne doit être possible que lorsque le crochet est en contact avec la barre de frottement mise à la terre, tandis que la tête de l'oiseau est pleinement en contact avec l'eau électriifiée du bain.

Kettlewell et Hallworth (1990) suggèrent que les poulets de chair mâles et femelles soient traités séparément, puisqu'ils n'ont pas la même taille, ce qui rend difficile le choix d'un réglage de hauteur optimale pour le bain d'eau, qui permette d'assurer l'immersion immédiate de toutes les têtes et d'éviter les chocs avant étourdissement. Il a été démontré qu'après un choc pré-étourdissement, chez les poulets de chair, une plus grande proportion de femelles que de mâles tentaient de s'échapper (Rao *et al*, 2013). Les auteurs émettent l'hypothèse que lorsqu'ils sont suspendus en position renversée, les mâles, plus lourds, sont physiquement moins capables de bouger et s'épargnent ainsi d'autres chocs préalables à l'étourdissement. Ils sont également « *moins à même d'éviter l'immersion dans le bain d'eau.* » Les abattoirs doivent s'efforcer d'éliminer les chocs électriques préalables à l'étourdissement chez tous les oiseaux, indépendamment de leur sexe. Ainsi, il peut être intéressant d'envisager d'abattre séparément mâles et femelles. C'est déjà le cas chez les espèces ou types présentant un dimorphisme sexuel (par ex. les anciens oiseaux reproducteurs de différentes espèces, les dindes de chair ou les canards musqués, chez qui les mâles sont en général nettement plus gros que les femelles). Ce traitement peut également être envisagé pour d'autres espèces ou types d'oiseaux, chez qui les différences de taille et de poids sont moins marquées mais peuvent néanmoins avoir une incidence sur la qualité de l'immersion dans le bain d'eau. Le

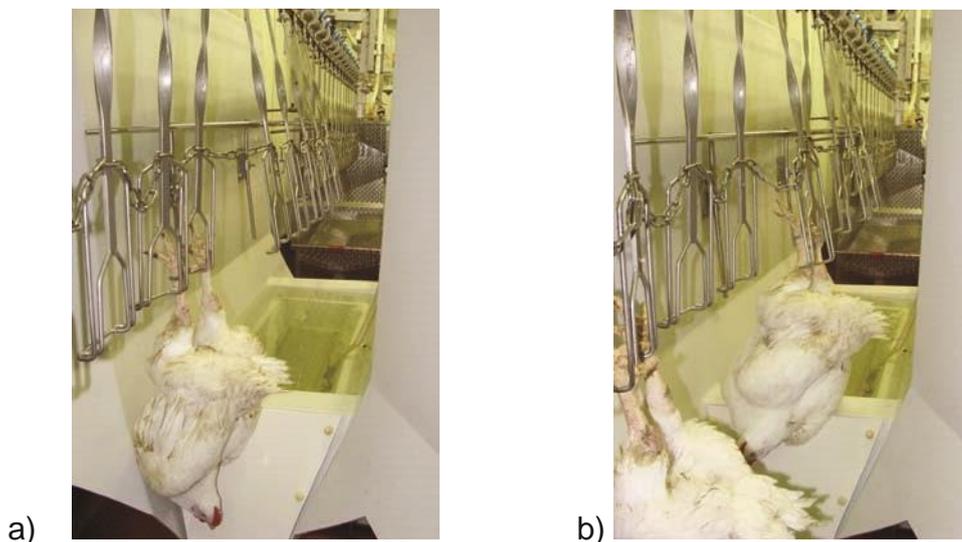


## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

seuil à partir duquel un traitement séparé doit être adopté est difficile à déterminer. Les entreprises doivent définir si un tri fiable et efficace peut être effectué sur le lieu de capture avant l'abattage, ou s'il doit avoir lieu en amont (par ex. sexage des poussins de quelques jours au couvoir ou tri plus tardif sur le lieu d'élevage, avant la date de capture pour abattage). Le sexage et le tri peuvent constituer une étape supplémentaire potentiellement stressante pour les oiseaux. Il n'en demeure pas moins qu'il importe d'assurer l'efficacité de l'étourdissement électrique chez les deux sexes.

Il est intéressant de remarquer que certains oiseaux qui ne battent pas des ailes ont tendance à les refermer (figure 5, figure 6a et b) et à les garder le long du corps, ce qui maintient naturellement les ailes à distance de l'eau électrifiée et évite le contact avec les oiseaux voisins. Ces oiseaux peuvent également adopter une posture verticale du cou et de la tête ce qui permet à la tête de pénétrer sans encombre dans l'eau. Dans l'espoir de favoriser ce comportement chez les oiseaux, le personnel doit s'efforcer d'effectuer le mieux possible les tâches de manipulation et d'accrochage.

**Figure 6a. Poulet de chair approchant d'un bain d'eau électrique. 6b. A l'arrivée sur la rampe d'accès, le corps de l'oiseau est retenu en arrière, ce qui crée un effet de balancier qui facilitera l'entrée rapide et efficace dans le bain d'eau. Les ailes de l'oiseau sont fermées, ce qui réduit le risque de chocs préalables à l'étourdissement.**



Si le bain d'eau n'accueille qu'une volaille à la fois, des détecteurs passifs de chaleur corporelle (par ex. infrarouges) peuvent permettre de n'activer le courant qu'une fois que la tête de la volaille est au-dessus ou rentre en contact avec l'eau du bain (Wotton & Gregory, 1991a). Le réglage du détecteur doit être extrêmement rapide et précis afin d'éviter que la tête d'un oiseau ne se retrouve immergée dans une eau non-électrifiée.

Là encore, des contrôles permettront d'ajuster la sensibilité du détecteur, en fonction de la distance à laquelle se trouvent les oiseaux. (Les bains d'eau n'accueillant qu'un seul oiseau ne sont pas courants dans les abattoirs commerciaux.)



---

## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

---

L'installation d'une rampe lisse et fortement inclinée à l'entrée du bain d'eau (figure 7a, b) peut réduire le nombre de chocs avant l'étourdissement (Wotton & Wilkins, 2004). Les rampes d'accès doivent débuter en deçà du niveau auquel se trouvent les ailes des oiseaux, afin d'éviter qu'elles ne s'accrochent aux bords de la rampe (Wotton & Gregory, 1991a). La rampe doit légèrement se prolonger au-dessus de l'eau et à son extrémité, brièvement retenir en arrière les volailles (figure 6a, b) afin que d'un seul mouvement de balancier, fluide mais rapide, elles soient projetées tête la première dans le bain d'eau. La hauteur et la pente de la rampe doivent être réglables pour pouvoir adapter cette dernière à la chaîne d'accrochage et à la taille de l'oiseau traité. Il existe des rampes qui présentent des découpes sur certaines sections, afin de plonger la tête des oiseaux dans le bain d'eau tout en maintenant les ailes en arrière pour éviter les chocs électriques avant étourdissement (figure 7b).

Il convient de veiller à ce que la rampe d'accès elle-même ne provoque pas de chocs préalables à l'étourdissement, en isolant la rampe du reste du bain d'eau. Pour ce faire, il faut vérifier qu'il n'y ait pas de point de contact entre la rampe et le bain d'eau et s'assurer qu'aucune eau [conductrice] en provenance du bain ne coule sur la rampe (Wotton & Wilkins, 2004). L'isolation électrique de la rampe peut être réalisée grâce à une feuille de plastique non-conducteur accompagnée de boulons non-conducteurs et d'un support d'écartement isolant entre la feuille et la rampe (figure 8) (Wotton & Gregory, 1991a). De cette façon, les oiseaux sur la feuille de plastique ne devraient pas rentrer en contact direct avec la rampe ou avec l'eau susceptible d'y couler.

Des bâtonnets en matériau non-conducteur (par ex. en PVC) peuvent être disposés les uns à côté des autres pour créer une rampe (figure 9a, b). Les bâtonnets constituent une surface sur laquelle les oiseaux peuvent être acheminés et forment une couche isolante au-dessus de la rampe d'accès. Ainsi, le risque de contact avec de l'eau qui s'écoulerait du bain est réduit. Toute eau qui viendrait éclabousser les bâtonnets sphériques s'écoulerait entre et sous les bâtonnets, loin des oiseaux. Il faut veiller à ce qu'aucun débris ne vienne obstruer les espaces entre les bâtons afin que l'eau puisse s'écouler à distance des oiseaux.

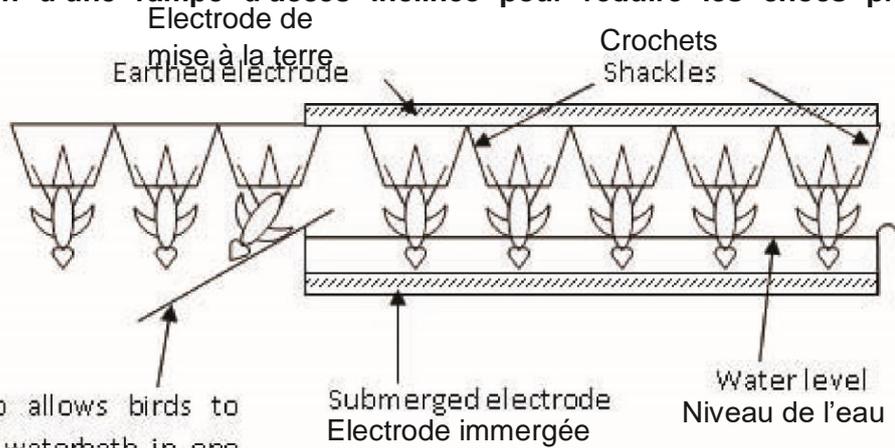
Uniquement sur les chaînes d'accrochage horizontales (et non sur les chaînes inclinées), le dispositif d'appui peut être modifié pour remplir deux fonctions : il peut d'une part servir de bande de contact verticale pour la poitrine tandis que les oiseaux sont acheminés tout le long de la chaîne puis d'autre part, la partie de la bande de contact la plus proche du bain d'eau peut être vrillée jusqu'à obtenir une rampe d'accès horizontale depuis laquelle les oiseaux basculent dans l'eau électriifiée (figure 10 : Wotton & Wilkins, 2004). Une fois cette rampe d'accès montée et ajustée de façon à optimiser la réduction des chocs avant étourdissement, elle peut être fixée au bain d'eau de façon à pouvoir régler conjointement les deux dispositifs, c'est à dire augmenter ou réduire la hauteur. Wotton & Wilkins (2004) préviennent qu'avec ce genre de rampe d'accès, il peut être nécessaire d'utiliser un bain d'eau ouvert (figure 12).



# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

**Figure 7a. Utilisation d'une rampe d'accès inclinée pour réduire les chocs pré-étourdissement**

Sens de la marche de la chaîne

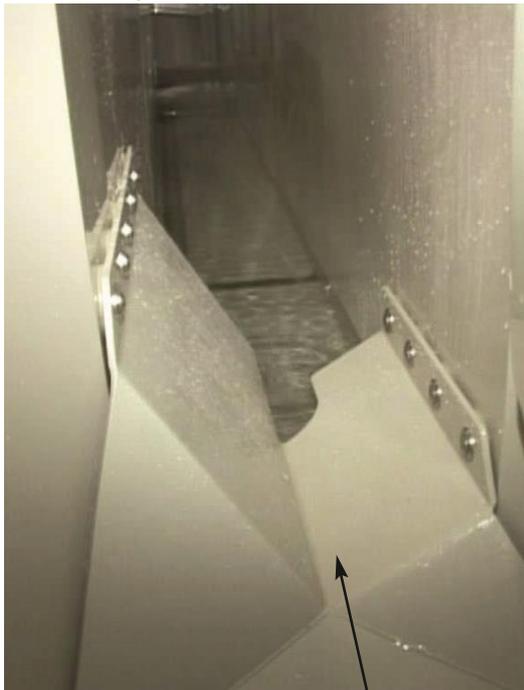


Rampe d'accès permettant aux oiseaux de basculer dans le bain d'un seul mouvement fluide

Entry ramp allows birds to submerge in water bath in one smooth motion

**Figure 7b. Concept alternatif de rampes d'accès comportant des découpes au travers desquelles les têtes des oiseaux tombent dans l'eau AVANT le corps et les ailes.** Il est parfois nécessaire de réaliser ces rampes sur mesure, afin de tenir compte du type d'oiseaux traité. Les flèches indiquent la direction d'acheminement des oiseaux.

Photo de gauche : HSA (2006). Photo de droite : Marel Stork Poultry Processing.





# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

Figure 8. Ajout d'une feuille de plastique sur la rampe d'accès

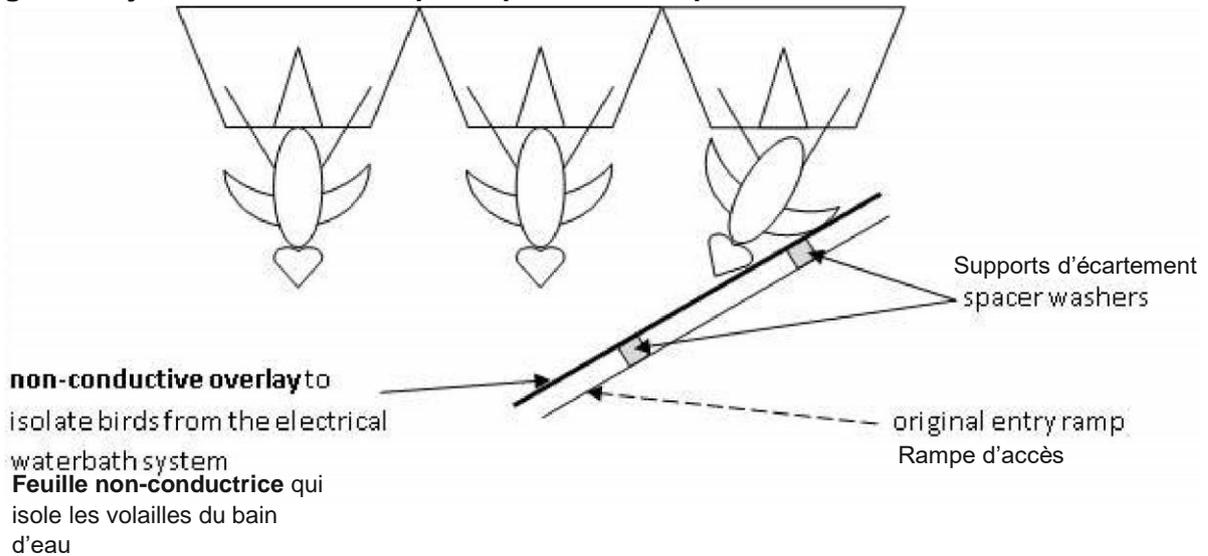


Figure 9a. Ajout sur la rampe d'accès de bâtonnets en plastique en guise d'isolants

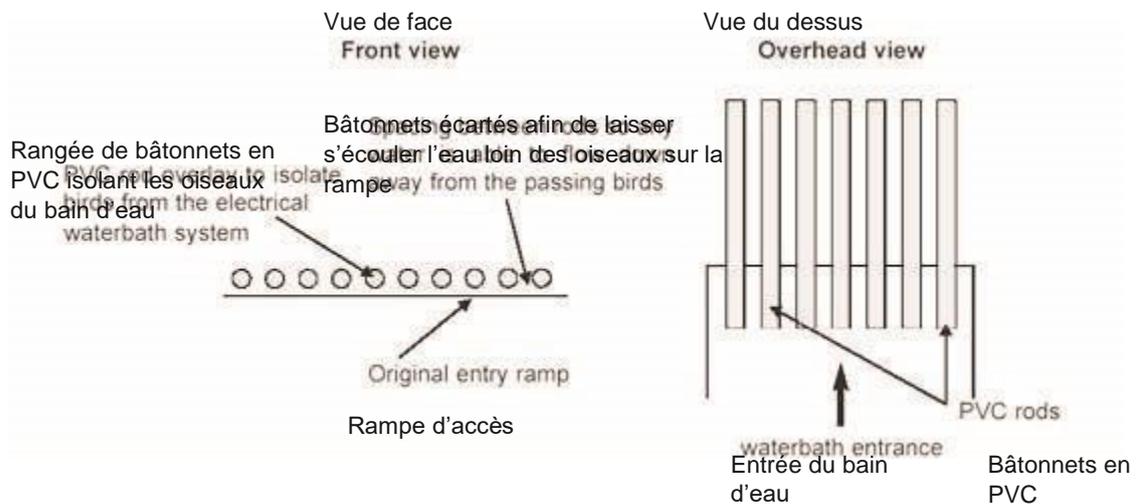


Figure 9b. Rangée de bâtonnets en plastique sur une rampe d'accès

Pour permettre à l'eau de s'écouler rapidement, à distance des oiseaux sur la rampe, il ne doit pas y avoir de débris (par ex. des plumes) sur les bâtonnets,

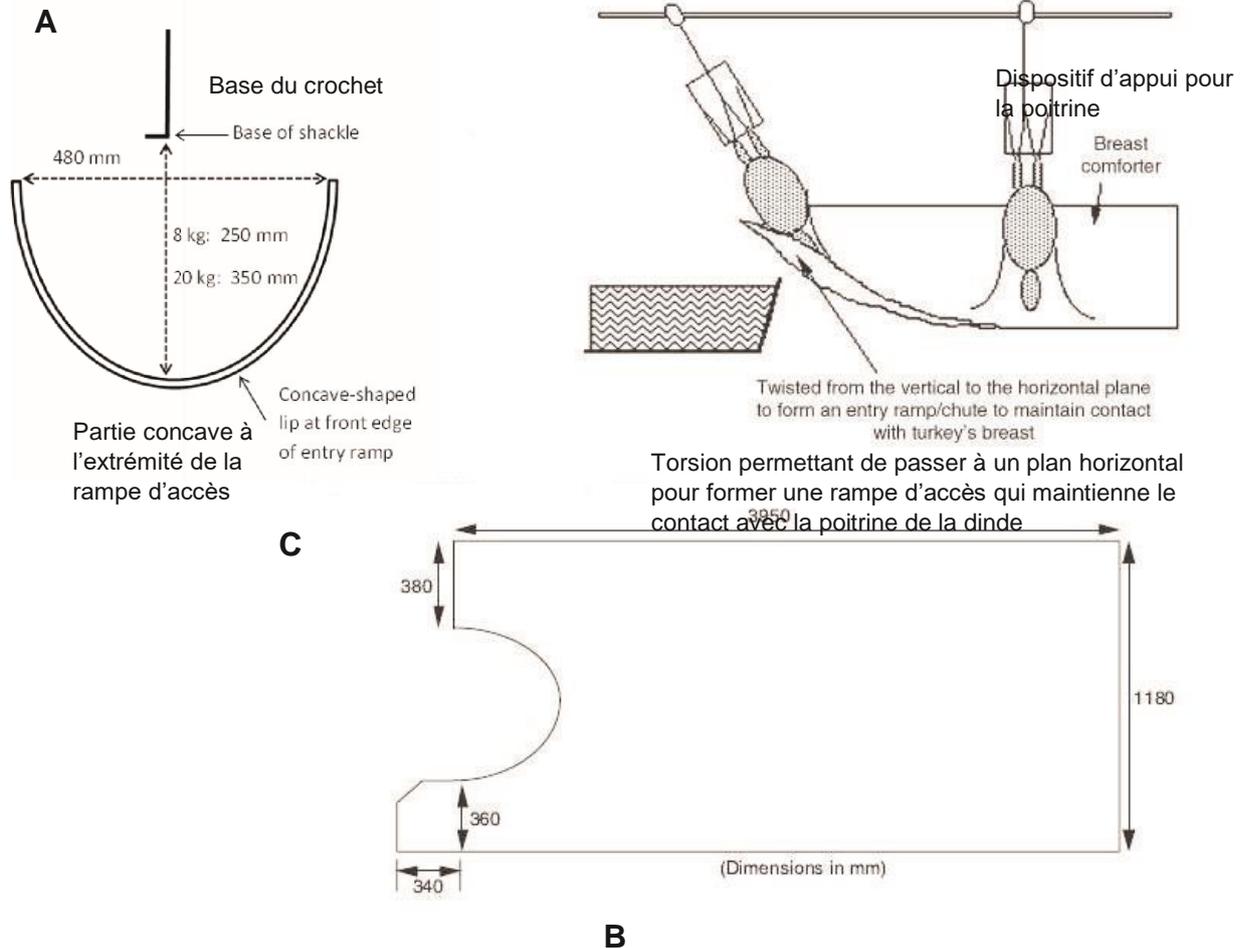
Photo : Paul Berry Technical Ltd.





# Manipulation et immobilisation avant l'abattage

**Figure 10. Dispositif vertical d'appui pour la poitrine conçu et installé pour se vriller et former un rampe d'accès à l'entrée du bain d'eau.** Les dimensions sont appropriées à des dindes de 8 à 20 kg (poids vif) mais le dispositif peut être adapté aux dimensions des poulets de chair. **A** : Vue en plan, de face, du bord de la rampe d'accès et d'un crochet. **B** : Oiseaux suspendus appuyés sur la bande de contact et sur la rampe. **C** : Dimensions de la bande de contact/rampe d'accès avant torsion. Image A : HSA. Images B & C : adaptées de Wotton & Wilkins, 2004, CAB International, UK.



Il convient de soigneusement observer les oiseaux lorsqu'ils circulent sur une rampe d'accès. Par exemple :

- Si la chaîne d'accrochage s'abaisse au-dessus de la rampe d'accès, la tête et le cou des gros oiseaux lourds peuvent se retrouver coincés entre le corps et la rampe, tandis que les ailes trempent dans l'eau électrifiée. Par conséquent, dans l'idéal, la chaîne d'accrochage doit rester horizontale (ou ne pas trop s'abaisser) à l'entrée du bain d'eau, afin de permettre un bon fonctionnement de la rampe.
- Tandis que les pattes continuent d'avancer au rythme de la chaîne d'accrochage, lorsque le corps de l'oiseau rentre en contact avec la rampe d'accès, sa progression s'en trouve en général ralentie et le corps, le cou et le crochet peuvent venir se chevaucher. Il faut alors surveiller les oiseaux pour s'assurer qu'ils ne se débattent pas trop et ne risquent pas de s'étouffer les uns les autres, ou que leurs doigts et leurs pieds ne se retrouvent pas coincés si les crochets se superposent.



---

## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

---

- Lors de l'entrée dans le bain d'eau, il faut éviter que le crochet auquel est suspendu l'oiseau ne vienne se superposer à un autre crochet (occupé ou non). En effet, ceci empêcherait le contact direct entre ledit crochet et la barre de mise à la terre et risquerait de compromettre la circulation du courant.
- Les oiseaux de petite taille ne doivent pas être accrochés. En effet, il est possible qu'ils n'atteignent pas la rampe d'accès, ne basculent pas dans le bain d'eau et continuent ensuite à éviter le contact avec l'eau électrifiée. Les oiseaux dont la taille ne permet pas un étourdissement efficace, notamment par bain d'eau, doivent être étourdis au moyen d'une autre méthode respectueuse de leur bien-être (ex : dispositif de rechange).

Si les opérateurs tentent d'évaluer le bien-être des volailles dans de mauvaises conditions, à l'étroit, à l'entrée ou à la sortie du bain d'eau, leur présence peut perturber les oiseaux qui sont conscients. De plus, ils s'exposent au risque de recevoir une décharge électrique ou de se faire mordre ou frapper par un grand oiseau qui bat des ailes. La configuration des bains d'eau doit être conçue de façon à permettre une observation aisée de tous les oiseaux qui entrent, traversent et sortent du bain d'eau, afin de faciliter une évaluation correcte et régulière de l'efficacité du système. Pour ce faire, on peut installer de grandes fenêtres transparentes en plastique (figure 11) ou encore une plateforme d'observation au-dessus du bain d'eau. La construction d'un bain d'eau tout en plastique transparent constitue une autre possibilité pour exercer au niveau du sol, en toute sécurité et à distance, un suivi de l'ensemble du dispositif qui ne perturbera pas les oiseaux conscients (un rideau opaque peut être utilisé pour dissimuler les fenêtres/le bain d'eau lorsqu'ils ne sont pas inspectés). Si des fenêtres ou un bain d'eau transparents sont installés, ils doivent être gardés propres pour permettre une observation correcte. Une autre possibilité est d'opter pour des bains d'eau ouverts (figure 12) (Wotton & Wilkins, 2004). Cette conception permet au personnel d'observer l'entrée des oiseaux dans le bain (afin de déterminer la fréquence des chocs préalables à l'étourdissement) et leur niveau d'immersion (afin de vérifier que la tête est bien immergée).

Si le système ne permet pas d'observer les volailles qui entrent dans ou traversent un bain d'eau, l'évaluation de l'efficacité de l'étourdissement est presque impossible, même si les animaux sont morts au sortir du dispositif.

**Figure 11. Fenêtres d'observation sur les parois latérales d'un bain d'eau.** Les fenêtres permettent de surveiller le bien-être animal lors de l'entrée dans l'eau des oiseaux et pendant leur traversée du bain.



## Manipulation et immobilisation avant l'abattage



**Figure 12. Bain d'eau électrique ouvert.** Les dimensions spacieuses de ce bain d'eau empêchent les oiseaux de se frapper les ailes contre les parois latérales ou de se retrouver coincés contre elles. Le dispositif permet à l'opérateur de vérifier si l'étourdissement des oiseaux est immédiat et de s'assurer du niveau d'immersion de leur tête dans l'eau électriée sur toute la longueur du bain d'eau. Pour des raisons de santé et de sécurité, le bain d'eau ouvert peut-être entouré d'une cage en grillage métallique afin d'en bloquer l'accès au personnel non-autorisé et de réduire ainsi le risque d'électrocution accidentelle.  
Photo : Formation à destination des responsables du bien-être des volailles, Université de Bristol



**SYNTHESE : Sur la chaîne d'accrochage, comment réduire les battements d'ailes chez les volailles conscientes et limiter le nombre de chocs préalables à l'étourdissement**



## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

- Construire une chaîne d'accrochage droite depuis le premier poste d'accrochage jusqu'au bain d'eau.
- Eviter d'intégrer des angles et des pentes au parcours de la chaîne.
- Limiter autant que possible la longueur de la chaîne afin : a) de ne pas avoir à augmenter la vitesse pour réduire la durée de suspension des oiseaux conscients ; b) de limiter le nombre d'oiseaux conscients nécessitant l'intervention du personnel en cas de panne (Wotton & Wilkins, 2004 ; Defra, 2007).
- Décharger et accrocher les volailles avec calme et douceur. Il en va de même pour rattraper les volailles qui s'échappent.
- suspendre les oiseaux à des crochets de taille et de forme appropriées. Si les crochets sont trop serrés, ils peuvent provoquer une compression/douleur qui incite les volailles à battre des ailes.
- Remplacer tout crochet endommagé ou trop rouillé.
- Choisir une vitesse adaptée qui ne provoque pas de balancement sur les crochets
- Vérifier que la chaîne avance de façon fluide, sans à-coups ni saccades.
- Utiliser un éclairage de faible intensité, ou un éclairage bleu de faible intensité.
- Eviter de faire passer la chaîne par des zones où la lumière est trop vive et éblouissante.
- Eviter l'interruption temporaire du contact visuel entre les oiseaux voisins.
- Minimiser le bruit ambiant (par exemple celui des crochets).
- Eviter les courants d'air soudains ou excessifs (effets de soufflerie, par exemple) qui peuvent déranger les oiseaux.
- S'assurer que les doigts et palmures des oiseaux ne risquent pas de se coincer ou de se pincer avec les crochets et la barre de mise à la terre. Ceci peut être douloureux et provoquer des battements d'ailes.
- Utiliser un matériel qui permet de soutenir la poitrine des volailles, comme une bande de contact pour la poitrine ou un convoyeur incluant un dispositif d'appui. Veiller à maintenir un contact permanent depuis le début de la chaîne d'accrochage jusqu'au bain d'eau.



## Manipulation et immobilisation avant l'abattage

- La rampe d'accès au bain doit être conçue et installée de façon à faire basculer la tête des volailles dans l'eau sans brutalité mais avec rapidité. La rampe d'accès doit également permettre de maintenir les ailes au-dessus de la surface de l'eau et de prévenir la survenue de chocs avant l'étourdissement.
- Eviter que l'eau ne déborde de l'entrée du bain. Installer un système d'évacuation à la sortie du bain d'eau.
- Si de l'eau électrifiée déborde de l'entrée du bain, il convient d'ajouter une couche non-conductrice sur la rampe d'accès, afin de l'isoler.
- Adapter le niveau de l'eau du bain à la taille des oiseaux traités afin d'assurer l'immersion immédiate de la tête de tous les oiseaux, même des plus petits.
- Traditionnellement, la chaîne d'accrochage s'abaisse au niveau de l'entrée du bain pour plonger la tête des oiseaux dans l'eau. En général, ce type de chaîne doit fonctionner à vitesse rapide : si l'entrée dans le bain d'eau s'effectue trop lentement, les oiseaux conscients peuvent tenter de résister à l'immersion. Sur ces chaînes, si la vitesse n'est pas suffisante, les gros oiseaux comme les dindes ou les oies sont également plus susceptibles de subir au niveau des ailes des chocs préalables à l'étourdissement (Wotton & Wilkins, 2004).
- Dans l'idéal, quand il y a une rampe d'accès, il faut éviter que la chaîne d'accrochage ne s'abaisse à l'entrée du bain d'eau.



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

## Electricité

1. Afin de sélectionner les paramètres électriques appropriés pour assurer un étourdissement efficace, il est utile d'avoir des notions en matière d'électricité.

## Tension, courant et résistance

La loi d'Ohm définit la relation entre la tension, la **résistance** et le courant. Dans un système à dominante résistive où la réactance est négligeable, la loi d'Ohm dit que l'intensité du courant est directement proportionnelle à la tension appliquée et inversement proportionnelle à la résistance du circuit.

$$\text{Loi d'Ohm :} \quad \text{Courant (I)} = \frac{\text{Tension (U)}}{\text{Résistance (R)}}$$

**Pour augmenter l'intensité du courant qui traverse un circuit, il faut augmenter la tension ou réduire la résistance.**

La tension est la force électromotrice (fem) ou circulation du champ électrique dans un circuit et se mesure en **volt** (U). La tension se définit également comme la différence de potentiel électrique entre deux électrodes. Il convient de maintenir une tension suffisante pour générer un courant assez puissant pour garantir l'étourdissement de chaque oiseau.

Le courant (I) correspond au déplacement d'une charge électrique au sein d'un matériau conducteur et se mesure en **ampères (A)**. L'intensité du courant est le paramètre le plus important pour garantir l'efficacité de l'étourdissement : voilà pourquoi les recommandations sur les paramètres électriques mettent l'accent sur le courant plutôt que sur la tension. Par exemple, la tension peut varier entre deux circuits soumis au même courant.

La résistance électrique (R) traduit la propriété d'un matériau à s'opposer au passage d'un courant électrique et se mesure en **ohms (Ω)**. La résistance est parfois désignée sous le nom d'**impédance**, notamment lorsqu'on fait référence à la résistance d'un matériau à des courants alternatifs. La résistance totale d'un objet est fonction de plusieurs propriétés comme sa longueur, sa section transversale et la résistivité du matériau dont l'objet est constitué. La résistance d'un objet est proportionnelle à sa longueur et inversement proportionnelle à sa section transversale (Bilgili, 1992). La résistance diffère selon le matériau : les métaux sont de bons **conducteurs** électriques et ont une faible résistance, tandis que la céramique, le plastique et le verre, qui ne conduisent pas l'électricité et offrent donc une résistance élevée, font partie des **isolants**. Il est possible de fabriquer des électrodes et des crochets en matériaux relativement bons conducteurs et peu résistants, mais il est impossible de radicalement modifier la résistivité biologique des volailles, bien que la résistance des tissus vivants puisse être réduite en augmentant la tension appliquée (Wotton & O'Callaghan, 2002). Les animaux sont constitués de différents tissus comme la peau, les muscles et les os, dont la résistance à l'électricité varie (Woolley *et al*, 1986a). C'est en fait l'emplacement de ces tissus dans le corps de l'animal qui va déterminer le circuit suivi par le courant. Avec le temps, la tension finit, dans une certaine mesure, par surmonter la résistance que lui oppose(nt) le(s) tissu(s) qu'elle traverse, et fait augmenter



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

l'intensité du courant dans le tissu (Wotton & O'Callaghan, 2002). Néanmoins, l'électricité a tendance à emprunter le chemin lui opposant la moindre résistance au sein de l'objet. Il est donc plus probable que le courant circule à travers les tissus à faible résistivité du muscle squelettique (poitrine) et du muscle cardiaque qu'à travers les os du crâne, qui sont plus résistants (Bilgili, 1992). Il est possible que le cerveau ne soit exposé qu'à une proportion infime du courant total auquel le corps a été soumis, mais ceci dépendra notamment de l'entrée en contact de l'œil ou des yeux avec l'eau électrifiée (tête immergée) ou la « wet plate » électrifiée (voir section « **Maintenir un circuit électrique ininterrompu et optimiser le courant** »). Les yeux de l'oiseau constituent potentiellement pour le courant électrique une voie d'accès relativement peu résistante au cerveau (via le nerf optique). Par ailleurs, Woolley *et al* (1986b) estiment qu'en moyenne 18% (fourchette : 10 - 28%) du courant pénètre dans le cerveau de la poule pondeuse à travers le crâne. Il est donc essentiel que l'intensité électrique minimale recommandée soit respectée, afin d'accroître la probabilité qu'un courant suffisant parvienne au crâne, pénètre dans le cerveau et provoque la perte de conscience.

## **Résistance des volatiles**

La résistance d'un oiseau donné peut fortement varier par rapport aux oiseaux de même type, ainsi que d'une souche, race ou espèce à l'autre (Table 2). La résistance peut être fonction de facteurs comme l'âge, la taille (mais pas nécessairement le poids vif), le sexe, le plumage, l'épaisseur de la peau, les écailles sur les pattes (degré de **kératinisation**) (Bilgili, 1992), la peau et le plumage qui sont mouillés ou non, la teneur en muscle et en graisse de la poitrine, le niveau d'hydratation de l'animal (Diez de Medina *et al*, 1993) et l'épaisseur et la densité du crâne et du tarsométatarse. Par exemple, certains estiment que si chez les poulets de chair, les femelles ont une résistance électrique supérieure à celle des mâles, à âge comparable et poids inférieur, c'est parce qu'elles ont plus de graisse abdominale, un taux d'humidité moindre dans les tissus organiques (Rawles *et al*, 1995a) et des pattes plus fines. De premiers éléments de recherche (Diez de Medina *et al*, 1993 ; Prinz, 2009) indiquent qu'à tension égale, chez les poulets de chair, les femelles reçoivent environ 75% de l'amplitude de courant reçue par les mâles. Pour parvenir à la même amplitude, celle qui est nécessaire à un étourdissement efficace, la tension doit donc être plus élevée pour les femelles que pour les mâles (Prinz *et al*, 2012). De même, la masse grasseuse, le taux d'humidité des tissus, le diamètre et la texture de la peau des pattes sont des éléments qui peuvent expliquer pourquoi les dindes femelles ont une résistance plus élevée que les mâles (Schütt-Abraham & Wormuth, 1988 ; Rawles *et al*, 1995b ; Mouchonière *et al*, 1999). Puisque la résistance des oiseaux est largement variable (Wotton & Gregory, 1991b), avant de tenter pour la première fois d'étourdir un lot d'oiseaux d'un type que l'abattoir n'a jamais traité par le passé, il convient d'estimer, avec l'aide d'un expert en électricité, l'amplitude de la tension requise pour les différents oiseaux (notamment les mâles et les femelles) dans chaque bain d'eau électrique. Puis, une fois que l'étourdissement a débuté, la tension peut être ajustée en fonction du courant total nécessaire. Il convient ensuite de noter les paramètres électriques pour chaque type d'oiseau dans les modes opératoires normalisés (MON), et de les soumettre à une révision périodique qui permettra de les modifier si nécessaire. Les opérateurs doivent avoir connaissance de toute évolution de la composition anatomique et/ou de l'âge d'abattage des souches/races d'oiseaux, et sur la base de ces informations, si nécessaire, ajuster la tension pour obtenir la même intensité de courant. Des données limitées suggèrent qu'il est possible qu'en utilisant une



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

tension plus élevée de façon généralisée, on puisse réduire les écarts d'amplitude de courant entre les différents animaux, notamment les mâles et les femelles (Rawles *et al*, 1995a).

**Tableau 2. Résistance électrique des volailles dans la littérature scientifique\***. ET = écart-type de la moyenne. ♂ = mâles, ♀ = femelles. Les résistances s'appliquent à une onde sinusoïdale CA de 50 Hz. Elles sont susceptibles de varier inopinément en fonction de la forme de l'onde et de la fréquence (Wilkins *et al*, 1999a) et tendent à être plus importantes à des tensions/courants de faible amplitude (Rawles *et al*, 1995a,b.)

Ce tableau fournit des indications sur les résistances approximatives par type de volaille. Comme les résistances varient en fonction de nombreux facteurs, ces valeurs ne sont pas garanties : il revient aux abattoirs de déterminer quelle est la résistance des oiseaux spécifiques qu'ils abattent. Cependant, grâce à la loi d'Ohm, ce tableau permet d'estimer l'amplitude de tension nécessaire pour parvenir à l'intensité de courant recommandée ou prescrite par la loi. Pour garantir l'étourdissement efficace d'un maximum de volailles, il convient de se référer à la résistance du haut de la fourchette afin d'estimer la tension nécessaire pour chaque oiseau.

Note : La mention du foie gras ne signifie pas que la HSA approuve cette pratique. Cette information est simplement fournie parce que les caractéristiques physiques des oiseaux utilisés peuvent avoir une incidence sur la résistance.

\*Gregory & Wotton (1987), Schütt-Abraham & Wormuth (1988), Diez de Medina *et al* (1993), Sparrey *et al* (1993), Wilkins *et al* (1998), Mouchonière *et al* (1999), Fernandez *et al* (2003, 2010), Rémignon (2004), Rodenburg *et al* (2005), Hindle *et al* (2009), Prinz (2009).

Type de volatile	Résistance moyenne en $\Omega$ (ET)	Fourchette de résistance en $\Omega$	Poids vif moyen en kg (fourchette)
Poulet de chair	1000 - 1600 $\Omega$ (200 - 600) ♂ : 900+ ♀ : 1200+	800 - 3900	2,5 kg (1,7 – 3,5)
Poule pondeuse	2500 - 2900 $\Omega$ (500 - 800)	800 - 7000	1,9 kg (1,3 – 2,4)
Dinde ♀	2100 - 2300 $\Omega$	Jusqu'à 5700	5 - 10 kg
♂	1200 - 1600 $\Omega$		8 - 25 kg
Pintade	2900 (1400) $\Omega$		1,2 – 2,3 kg
Canard	1600 - 1800 $\Omega$ (300 - 400)	900 - 2800	2 – 3,8 kg
Canard mulard mâle (de Pékin x de Barbarie/musqué)	2600 (420) $\Omega$	2100 - 3300	4,2 kg (6,5 kg pour le foie gras)
Oie	1900 (500) $\Omega$	Jusqu'à 4100	4,3 – 6,7 kg
Oie des Landes pour le foie gras	2700 $\Omega$		éventuellement 8,5 kg



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

## La forme d'onde

La forme d'onde décrit la forme d'un cycle de tension ou de courant. Le courant peut être alternatif (CA) : le sens du courant alterne alors entre le positif et le négatif autour de 0 (bipolaire : figure 13a, c, e, f). Le courant continu (CC), lui, circule dans un seul sens (unipolaire), positif ou négatif (figure 13b, d). Les courants continus sont en général pulsés (CCP), ce qui signifie que le courant est interrompu (amplitude 0) sur une portion de la durée du cycle. La forme d'onde qui en résulte peut s'exprimer par le rapport « impulsion/intervalle » (l'impulsion correspondant à la période où le courant est « allumé » et l'intervalle à celle où il est « éteint », c'est-à-dire à 0). Une autre façon de décrire ce phénomène est le **rapport cyclique**, où la durée de l'impulsion s'exprime en pourcentage de la durée de cycle.

La façon dont circule le courant CA ou CC peut être observée sur une période donnée pour faire apparaître la forme de l'onde. Les ondes peuvent revêtir la forme de courbes qui ondulent (**ondes sinusoïdales**), être carrées, rectangulaires, en dents de scie ou triangulaires. Il est également possible de modifier le courant pour obtenir des formes d'ondes différentes. Par exemple, les ondes CA peuvent être rectifiées à différents degrés (complètement ou à moitié) pour produire des ondes CC (qui seront respectivement pulsées ou constantes). Une onde peut également être « écrêtée » pour produire différentes formes. Une pluralité de formes d'ondes ont été utilisées pour l'étourdissement par bain d'eau électrique (notamment celles de la figure 13), principalement pour tenter de réduire le nombre de carcasses endommagées ou pour améliorer l'efficacité de l'impulsion électrique. Cependant, pour l'heure, la recherche scientifique semble indiquer que la modification des formes d'ondes n'améliore pas nécessairement la qualité de la carcasse. Les ondes sinusoïdales CA semblent être les plus efficaces pour étourdir les animaux tout en préservant leur bien-être (Hindle *et al*, 2009).

## Fréquence

La fréquence d'un courant correspond au nombre de répétitions d'un cycle complet de la forme d'onde par seconde et se mesure en **hertz (Hz)**. Par exemple, l'électricité domestique couramment utilisée en Europe se caractérise par une forme d'onde sinusoïdale de fréquence égale à 50 Hz, c'est-à-dire que l'onde se répète 50 fois par seconde (figure 14a). S'il y a 50 cycles par seconde, il y a un cycle complet toutes les 20 millisecondes : c'est la **période** du courant. Les formes d'ondes qui se répèteront totalement plus de fois par seconde auront une fréquence plus élevée. Par exemple, le courant de la figure 14b a une fréquence quatre fois plus élevée que celui de la figure 14a.

## Unités de description pour le courant et la tension

Il existe plusieurs façons de représenter la quantité (amplitude ou magnitude) de courant ou de tension. Par exemple, l'amplitude **de crête** correspond à la valeur maximale positive ou négative d'une onde à partir de 0. Cependant, il peut être utile d'exprimer l'amplitude du courant sous forme de *moyenne*. Lorsque le rapport cyclique est de 50% (ratio impulsion/intervalle de 1/1), le courant moyen pour une onde de forme CCP correspondra toujours à la moitié du courant de crête. Les courants moyens et de crête peuvent être calculés pour différents rapports cycliques (voir « **courant de crête** » dans le *Glossaire*). En CA, si la durée du signal au-dessus de 0 correspond à la durée en-deçà de 0, la moyenne mathématique sera de

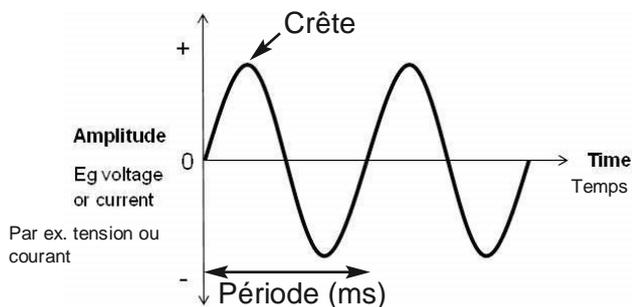


# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

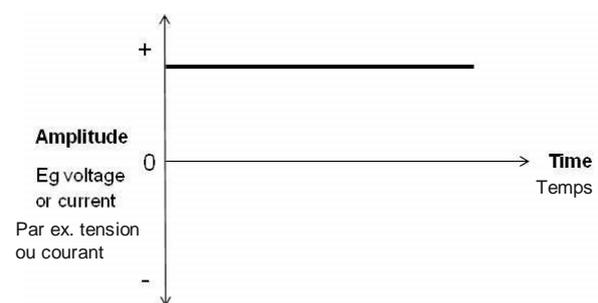
0 et négligeable. Pour décrire une onde CA, on utilise alors la **moyenne quadratique** ou « valeur efficace » (RMS). Les employés de l'abattoir doivent toujours utiliser l'unité de description appropriée pour consigner les paramètres électriques d'un étourdisseur donné (ex : « RMS » pour le CA, la « moyenne » pour le CCP et la valeur constante de l'amplitude pour le CC).

**Figure 13. Exemples de formes d'ondes CA et CC.** La durée s'exprime en général en millisecondes (ms). Les ondes de forme rectangulaire ou carrée se distinguent les unes des autres par la largeur de leurs impulsions. (NB : cette figure est proposée à titre d'illustration, à des fins d'explication de la terminologie électrique. Les formes d'ondes représentées ne sont pas nécessairement adaptées à l'étourdissement non-cruel des animaux.)

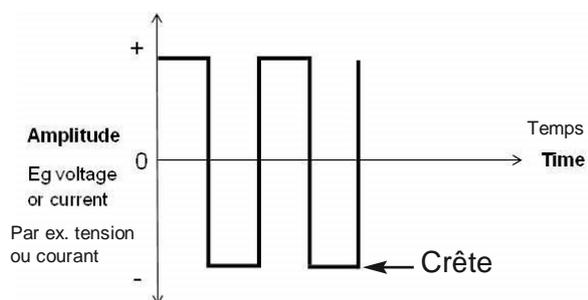
**a) Sinusoïdale CA, rapport cyclique de 100% (2 cycles représentés)**



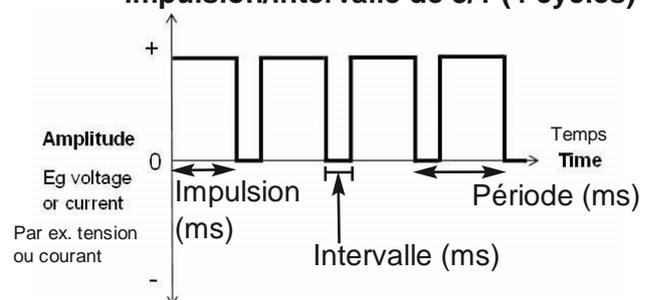
**b) CC, rapport cyclique de 100%**



**c) Rectangulaire CA, rapport cyclique de 100% (2 cycles)**



**d) Rectangulaire pulsée CC, rapport cyclique de 75% soit un ratio impulsion/intervalle de 3/1 (4 cycles)**

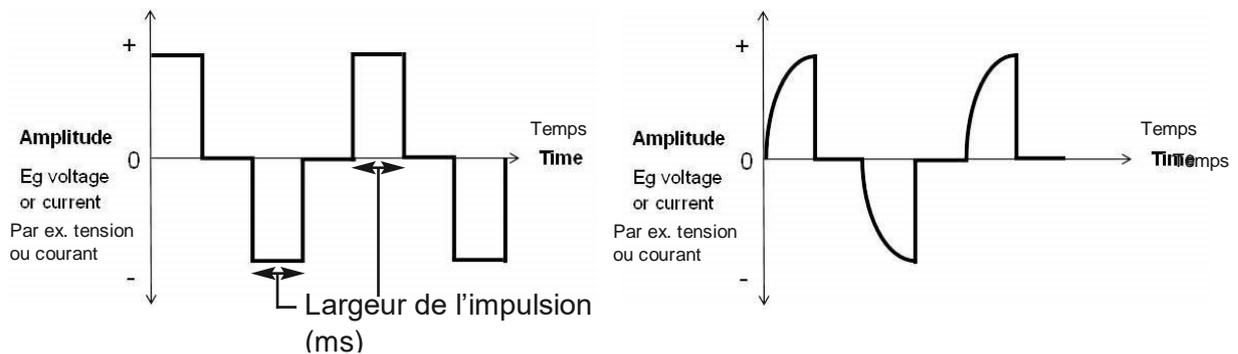


**e) Rectangulaire pulsée CA, rapport cyclique de 50% (1,75 cycles)**

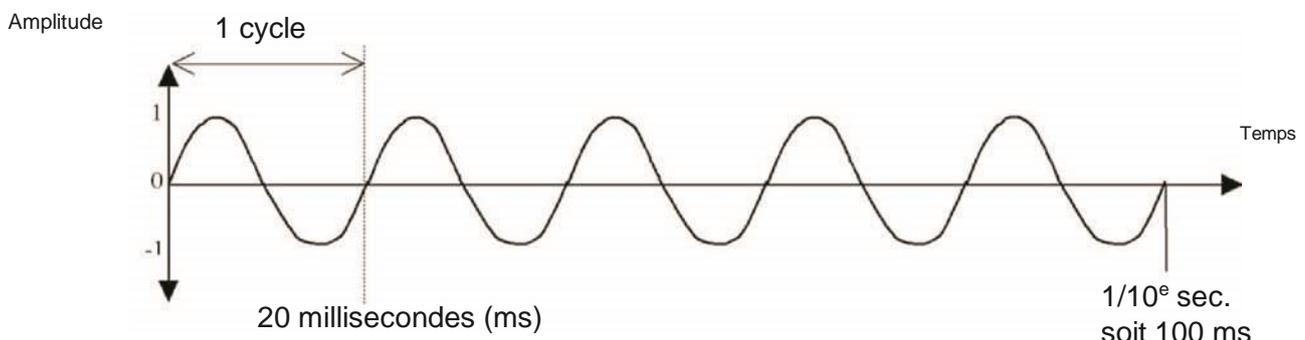
**f) Sinusoïdale écrêtée CA, rapport cyclique de 50% (1,5 cycles)**



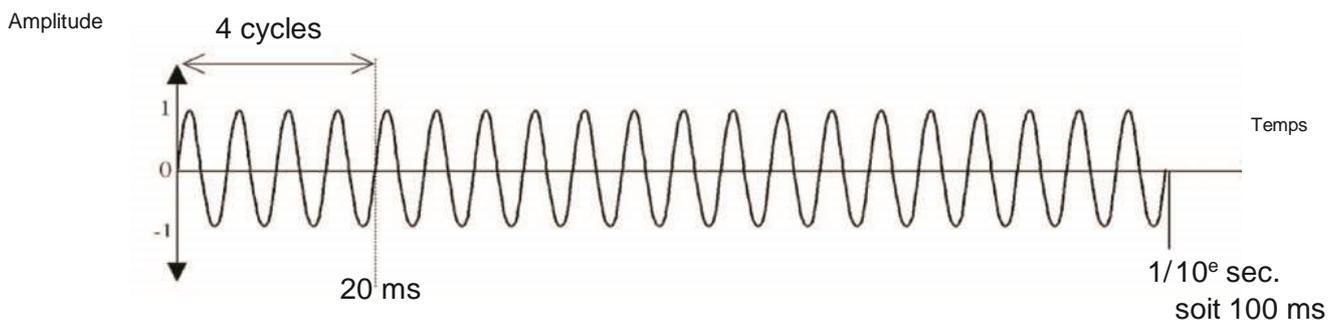
# Faire fonctionner un bain d'eau électrique



**Figure 14a. Onde sinusoïdale de 50 Hz.** 5 cycles en  $1/10^{\text{e}}$  de sec. = 50 cycles par seconde



**Figure 14b. Onde sinusoïdale de 200 Hz.** 20 cycles en  $1/10^{\text{e}}$  de sec. = 200 cycles par seconde





## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

**Résumé de terminologie électrique, s'agissant des paramètres à consigner dans les MON pour chaque étourdisseur sur le site (y compris pour chaque phase du matériel d'étourdissement multi-phases) et pour chaque type d'oiseau traité**

- **Courant (I)** = déplacement de l'électricité à travers un objet. Toujours préciser l'unité, comme par ex. la valeur efficace (RMS) en mA pour le CA ; la moyenne en mA pour le CCP ; les mA pour le CC.
- **Tension (U)** = force électromotrice. Toujours préciser l'unité, par ex. valeur efficace en volts (U). (NB : même si l'amplitude de courant nécessaire est la même pour différents types d'oiseaux (par ex. les poulets de chair et les poules pondeuses), la tension requise pour parvenir à ce résultat peut varier d'un type à l'autre, car les résistances ne sont pas les mêmes.)
- **Forme d'onde** = la forme d'un cycle complet de courant électrique. Elle doit inclure la polarité (CA ou CC) et la forme (sinusoïdale, rectangulaire, la proportion d'écrêtage de l'onde)
- **Fréquence** = le nombre de cycle(s) complet(s) par seconde
- **Période** = durée nécessaire pour réaliser un cycle complet de forme d'onde
- **Largeur de l'impulsion** = durée pendant laquelle le courant circule (courant « allumé ») au sein d'une même période
- **Rapport cyclique** = largeur de l'impulsion, exprimée en pourcentage de la période.



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

## Tension constante et courant constant

Les bains d'eau électriques commerciaux que l'on utilise à l'heure actuelle fonctionnent à *tension constante*. Les étourdisseurs à tension constante sont conçus pour exposer chaque volaille qui traverse le bain d'eau à la même tension et ce, que le dispositif accueille une ou plusieurs volailles. L'amplitude du courant qui parcourt chaque oiseau dans un appareil à tension constante peut varier en fonction :

- de l'amplitude de la tension à laquelle fonctionne l'appareil ;
- de la résistance électrique du circuit dans son ensemble (de l'électrode immergée à l'eau en passant par l'oiseau, le crochet et la barre de mise à la terre) ;
- dans un bain d'eau accueillant plusieurs oiseaux à la fois, l'amplitude du courant reçu par chaque volaille dépend également du nombre total de volailles qui sont en contact avec l'eau électrifiée à un instant donné (Wotton & Gregory, 1991b), nombre qui en général va jusqu'à 20 mais peut atteindre les 40 individus.

Parmi les bains d'eau, la plupart des circuits à tension constante fonctionnent avec des résistances disposées parallèlement (les oiseaux) : en effet, chaque oiseau fait fonction de branche bien distincte du circuit. L'appareil doit permettre d'exposer chaque volatile à la même tension que celle affichée sur le voltmètre. Ainsi, la tension requise pour vaincre la résistance opposée par un oiseau d'un certain type peut être estimée grâce à la loi d'Ohm ( $U = I \times R$ ) associée aux résistances (R) indiquées par le tableau 2 et à l'amplitude de courant préconisée (I) (voir tableau 4). Par exemple, pour exposer un oiseau dont la résistance est évaluée à 1500  $\Omega$  à un courant de 0,1 A (100 mA), une tension de 150 U sera nécessaire. Plus la résistance de l'oiseau est élevée, plus il faut augmenter la tension pour obtenir le même courant.

Le courant total minimal nécessaire à un bain d'eau correspondra à la capacité d'accueil maximale multipliée par le courant minimum requis par oiseau (Schütt-Abraham & Wormuth, 1991), voir figure 15A. Cependant, il ne s'agit que d'une estimation imparfaite, puisque l'on considère que tous les oiseaux opposent le même niveau de résistance, ce qui n'est pas le cas en réalité.

Lorsqu'une tension constante prédéterminée est appliquée à un groupe d'oiseaux, le niveau de résistance propre à chaque oiseau l'exposera à une amplitude de courant différente de ses voisins (tableau 3 ; figure 15B ; figure 27). Par conséquent, un oiseau dont la résistance est inférieure à la moyenne sera exposé à un courant plus fort que prévu par l'opérateur, et perdra donc sans doute connaissance (mais sa carcasse pourra également s'en trouver endommagée), tandis qu'un oiseau dont la résistance est supérieure à la moyenne pourra être exposé à un courant inférieur à ce qu'avait prévu l'opérateur et ne sera peut-être pas correctement étourdi (Berry *et al*, 2002). Dans un bain d'eau à tension constante accueillant plusieurs oiseaux, il est donc extrêmement difficile de soumettre chaque oiseau au courant minimum recommandé par individu, même si la tension nécessaire doit être déterminée au préalable par l'opérateur. De plus, la résistance totale d'un système électrique est rarement constante : elle fluctue en fonction des variations de résistance de l'eau, des oiseaux (notamment en fonction du nombre d'individus dans le bain) et de l'interface crochet-terre. Pour un même appareil, la tension nécessaire peut varier d'un jour à l'autre (Hindle *et al*, 2009) : les opérateurs doivent donc veiller à atteindre



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

le même courant total et non pas nécessairement la même tension pour chaque étourdisseur. Ainsi, il est important de maintenir la résistance totale et les variations de résistance au sein de chaque branche du circuit à un niveau aussi bas que possible (grâce au nettoyage et à l'entretien adéquats des crochets et du matériel d'étourdissement) afin d'optimiser l'amplitude du courant qui traverse chaque oiseau.

**Tableau 3. Exemples de résultats possibles lors de l'utilisation d'un appareil d'étourdissement à tension constante en vue d'atteindre le courant minimum requis chez deux types de poulets différents.** Dans l'exemple 1, le courant appliqué à la poule en fin de ponte est inférieur à ce que prescrit la législation européenne. L'amplitude de tension doit être augmentée pour parvenir à une tension efficace de 500 U et pour l'amplitude de courant, à une moyenne quadratique de 100 mA en vue d'obtenir un étourdissement efficace (lorsqu'on utilise des bains d'eau électriques, le contact entre la patte et le crochet est à l'origine de variations importantes au niveau de la résistance du circuit.)

<b>Exemple 1 :</b>	<b>Poulet de chair</b> (crâne plus fin et moins solide ; larges pattes bien maintenues par les crochets, écailles tendres)	<b>Poule en fin de ponte</b> (crâne plus dur, plus épais ; pattes fines mal maintenues par les crochets ; écailles sèches sur les pattes)
Tension utilisée :	250 U RMS	250 U RMS
Résistance électrique du circuit (oiseau compris) :	2500 $\Omega$	5000 $\Omega$
Courant obtenu :	100 mA RMS	50 mA RMS
Résultat (sous l'angle de la protection animale) :	Etourdissement efficace	Etourdissement inefficace (ex : <b>électro-immobilisation</b> )
<b>Exemple 2</b> (Wotton & Wilkins, 2004 ; formation bien-être animal, 2008) :		
Tension utilisée :	160 U RMS	380 U RMS
Résistance électrique du circuit (oiseau compris) :	1600 $\Omega$	3800 $\Omega$
Courant obtenu :	100 mA RMS	100 mA RMS
Résultat (sous l'angle de la protection animale) :	Etourdissement efficace	Etourdissement efficace

En cas d'utilisation d'un appareil à tension constante, il importe de tenter d'obtenir un courant aussi constant que possible pour chaque oiseau. Pour ce faire, les opérateurs doivent vérifier les points suivants :

- l'appareil à tension constante doit pouvoir maintenir une tension quasiment constante, indépendamment du nombre d'oiseaux dans le bain et de leur niveau de résistance (Schütt-Abraham & Wormuth, 1991 ; Bilgili, 1992) ;

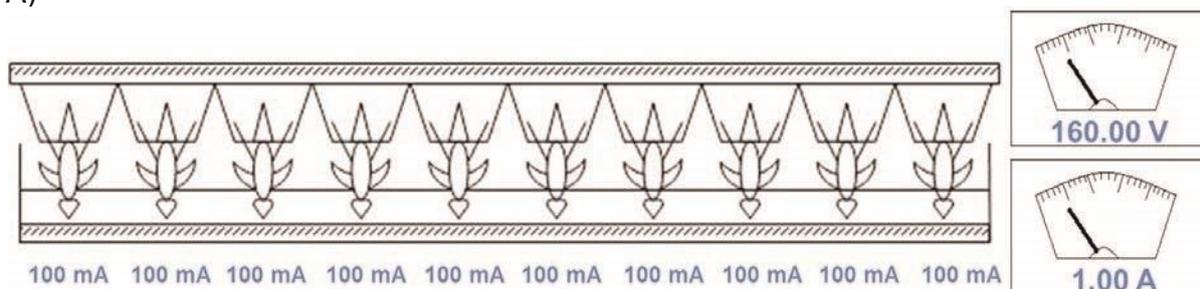


## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

- la puissance du transformateur d'alimentation secteur doit pouvoir supporter la charge maximale sur le circuit (Kettlewell & Hallworth, 1990), en prenant pour références le taux maximal possible d'occupation des crochets et la résistance maximale habituelle du type d'oiseau abattu ;
- même si le niveau de résistance du circuit baisse (dans une certaine mesure) si l'opérateur prolonge la durée d'exposition au courant, il est crucial que le matériel permette d'atteindre une tension suffisante pour vaincre aussi rapidement que possible cette résistance (durant la première période d'exposition au courant) afin d'augmenter les chances de provoquer une perte de conscience immédiate chez les oiseaux (Raj & O'Callaghan, 2004a). Dans le cas de dispositifs à basse tension, un délai plus long peut être nécessaire pour parvenir à l'amplitude de courant désirée (ex : 2 à 4 secondes en fonction de l'espèce, Schütt-Abraham & Wormuth, 1991), et pendant ce délai, il se peut que les oiseaux soient toujours conscients.

**Figure 15. Exemples de courants et tensions utilisés pour exposer chaque volaille au courant prescrit (100mA).** Un **voltmètre** et un **ampèremètre** sont représentés sur la droite et les paramètres utilisés pour chaque oiseau apparaissent au-dessus et/ou en-dessous de l'animal. A) On estime que l'ensemble des volailles ont une résistance moyenne de 1600  $\Omega$ . B) En réalité, la résistance peut varier d'un oiseau à l'autre et dans le cas d'un dispositif à tension constante, les oiseaux peuvent donc néanmoins être exposés à des amplitudes de courant différentes. Les panneaux « danger » indiquent que les volailles ont été exposées à un courant inférieur à 100 mA et n'ont donc peut-être pas été correctement étourdiées. C) Pour résoudre ce problème de protection animale, il faut augmenter la tension de l'étourdisseur à tension constante afin de garantir que tous les oiseaux soient exposés à un minimum de 100 mA. D) De même, avec un étourdisseur à courant constant, il est possible d'adapter en fonction des besoins la tension à laquelle chaque oiseau est exposé, afin d'atteindre le même courant prescrit pour chaque oiseau. (NB : toutes les données sont fournies à titre d'exemples. Les tensions représentées ne doivent pas être interprétées comme les tensions nécessaires pour parvenir aux amplitudes de courant citées car dans la pratique, des variations existent d'un dispositif à l'autre. Pour en savoir plus sur les paramètres appropriés, voir la section « Paramètres d'étourdissement ».)

A)

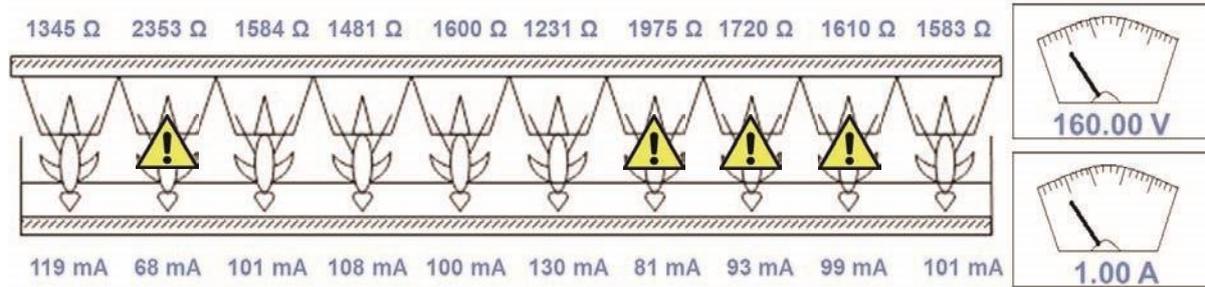


B)

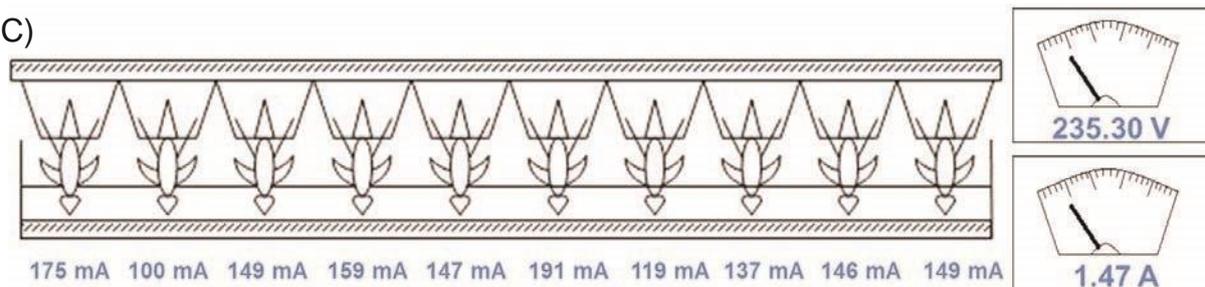




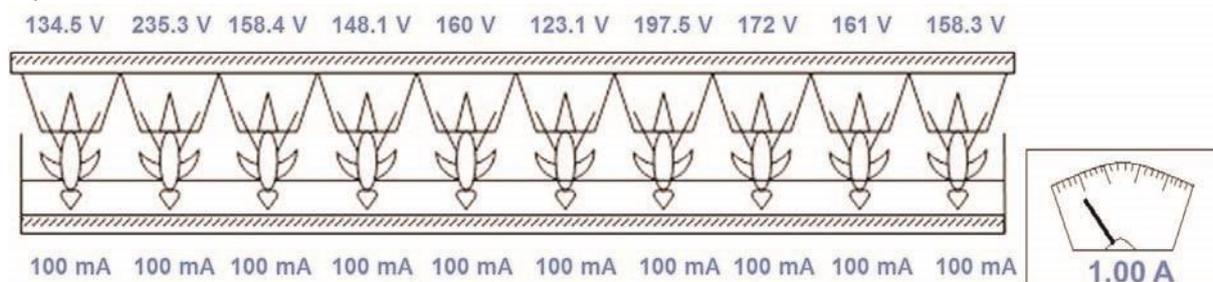
# Faire fonctionner un bain d'eau électrique



C)



D)



Du point de vue du bien-être animal et de la qualité de la viande, il paraîtrait préférable d'utiliser un appareil d'étourdissement électrique à *courant constant*. Il existe parmi les différents oiseaux des variations naturelles de résistance qui sont dues à une pluralité de facteurs. Pour résoudre cet écueil, parmi les différents paramètres électriques disponibles, il conviendrait d'opter pour une variation automatique de la tension afin de parvenir à des amplitudes de courant très proches chez tous les oiseaux, à savoir, un courant suffisant en termes de bien-être animal mais qui ne soit pas non plus trop élevé du point de vue de la qualité de la viande (ex : figure 15D). Malheureusement, même si depuis les années 90, des appareils à courant constant sont utilisés à des fins de recherche scientifique (ex : Sparrey *et al*, 1993 ; Rawles *et al*, 1995a, b), dans notre secteur, il n'existe pas encore de bains d'eau commerciaux de ce type qui soient disponibles à grande échelle.

## Maintenir un circuit électrique ininterrompu et optimiser le courant

Les appareils conventionnels d'étourdissement électrique par bain d'eau font circuler le courant entre deux électrodes : depuis une électrode immergée vers une barre de frottement mise à la terre. L'électricité ne circule que dans un circuit électrique fermé. Ainsi, il est nécessaire d'assurer un contact électrique permanent au niveau de tous les éléments du circuit : la tête de l'oiseau est en contact avec l'électrode/l'eau électrifiée, le contact est assuré entre les pattes de l'oiseau et le crochet d'une part et le crochet et la barre de mise à la terre d'autre part. Même si le contact physique



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

entre tous les objets d'un circuit électrique est assuré, la circulation du courant entre les objets peut être compromise par leurs caractéristiques spécifiques et par la qualité du contact électrique. Si au sein du bain d'eau, le contact électrique n'est pas satisfaisant, augmenter la tension ne suffira pas à résoudre le problème, car l'étourdissement ne s'en trouvera pas nécessairement amélioré, la qualité de la viande pourra en pâtir et la santé et la sécurité de l'homme seront mises en péril. Il est possible de réduire la résistance d'un circuit au niveau des points de contact électrique. Il s'agit d'une procédure de base essentielle pour faire fonctionner un système électrique.

### **Le contact entre l'électrode immergée, l'eau et l'oiseau**

Le réglage vertical du bain d'eau doit pouvoir être adapté de façon précise. Un système de levage hydraulique peut s'avérer nécessaire pour rapidement surélever ou abaisser un bain d'eau déjà rempli (Wotton & Wilkins, 2004). Si de nombreuses volailles parviennent à éviter la surface de l'eau électrode, c'est probablement parce que la hauteur du bain et éventuellement le niveau de l'eau doivent être rectifiés. Ces deux paramètres doivent être régulièrement vérifiés et si besoin corrigés par le personnel de l'abattoir afin de permettre l'immersion totale de la tête de chaque volaille, et notamment des yeux et de la boîte crânienne (la partie du crâne qui protège le cerveau). Comparée à l'immersion superficielle, l'immersion totale de la tête permet d'obtenir le même courant avec une tension moindre (Raj, 2004). Chez les canards, lorsque seuls le bec et le jabot sont immergés, le fonctionnement normal du cerveau est en général moins profondément altéré : c'est peut-être parce que le cerveau est alors exposé à une plus petite partie du courant qui traverse tout le corps de l'oiseau (Gregory & Wotton, 1992a). Malheureusement, il est parfois difficile de parvenir à complètement immerger la tête des oiseaux aquatiques, car leur tête semble automatiquement remonter à la surface. Il paraît donc opportun d'installer un dispositif qui assure l'immersion du crâne de chaque canard ou oie, par exemple en étirant leur cou, bien que ce type de dispositif semble ne pas toujours fonctionner (figure 16b) (Formation bien-être animal, 2008).

Les oiseaux peuvent être immergés jusqu'à la partie supérieure des ailes (c'est à dire au niveau de l'épaule, voir figure 1) si ceci permet d'assurer l'immersion de la tête du plus petit oiseau du lot (Schütt-Abraham *et al*, 1983 ; Gregory & Wotton, 1991b). En UE, les oiseaux doivent être immergés jusqu'à la base des ailes (règlement CE 1099/2009). Il convient néanmoins d'être prudent si les oiseaux sont immergés au-delà des épaules : il se peut que le courant ne traverse ni la tête ni le cerveau et que les oiseaux ne perdent pas connaissance, même si ce phénomène n'a pas encore fait l'objet de recherches scientifiques.

Si la chaîne d'accrochage avance à vitesse rapide et achemine un nombre élevé de volailles par minute, de sorte que l'eau du bain reflue de l'entrée vers la sortie, empêchant ainsi l'immersion complète de la tête des oiseaux en début d'étourdissement, il faut élever le niveau de l'eau pour compenser ce problème et permettre l'immersion totale des têtes sur toute la longueur du bain d'eau.

### **Dispositifs d'étourdissement électrique « wet plates »**

Certains dispositifs d'étourdissement électrique qui exposent l'ensemble du corps des volailles au courant ne revêtent pas la forme de grands « bains »



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

d'eau électrifiée. Il peut s'agir de bassins peu profonds et/ou d'une électrode active simplement aspergée d'eau (d'où le nom « wet plate »), et mise directement en contact avec la tête des volailles (en général, le côté de la tête des oiseaux passe sur l'électrode tandis que la chaîne d'accrochage avance). La plupart des principes qui s'appliquent aux bains d'eau électriques s'appliquent également aux dispositifs « wet plates », à savoir : maintenir un contact électrique correct, et avoir notamment la possibilité de régler la hauteur de l'étourdisseur afin de garantir que la tête des oiseaux rentre pleinement en contact avec l'électrode. Les dispositifs « wet plates » semblent offrir un niveau irrégulier de contact (Kuenzel & Ingling, 1977) et risquent de faire subir aux oiseaux des chocs antérieurs à l'étourdissement (Gregory & Whittington, 1992). Si ces dispositifs sont utilisés, les opérateurs doivent veiller à ce que la tête de chaque oiseau rentre bien en contact avec l'électrode active, de façon ininterrompue et ce, avant que toute autre partie du corps ne touche l'électrode. Même s'ils permettent un contact physique direct entre la tête de la volaille et l'électrode, ces appareils ne semblent pas pouvoir compenser les variations de résistance susmentionnées entre les poulets de chair mâles et femelles (Prinz, 2009).

**L'objectif de l'étourdissement électrique est de susciter une activité épileptique dans le cerveau qui conduira à l'épuisement neuronal (EFSA, 2004), et donc à la perte de conscience. Le matériel doit par conséquent toujours être positionné de façon à physiquement diriger le courant vers le cerveau de l'animal.**

Les électrodes doivent être positionnées de façon à enserrer l'organe ciblé (le cerveau) (EFSA, 2004). Il doit être impossible au courant de contourner le cerveau et de circuler à travers d'autres tissus (de résistivité moindre, par ex.) Donc, si la tête d'un oiseau ne rentre pas en contact avec l'eau électrifiée ou la « wet plate », et que c'est sa poitrine qui la première, touche l'eau ou la plaque électrode, c'est la poitrine qui viendra refermer le circuit électrique et permettra ainsi la circulation du courant, rendue visible par l'arrêt de tout mouvement ou la posture rigide de l'oiseau. Il est cependant possible que le courant ne circule pas à travers le cerveau. Le risque d'**électro-immobilisation** est alors élevé : l'oiseau est **paralysé** mais conscient, et peut expérimenter une douleur et une détresse extrêmes. Cette situation est possible pour toutes les espèces mais le risque est plus important chez les espèces qui ont tendance à rentrer la tête dans les épaules sur la chaîne d'accrochage (figure 16a). Malgré ce risque, une entrée rapide et efficace dans le bain d'eau est possible avec l'aide d'une rampe d'accès, mais les opérateurs doivent bien observer les oiseaux pour s'assurer de l'efficacité de la manœuvre. Le cas échant, des dispositifs permettant d'étirer le cou (figure 16b) pourront également être utilisés chez les espèces à long cou pour permettre l'immersion complète et quasiment immédiate de la tête dans l'eau électrifiée (EFSA, 2006), bien que leur efficacité ne soit pas prouvée (Formation bien-être animal, 2008).

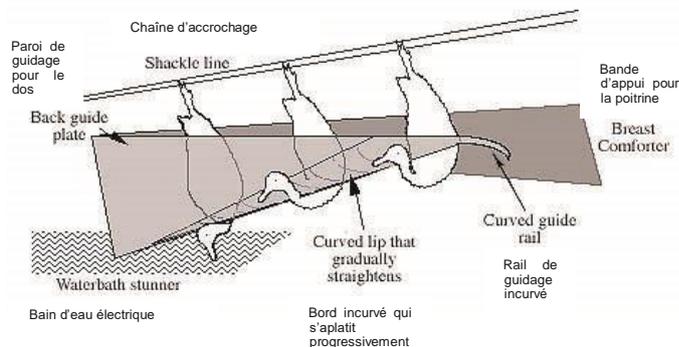


## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

**Figure 16a. Canard rentrant la tête dans les épaules sur une chaîne d'accrochage.** Comparé aux autres canards, dont le cou et la tête pendent dans le vide, le deuxième canard en partant de la droite a rentré le cou dans les épaules, de sorte que sa poitrine est plus basse que sa tête. Si la poitrine rentre en contact avec l'eau électriée avant la tête, il est possible que le canard reçoive une décharge électrique sans pour autant perdre conscience, car le courant n'aura pas traversé son cerveau. Ce résultat ne serait pas respectueux du bien-être de l'animal.



**Figure 16b. Exemple d'utilisation d'un étireur de cou pour canards sur une chaîne d'accrochage**



L'installation de dispositifs permettant d'étirer le cou des oiseaux doit être bien étudiée de façon à ne pas créer d'obstacle visuel à l'évaluation de l'efficacité immédiate de l'étourdissement et à la vérification de l'absence de chocs avant étourdissement. Une fois les dispositifs installés, il convient d'exercer une surveillance minutieuse et de s'assurer que la tête des oiseaux passe bien en-dessous de l'étireur et ne se retrouve pas coincée au-dessus, ce qui pourrait provoquer des chocs pré-étourdissement au niveau des ailes et de la poitrine ou entraîner l'électro-immobilisation des oiseaux.

Afin d'exposer les oiseaux à une amplitude de courant optimale, l'électrode immergée doit être aussi proche que possible du cerveau, sur le plan horizontal comme sur le plan vertical (figure 1). A l'horizontale, l'électrode immergée doit couvrir sur toute la longueur et toute la largeur du fond du bain d'eau. La figure 17 donne à voir les conséquences de l'utilisation d'une électrode d'une longueur inférieure à celle du bain. Sur le plan vertical, il est idéal que la tête des oiseaux touche l'électrode active, si tant est que la tête soit dans le même temps complètement immergée dans l'eau électriée. A mesure que la distance entre la tête de l'oiseau et l'électrode immergée augmente, et même si la tête est complètement sous l'eau, l'amplitude du courant auquel est soumis l'oiseau peut décroître. Par exemple, 265 U

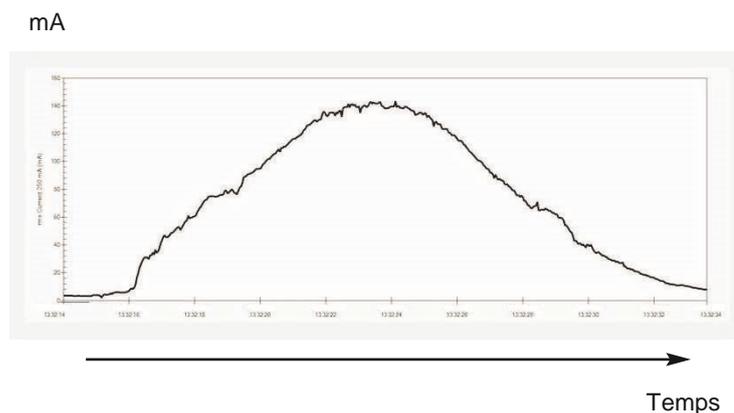


## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

produisent un courant de 182 mA au sein d'une résistance qui est physiquement en contact avec l'électrode active. Lorsqu'on écarte la résistance et l'électrode de 5 cm puis de 20 cm, le courant reçu par la résistance chute respectivement de 4 mA et de 10 mA (Schütt-Abraham *et al*, 1991). L'électrode active doit donc rester aussi proche que possible, de préférence à un maximum de 5 cm du bec des oiseaux afin que toute la tête soit exposée à un courant suffisant (figure 1).

Cette configuration permet une bonne circulation du courant dans le circuit pour chaque oiseau et garantit son exposition au minimum de courant nécessaire à l'étourdissement pendant toute la durée de l'immersion. Si certaines têtes d'oiseaux ne rentrent pas directement en contact avec l'électrode immergée, ajouter du sel à l'eau peut réduire le niveau et la variabilité de la résistance entre les oiseaux et l'eau.

**Figure 17. Profil électrique d'un oiseau qui traverse un bain d'eau électrique.** L'amplitude du courant augmente tandis que l'oiseau est acheminé vers une électrode immergée positionnée de façon centrale, et redescend lorsque l'oiseau dépasse l'électrode et atteint la seconde moitié du bassin. La localisation centrale de l'électrode n'est pas favorable au bien-être animal puisqu'elle entraîne un délai avant l'obtention de l'amplitude de courant visée. L'étourdissement n'est donc pas nécessairement immédiat. Voilà pourquoi les électrodes doivent courir sur toute la longueur et la largeur du bassin. Illustration : Paul Berry Technical Ltd.



La **conductivité** de l'eau peut augmenter avec la durée d'utilisation du bain d'eau. En effet, pendant qu'ils sont dans le bassin, certains oiseaux se vident de leurs fluides corporels et de la terre peut également se détacher de leur plumage, venant ajouter des électrolytes à l'eau du bain (EFSA, 2004). Ainsi, l'eau est relativement plus propre (et moins conductrice) au début du travail ou lorsqu'on remplace l'eau sale par de l'eau propre au cours du cycle. Pour obtenir dès le début une eau plus conductrice, il est possible d'y ajouter du sel, ce qui est bénéfique à la fois au bien-être de l'oiseau et à la qualité de la carcasse (Perez-Palacios & Wotton, 2006). C'est d'autant plus important dans les zones géographiques où l'eau est naturellement peu conductrice. La force électrique (tension) nécessaire pour faire circuler le courant est moindre lorsqu'on utilise une solution salée plutôt que l'eau du robinet (Bilgili, 1992). Même à des concentrations très faibles (**pourcentage massique** de 0,1%, EFSA 2004), le sel alimentaire, ajouté à l'eau, améliore considérablement la conductivité. Des concentrations plus élevées peuvent éventuellement réduire encore plus la résistance, mais au-delà des 1%, l'effet est marginal et la tension nécessaire est peu



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

susceptible de chuter de façon notable (Schütt-Abraham *et al*, 1991 ; Bilgili, 1992). Ainsi, l'ajout de sel, même en grandes quantités, ne permet pas d'améliorer l'efficacité d'un système mal conçu et ne saurait compenser une tension insuffisante pour générer le minimum de courant nécessaire par volaille selon les recommandations (voir Prinz, 2009). Il est préférable que le tableau de commande du bain d'eau soit assez puissant pour faire circuler dans le bain d'eau un courant suffisant pour la capacité d'accueil du bassin et propre à garantir la conductivité de l'eau, sans que le disjoncteur de l'appareil ne se déclenche et ne vienne interrompre le circuit. De cette façon, il ne sera nécessaire d'ajouter du sel qu'en dernier recours (P. Berry, commentaire personnel de 2014). L'ajout de sel doit être envisagé comme une mesure optionnelle susceptible d'encore améliorer la circulation du courant dans un système bien conçu et utilisant les bons paramètres. Le sel est corrosif et au fil du temps, le matériel devra être nettoyé, réparé ou remplacé pour maintenir une conductivité satisfaisante. En renforçant la conductivité de l'eau de manière excessive, le risque est de voir se multiplier les chocs antérieurs à l'étourdissement (car les surfaces humides de l'entrée du bain d'eau peuvent se retrouver sous tension) et de réduire l'intensité du courant auquel sont exposées les volailles lors de l'immersion (P. Berry, commentaire personnel). De plus, l'évacuation des effluents salés peut être nocive pour l'environnement. Il convient donc de ne pas utiliser le sel de façon excessive ou injustifiée (Schütt-Abraham *et al*, 1991).

Par ailleurs, dans un délai de 20 à 30 minutes après avoir ajouté le sel, on constate que l'amélioration de la conductivité peut commencer à s'éroder (Perez-Palacios & Wotton, 2006). Il faut donc étroitement contrôler l'intensité du courant durant cette période et si nécessaire, augmenter la tension pour pallier toute perte de conductivité ou d'intensité (EUWeINet, 2013a). Il est particulièrement probable que la conductivité se dégrade si de l'eau propre est régulièrement versée dans le bassin (notamment pour le maintenir à niveau). Des appareils numériques de mesure de la conductivité permettent de déterminer la conductance électrique de l'eau, de sorte que le RPA puisse suivre son évolution au fil du temps et décider à quelle fréquence il convient d'ajouter du sel, en fonction de la fréquence de renouvellement ou de déperdition de l'eau. L'ajout de sel doit s'effectuer selon un procédé efficace, de façon à maintenir la conductivité de l'eau à un niveau constant (Bilgili, 1992). Par exemple, après avoir changé l'eau et/ou ajouté du sel, et avant de reprendre l'étourdissement, il est important d'attendre que le sel se dissolve dans l'eau pour obtenir un impact maximal. Si l'on utilise de l'eau tiède pour favoriser le processus, il faut veiller à ne pas porter l'eau à une température qui serait désagréable pour une volaille encore consciente qui rentrerait en contact avec la surface avant d'avoir été étourdie (en cas de chocs pré-étourdissement ou si une volaille se libère de ses entraves et se retrouve dans le bain d'eau). Il existe également des solutions salines prêtes à l'emploi qui peuvent être mélangées à l'eau du bain (NB : l'augmentation de la température de l'eau ne semble pas avoir d'incidence notable sur la conductivité, Perez-Palacios & Wotton, 2006). S'il n'est pas possible de maintenir un niveau de constant de salinité dans le bain, il est préférable de s'abstenir d'ajouter du sel dans l'eau (EUWeINet, 2013a).

Afin de préserver le bien-être animal et la qualité de la viande, il faut tenter d'empêcher la création de circuits électriques alternatifs entre les oiseaux accrochés côte à côte. Ceux-ci peuvent susciter des variations supplémentaires du courant auquel est exposé chaque oiseau. Par exemple, dans un système modélisé, Sparrey *et al* (1992) ont calculé que le courant moyen variait de -46 à +39%. Ainsi, les



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

volailles sur la chaîne doivent être assez espacées pour ne pas se toucher (figure 5B).

Les oiseaux doivent pouvoir traverser le bain sans buter contre ou se retrouver bloqués par aucun obstacle (Schütt-Abraham & Wormuth, 1991). Par exemple :

- assurez-vous que la taille, la forme et la position de l'électrode n'empêchent pas les têtes de correctement basculer dans l'eau ou d'y plonger complètement ;
- le bain d'eau doit être d'une largeur suffisante pour accueillir confortablement tous les types d'oiseaux traités sur place et éviter que leur tête ne se coince derrière les parois latérales (figure 18), ce qui empêcherait l'immersion de la tête dans l'eau. Pour libérer autant d'espace que possible, la chaîne d'accrochage doit être installée au-dessus de la paroi latérale du bain qui est la plus proche de la poitrine des oiseaux. Une autre solution consiste à opter pour des bains d'eau ouverts, qui permettent de plus un contrôle visuel du bien-être des oiseaux (Wotton & Wilkins, 2004) ;
- si un oiseau se libère de son crochet et se retrouve dans le bassin, en fonction de sa position dans le bain d'eau, il est possible qu'il fasse obstacle à l'étourdissement immédiat des autres volailles sur la chaîne. Il peut : a) perturber la circulation du courant à travers les oiseaux suspendus et b) recevoir des décharges électriques s'il touche les volailles qui passent sur le convoyeur. L'oiseau doit être récupéré aussi rapidement que possible et en toute sécurité. L'accrochage d'oiseaux conscients doit immédiatement s'interrompre et la chaîne doit s'arrêter. Les volailles qui sont déjà dans le bain doivent immédiatement être égorgées, si tant est qu'elles soient étourdies. Il faut couper l'alimentation électrique et récupérer l'oiseau avec précaution. Ce dernier doit immédiatement être étourdi et mis à mort grâce à un procédé de rechange respectueux. Il ne faut pas le raccrocher à la chaîne.

**Figure 18. Tête d'un poulet de chair coincée derrière la paroi latérale d'un bain d'eau électrique.** Comme son corps est en contact avec l'eau, l'oiseau recevra des décharges électriques mais ne perdra pas forcément connaissance et pourra toujours ressentir la douleur, car sa tête (et donc son cerveau) n'est pas dans l'eau. Les parois du bain d'eau sont trop rapprochées et doivent être espacées pour éviter ce scénario.



### **Le point de contact entre la patte et le crochet**

Au sein du circuit électrique, ce sont souvent les points de contact entre les pattes des volailles et les crochets qui opposent la plus forte résistance au courant. Ainsi, lors de l'accrochage, il faut vérifier que rien sur les pattes des oiseaux suspendus (ex : de la paille) ne vienne augmenter la résistance. Si le courant total qui circule à travers un bain d'eau à tension constante commence à baisser au fil de la journée, c'est peut-être parce que des plumes, de la graisse et de la terre se sont accumulés au niveau des crochets, renforçant ainsi la résistance du circuit. Pour éviter ce



---

## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

---

problème, les crochets doivent être régulièrement nettoyés tout au long de la journée. Dans l'idéal, juste avant de retourner au poste d'accrochage où sont suspendues les volailles vivantes, les crochets doivent passer par un dispositif de lavage qui permette d'éliminer les plumes, la terre et les pattes coupées restées sur les crochets. Si l'opération ne suffit pas à décrocher d'éventuelles pattes coupées, le personnel devra les détacher à la main avant de suspendre un nouvel oiseau vivant à ce crochet, sous peine de compromettre la qualité de l'étourdissement. Si les opérateurs sont fréquemment contraints de retirer des pattes coupées, il faut réparer le dispositif de nettoyage ou le remplacer par un modèle plus efficace.

Le lavage des crochets a également une autre fonction. Même si les pattes des oiseaux sont en contact direct avec les crochets, on constate de grands écarts en termes de résistance. Les crochets doivent toujours être trempés lorsque les oiseaux y sont suspendus. En effet, la présence d'eau favorise un bon contact entre la patte et le métal, réduit les variations de résistance et favorise ainsi un étourdissement immédiat (figure 19). Si les crochets inoccupés sont trempés avant que les volailles n'y soient accrochées, asperger d'eau les crochets occupés au niveau du point de contact entre la patte et le crochet, juste avant que les volailles n'entrent dans le bain d'eau, n'aura probablement pas d'incidence notable sur la résistance et ne semble donc pas nécessaire (Perez-Palacios & Wotton, 2006 ; formation bien-être animal, 2008). Si les crochets occupés sont aspergés d'eau au niveau du point de contact entre la patte et le crochet juste avant l'entrée dans le bain d'eau, il est essentiel que la manœuvre a) ne perturbe pas les oiseaux sur la chaîne d'accrochage, et notamment au moment de l'entrée dans le bain d'eau (par ex., certaines volailles pourraient recevoir un jet d'eau dans les yeux) ; b) ne provoque pas de chocs préalables à l'étourdissement chez les volailles ; c) ne mouille pas trop le plumage et le corps des oiseaux, car ceci pourrait créer un **shunt** permettant au courant de passer à l'extérieur de la tête et du corps plutôt que de traverser le cerveau et le cœur (Bilgili, 1992 ; Gregory & Wotton, 1992b). Pour ce faire, il importe d'utiliser de l'eau salée, qui favorise une meilleure conductivité que l'eau douce (Bilgili, 1992 ; Perez-Palacios and Wotton, 2006).

La formation d'un dépôt sur les crochets (figure 20), résultat probable de l'accumulation électrolytique de matières organiques sur les crochets, comme par exemple de la graisse provenant des pattes des volailles (P. Berry, commentaire personnel de 2015), peut parfois radicalement renforcer la résistance du circuit et faire toute la différence entre un étourdissement efficace ou inefficace. En sus du nettoyage à l'eau et à la brosse métallique, il convient donc de nettoyer à l'acide les crochets (et tout autre matériel sur lequel une pellicule est susceptible de se former) au moins une fois par semaine pour éviter qu'un dépôt ne s'y forme. Il est crucial de vérifier qu'il n'y a pas de dépôt sur le matériel. Tout crochet qui ne peut être nettoyé de façon satisfaisante doit immédiatement être remplacé.

Parmi les paramètres électriques, le choix d'une tension élevée présente des avantages en termes de bien-être des volailles au moment de leur mise à mort (voir section « **Paramètres pour l'étourdissement/mise à mort** »). Si les paramètres électriques utilisés comprennent une tension élevée, avec le temps, un dépôt de carbone peut se former sur les crochets et altérer la conductivité au niveau de la patte et de l'entrave. Les crochets doivent donc être nettoyés régulièrement dans un bain d'acide pour rétablir un contact électrique normal (S. Wotton, commentaire personnel de 2014).

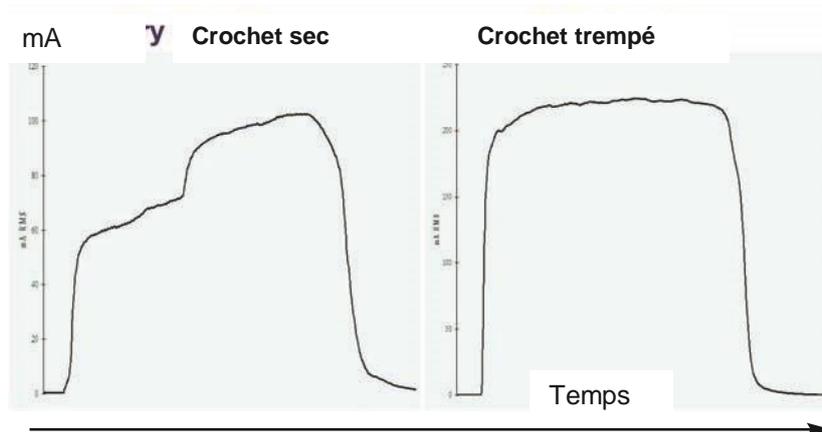


## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

Après l'étourdissement, le personnel peut examiner les pattes des oiseaux pour vérifier qu'il n'y ait pas de trace de brûlure au niveau du point de contact entre la patte et le crochet. Les brûlures peuvent indiquer une résistance accrue ou localisée, qui peut notamment résulter d'un contact électrique imparfait dû par exemple à une électrode mal entretenue (EFSA, 2004) ou à un crochet encrassé.

**Figure 19. Incidence d'un crochet trempé sur la conductivité.** Un crochet sec présente une plus forte résistance qu'un crochet trempé. Tremper un crochet avant d'y suspendre un oiseau permet d'améliorer le contact entre le crochet et la patte de l'oiseau et facilite ainsi le passage rapide du courant à travers le corps de l'oiseau, ce qui permet un étourdissement plus efficace.

Illustration : Paul Berry Technical Ltd.



**Figure 20. Dépôt brun au niveau du point de contact entre le crochet et la patte.** Pour un étourdissement efficace, tout dépôt sur le point de contact doit être éliminé.

Photo : Paul Berry Technical Ltd.



Tout le matériel associé doit également être correctement nettoyé et entretenu pour maintenir un faible niveau de résistance. Tout matériel endommagé (rouillé, tordu ou cassé), notamment l'électrode immergée, les crochets et la barre de frottement mise à la terre, est susceptible d'entraver le passage du courant et doit être remplacé.

La seconde électrode, à savoir la barre de mise à la terre, doit toujours être bien en contact avec chaque crochet métallique auquel est suspendu un oiseau, et ce pendant toute la durée du contact de la tête de l'oiseau avec l'eau électrifiée ou la « wet plate ». Ce contact doit notamment être maintenu même lorsque les crochets avancent rapidement, par exemple lorsque les volailles basculent dans l'eau depuis la rampe d'accès ou lors de perturbations éventuelles (ex : si les oiseaux battent des ailes au moment d'entrer dans le bain, ils peuvent tirer sur leur crochet et celui d'autres oiseaux, les éloignant ainsi de la barre de mise à la terre). De même, il convient de s'assurer que les crochets occupés ne chevauchent pas d'autres crochets, occupés ou non, puisque ceci peut réduire ou altérer le passage du courant à travers les volailles. Si le crochet n'est pas en contact permanent avec la barre de frottement mise à la terre, certains oiseaux risquent d'être exposés à un courant intermittent qui sera aussi probablement en-deçà de l'amplitude minimale requise. Il est peu vraisemblable qu'un tel courant résulte en un étourdissement satisfaisant, particulièrement au niveau de l'entrée du bain d'eau, où il risque de ne provoquer que des chocs pré-étourdissement chez l'oiseau toujours conscient. Les décharges électriques répétées peuvent également avoir un impact négatif sur la qualité de la carcasse (Rao *et al*, 2013).



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

Pour garantir le maintien d'un contact continu entre les crochets et la barre de frottement mise à la terre :

- la barre doit être installée de façon à ce que les crochets reposent sur elle (figure 21). La gravité et le poids des oiseaux maintiennent les crochets contre la barre de mise à la terre ;
- il est possible d'installer deux barres de frottement mises à la terre juste à côté l'une de l'autre, de façon à ce qu'elles encadrent les crochets (figure 22) et que chaque crochet soit toujours en contact avec au moins une barre. Ces paires de barres mises à la terre permettent également d'éviter que les crochets ne se chevauchent ;
- L'une des deux barres peut également être munie de ressorts de façon à exercer une pression continue sur les crochets et à les maintenir bien en place entre les deux barres ;
- La ou les barre(s) de frottement mise(s) à la terre et les crochets doivent être contrôlés pour vérifier l'absence de signes d'usure au niveau de leurs points de contact respectifs et doivent être remplacés lorsque le contact n'est plus assuré de façon efficace.

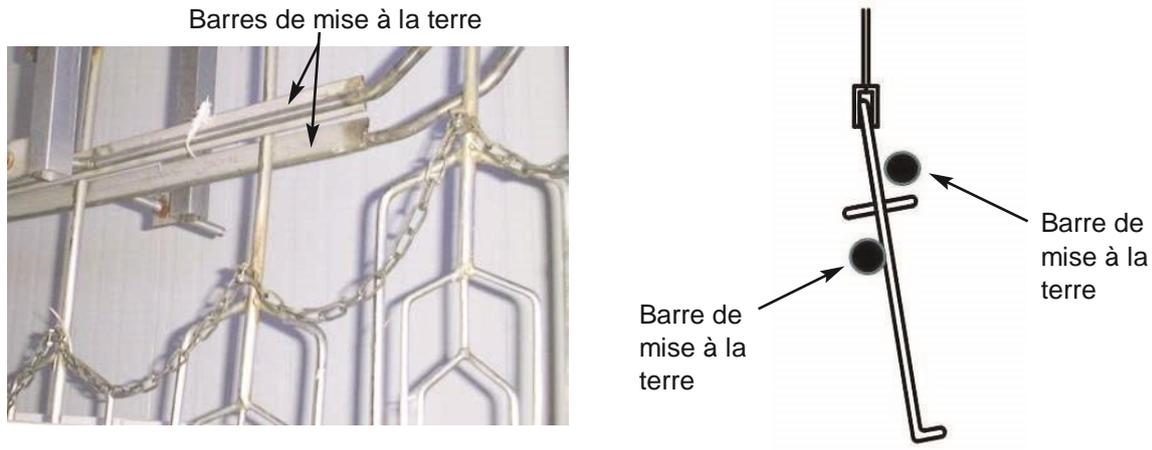
**Figure 21. Entrée (gauche) et sortie (droite) d'un dispositif d'étourdissement à bain d'eau. La barre de frottement mise à la terre pousse les crochets pour assurer un contact électrique continu.**



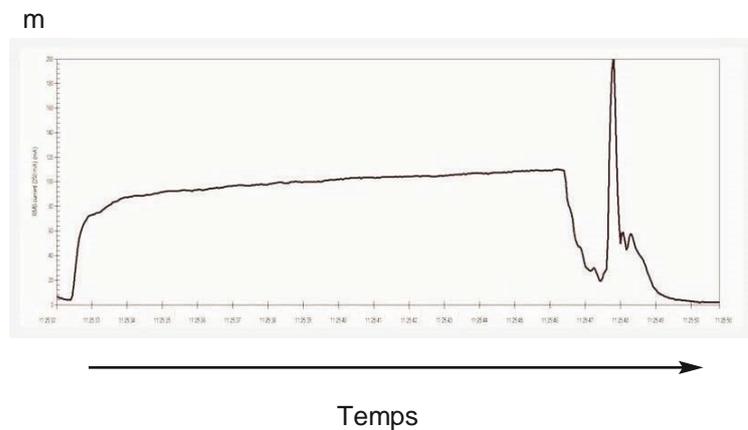
**Figure 22. Paire de barres de mise à la terre assurant un contact physique permanent avec les crochets.** Photos : Paul Berry Technical Ltd.



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique



**Figure 23. Profil électrique affichant un « pic » de courant au moment où l'oiseau sort du bain d'eau électrique.** Photo : Paul Berry Technical Ltd.



## Points essentiels à contrôler au niveau des contacts électriques d'un dispositif à bain d'eau

- Contact entre la barre de frottement mise à la terre et le crochet
- Contact entre le crochet et la patte de l'oiseau
- Contact entre la tête de l'oiseau et l'eau/l'électrode

## Maintenir des contacts électriques de bonne qualité et limiter la résistance au sein d'un dispositif à bain d'eau

- Installer la barre de mise à la terre de façon à ce qu'elle exerce une pression sur tous les crochets occupés



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

- Utiliser une paire de barres de frottement mises à la terre afin d'assurer un contact permanent avec les crochets tandis que les oiseaux entrent et se trouvent dans l'eau électrifiée
- Vérifier qu'il n'y ait pas de terre, de paille, de plumes, de pattes coupées ou de dépôt sur les crochets
- Pré-tremper les crochets à vide en les aspergeant d'eau salée juste avant l'arrivée sur le poste d'accrochage
- Vérifier que chaque crochet maintienne fermement la patte de l'oiseau qui y est suspendu. Contrôler régulièrement la position de la patte dans le crochet pour vérifier qu'elle soit optimale. Si une partie importante des volailles sont mal accrochées (et n'ont par exemple qu'une patte attachée), la largeur de l'emplacement destiné à la patte est peut-être inadaptée, ou la vitesse de la chaîne d'accrochage est peut-être trop rapide pour permettre aux opérateurs un travail efficace, auquel cas il convient de la réduire
- Si le point de contact entre la patte de l'oiseau et le crochet est brièvement aspergé d'eau salée juste avant l'entrée dans l'eau électrifiée, faire en sorte que le jet d'eau ne vise *que* le point de contact entre chaque patte et son crochet et ne trempe pas le corps et le plumage de l'oiseau
- Garder le corps des volailles aussi propre et sec que possible, pour que le courant circule autant que possible à *l'intérieur* du corps et du cerveau
- Suffisamment espacer les volailles sur la chaîne d'accrochage afin d'éviter qu'elles ne se touchent les unes les autres, notamment si elles battent des ailes ou les déploient. Ceci permet d'éviter que les oiseaux ne se perturbent, limite les carcasses endommagées et empêche la création de circuits alternatifs latéraux entre les oiseaux lors de leur exposition au courant électrique
- Installer une électrode active dans un périmètre de 5 cm autour de la tête des oiseaux rend moins nécessaire le recours à l'ajout de sel dans l'eau, dans la limite de la conductivité naturelle de l'eau de distribution locale
- Il convient de s'abstenir d'ajouter du sel dans l'eau électrifiée sauf si c'est *absolument nécessaire* (par exemple si l'eau douce et propre utilisée en début de journée a une conductivité très faible). Il n'existe pas de publication concernant les conductivités électriques recommandées pour l'eau des bains d'eau électriques mais Schütt-Abraham *et al* (1991) rapportent qu'une solution saline à environ 500 micro-siemens par centimètre ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), mesurée à une température de 18°C, suffit à étourdir les oiseaux (Schütt-Abraham *et al*, 1991)
- Vérifier que la tête de chaque oiseau est immédiatement et complètement immergée dans l'eau électrifiée (et de préférence, en contact avec l'électrode) et que le contact est maintenu jusqu'à la sortie du bain d'eau avant la saignée



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

- Vérifier que la connexion entre l'électrode immergée et son conducteur électrique ne soit pas rouillée ou endommagée de toute autre façon ni trop lâche
- A la sortie du dispositif d'étourdissement, la chaîne d'accrochage doit soulever tout le corps des oiseaux inconscients (tête comprise) et ainsi empêcher tout contact avec la paroi (figure 5B). Même si les décharges répétées au niveau de la sortie du bain d'eau ne posent pas nécessairement de problème de bien-être, puisque les oiseaux sont censés être inconscients, tout « pic » de courant (figure 23) risque d'endommager la carcasse.



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

## Effet de l'électricité sur l'animal

**En Europe, le règlement CE 1099/2009 permet l'utilisation des bains d'eau électriques pour étourdir les volailles, à condition que l'exposition du corps entier à un courant génère une forme épileptique généralisée sur l'électro-encéphalogramme.**

Pendant que le corps entier de l'animal est exposé au courant électrique, il est en général rigide et immobile. Si le courant traverse le cerveau de l'animal et que les paramètres sont propres à provoquer l'étourdissement, le cerveau doit avoir une activité électrique spécifique, qui en laboratoire, peut s'observer grâce à un **électro-encéphalogramme (EEG)** ou à un électrocorticogramme (ECoG). Après avoir été exposé à l'électricité, l'oiseau est selon toute probabilité inconscient et insensible à la douleur et à la peur si son EEG révèle une activité épileptique généralisée (EFSA, 2013a), caractérisée par des polypointes de forte amplitude et de faible fréquence, suivies d'une ligne isoélectrique de repos (plate), avec une puissance post-étourdissement inférieure à 10% de la puissance pré-étourdissement (EFSA, 2004 ; Raj *et al* 2006c ; EFSA, 2012). [Le tracé plat indique une dépolarisation (inhibition) complète des neurones dans le cerveau.] Cette activité épileptique suivie d'un tracé plat doit se prolonger pendant au moins 45 à 60 secondes (voir EFSA, 2012), pour permettre la mise à mort par la méthode choisie. Si ces conditions ne sont pas remplies, et ce, pendant une durée suffisante, on ne peut pas considérer que l'oiseau a été étourdi de façon efficace (Schütt-Abraham *et al*, 1983) : en effet, il peut ne pas perdre connaissance du tout, ou reprendre conscience trop tôt, avant la mise à mort. Au stade de la preuve du concept, conformément avec la législation assurant la protection du bien-être des animaux utilisés à des fins scientifiques, lorsque les scientifiques tâchent de définir les paramètres électriques les plus adaptés pour provoquer un étourdissement efficace, ils exposent parfois un très petit nombre d'oiseaux au courant qu'ils testent, et ce, pendant une durée inférieure à la normale (par ex. une seconde) afin de déterminer si la combinaison de paramètres choisie provoque une perte de conscience *immédiate* chez l'animal. Si ce n'est pas le cas, les paramètres sont considérés comme inadaptés du point de vue du bien-être animal, même dans le cas où une exposition plus longue pourrait au final entraîner la perte de conscience. En effet, l'oiseau serait susceptible d'éprouver de la douleur et de la détresse pendant l'opération. (NB : ce type d'évaluation expérimentale du bien-être animal requiert dans de nombreux pays l'autorisation préalable des autorités et ne s'applique pas à l'abattage ordinaire des volailles, du fait de la possibilité d'une **reprise de conscience** rapide dans ces circonstances particulières.)

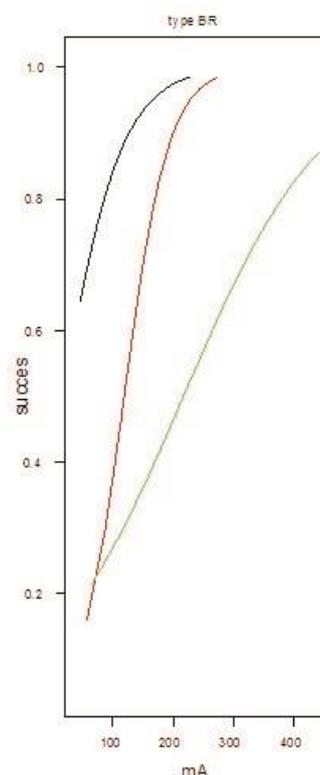
Il existe des interactions entre les effets des différents paramètres électriques utilisés pour tenter d'étourdir les volailles. La manifestation de l'activité épileptique et le degré de suppression de l'EEG (perte de conscience immédiate et maintien de cet état pendant une durée suffisante) sont fonction des différentes combinaisons de paramètres. Les paramètres électriques généralement considérés comme les mieux à même de provoquer le résultat escompté correspondent aux courants alternatifs de forte amplitude, de basse fréquence et de forme sinusoïdale. En effet :



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

- Les ondes sinusoïdales semblent à ce titre plus efficaces que les autres formes d'ondes et pourraient même nécessiter un courant de plus faible amplitude pour parvenir au même effet sur l'EEG (Prinz *et al*, 2012) ;
- A une amplitude de courant donnée, les hautes fréquences sont associées à une réduction du nombre d'oiseaux dont l'EEG montre une activité épileptique suivie d'un tracé plat (Raj *et al*, 2006c). Pour palier ce problème, à haute fréquence, on peut augmenter l'amplitude du courant. Néanmoins, une reprise relativement rapide de l'activité normale à l'EEG reste possible (Raj & O'Callaghan, 2004a). Les modèles statistiques indiquent que la probabilité d'obtenir un étourdissement efficace décroît progressivement à mesure que la fréquence augmente, même si l'on augmente également le courant (figure 24 : Hindle *et al*, 2009). Il s'ensuit que du point de vue du bien-être animal, les courants de haute fréquence sont peu susceptibles de produire d'aussi bons résultats que les courants de basse fréquence. De plus, les courants élevés nécessaires à haute fréquence restent associés à des problèmes de qualité de la carcasse.
- Pour l'heure, aucune combinaison de paramètres en CC n'est parvenue à provoquer la perte de conscience chez 100% des oiseaux (au vu de leur EEG). Le CC semble moins à même de provoquer un étourdissement efficace que le CA, même si la période est la même dans les deux cas et que l'amplitude du courant CC est plus élevée (voir le résumé de terminologie électrique en page 30). Le rapport cyclique doit être d'au moins 50% (soit un ratio impulsion/intervalle de 1/1) pour parvenir à un étourdissement efficace et de durée suffisante chez la majorité des oiseaux (Raj, 2004 ; Raj *et al*, 2006b ; Hindle *et al*, 2009). Par exemple, à 200 Hz CCP, un rapport cyclique de 50% et un courant moyen de 200 mA par oiseau sont nécessaires pour provoquer une activité épileptique chez 80% des oiseaux (Raj *et al*, 2006b). Cependant, ce pourcentage n'est pas suffisant pour être considéré comme acceptable du point de vue du bien-être animal.

**Figure 24. Exemple de modèle statistique indiquant la probabilité d'obtenir un étourdissement efficace chez les poulets de chair suite à l'exposition, pendant 5 secondes, à un courant CA de forme carrée à 50 Hz (courbe noire), 400 Hz (courbe rouge) et 1000 Hz (courbe verte).** La probabilité de réaliser un étourdissement efficace varie de façon notable entre les différentes fréquences. Lorsque les courants utilisés sont relativement bas, les fréquences élevées sont associées à une probabilité moindre d'efficacité de l'étourdissement par rapport aux fréquences plus basses. Par exemple, avec un courant d'environ 120 mA, la probabilité d'efficacité est légèrement inférieure à 90% à 50 Hz, légèrement supérieure à 50% à 400 Hz et d'environ 30% à 1000 Hz. A 1000 Hz, quand l'amplitude du courant augmente, l'amélioration de la probabilité d'efficacité est bien moins prononcée qu'avec les autres





## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

fréquences. Ainsi, lorsqu'on utilise un courant de basse amplitude, la probabilité d'efficacité de l'étourdissement est bien plus faible à 400 et à 1000 Hz qu'à 50 Hz. Illustration : adaptée de Hindle *et al*, 2009.

Les dispositifs d'étourdissement à bain d'eau ou « wet plate » existent en version monophasé (ce sont les plus répandus) ou multiphasé, ce qui correspond respectivement à un traitement électrique unique, avec une seule forme d'onde et une seule amplitude de courant, ou alors généralement à deux traitements qui peuvent se suivre, avec des formes d'ondes et/ou des amplitudes de courant différentes. L'impact des systèmes à phases multiples sur l'activité cérébrale est pour l'instant assez mal connu par les scientifiques.

Il apparaît néanmoins que tous les dispositifs, monophasés comme multiphasés, doivent utiliser, lors de la première (ou seule) phase, des paramètres étayés par la science pour provoquer un étourdissement efficace et immédiat (Prinz, 2009). Les éventuelles phases suivantes doivent permettre de maintenir l'inconscience de façon ininterrompue jusqu'à la mort. Il est inacceptable que suite à la sélection de paramètres électriques inadaptés, un oiseau soit électro-immobilisé lors de la première phase puis rendu inconscient lors d'une phase ultérieure.

**Pour provoquer la perte de conscience immédiate, un courant minimal doit immédiatement être atteint ou dépassé.**

**Si le courant qui traverse le cerveau est trop faible (parce que le courant est en-deçà de l'amplitude minimale recommandée ou parce que le courant n'a pas suivi un trajet adapté, par ex. si la tête n'est pas immergée dans l'eau électrifiée), l'oiseau peut-être victime d'électro-immobilisation. Même si la mort s'ensuit, ceci est inacceptable et ne respecte pas le bien-être animal.**

**Lors de la sélection des paramètres électriques pour étourdir les volailles, la HSA conseille vivement aux opérateurs de suivre les recommandations scientifiques respectueuses du bien-être animal (EFSA, 2004).**

Malencontreusement, en apparence, l'électro-immobilisation peut ressembler à un étourdissement électrique efficace : la fonction musculaire est inhibée, les réflexes



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

physiques sont supprimés du fait de l'exposition au courant, notamment si celui-ci traverse tout le corps, comme c'est le cas avec un bain d'eau ou une « wet plate » (voir Prinz, 2009). Ainsi, il peut être difficile, sur la seule base du comportement de l'animal, de distinguer un animal paralysé mais conscient d'un animal étourdi et inconscient. Juger de l'efficacité de certaines combinaisons de paramètres électriques grâce à une analyse du comportement animal n'est une méthode fiable que si elle est associée à une analyse de l'EEG (von Wenzlawowicz & von Holleben, 2001). En matière de bien-être animal, il convient donc de suivre des recommandations étayées par des données factuelles et émanant de la communauté scientifique, afin de décider quels paramètres électriques doivent être appliqués à quel moment, dans le but d'étourdir un animal et de provoquer chez lui une perte de conscience qui doit se prolonger jusqu'à ce que la mort survienne (EFSA, 2004).

**Les conditions de l'exposition au courant et les paramètres électriques utilisés déterminent si l'animal restera inconscient jusqu'à sa mort (étourdissement/mise à mort), ou s'il peut éventuellement reprendre conscience lorsque l'étourdissement, efficace et prolongé, ne fera plus effet.**

**L'électronarcose** est un état temporaire totalement réversible. La fonction cérébrale n'est en général interrompue que pour un court laps de temps, et en l'absence de mise à mort par un autre procédé, l'animal reprend habituellement connaissance dans un délai d'une minute (NB : même si l'animal peut potentiellement reprendre connaissance, il faut empêcher que cela n'arrive (pour préserver le bien-être de l'animal). Tout de suite après l'étourdissement, il faut appliquer une méthode de mise à mort (par ex. l'égorgeage) pour s'assurer que les volailles meurent (ex : perte de sang) avant d'avoir la moindre chance de reprendre connaissance. Restreindre la trajectoire du courant d'étourdissement de sorte à ce qu'il ne passe que par la tête (le cerveau) de l'animal (en utilisant par exemple un matériel d'étourdissement « tête seule ») provoquera bien moins facilement un étourdissement/mise à mort (mort par électrocution) que lorsque le courant d'étourdissement peut également passer par le corps.

L'étourdissement/mise à mort peut survenir si le courant traverse le cœur de l'animal. Le myocarde est plus sensible à certaines fréquences relativement basses, comme par ex. 50 Hz. Si un courant de basse fréquence mais d'amplitude suffisante passe par le myocarde, il est probable qu'un trouble du rythme cardiaque apparaisse, connu sous le nom de fibrillation ventriculaire. Les ventricules (cavités) du cœur cessent de battre en rythme et se mettent à se contracter de façon rapide et irrégulière (EFSA, 2004). La fibrillation ventriculaire(FV) réduit le rendement cardiaque par rapport à la norme (EFSA, 2004), et en l'absence d'intervention (ex : défibrillation), la FV conduit généralement à l'arrêt cardiaque, qui est irréversible. La pompe cardiaque cesse de faire circuler le sang dans l'organisme. Rapidement, le sang oxygéné n'atteint plus le cerveau (**ischémie**), ce qui provoque la mort des cellules du cerveau et empêche toute reprise de connaissance. Les dispositifs d'étourdissement électrique qui exposent l'ensemble du corps au courant permettent la sélection de paramètres électriques qui de manière fiable, provoqueront la mort par arrêt cardiaque d'une majorité d'oiseaux.



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

Lors de l'étourdissement/mise à mort d'une volaille par exposition à l'électricité, il demeure cependant nécessaire d'utiliser des paramètres appropriés qui causeront une perte de conscience immédiate, préalable ou simultanée à la mort. Il est possible qu'une amplitude de courant insuffisante ou d'autres paramètres électriques inadaptés causent la mort sans perte de conscience préalable. L'exposition de l'animal à un courant sans perte de conscience (par exemple si le courant contourne le cerveau ou si ce dernier n'est pas exposé à un courant suffisant) ne peut être considérée comme respectueuse du bien-être de l'animal, même si elle provoque sa mort. Par exemple, avec un rapport cyclique de 50% et 200 Hz CCP, un courant moyen de 200 mA par oiseau provoque un arrêt cardiaque chez 60% des poulets de chair ; mais parmi ces volailles en état de **fibrillation**, la lecture de l'EEG indique que seules 67% ont été étourdiées de manière efficace (Raj *et al*, 2006b). Ceci signifie que 33% des poulets de chair en état de fibrillation ont pu souffrir d'électro-immobilisation avant de mourir d'un arrêt cardiaque (FV) au lieu d'être rendues insensibles et inconscientes. Même avec le CA, les dindes sont particulièrement susceptibles d'entrer en FV, y compris à des amplitudes de courant inférieures à celles requises pour provoquer à coup sûr la perte de conscience (Gregory & Wotton, 1991a).

Utiliser des paramètres électriques d'étourdissement/mise à mort présente plusieurs avantages pour le bien-être animal, par rapport à des paramètres électriques provoquant uniquement l'étourdissement. En effet, le processus de mise à mort est déclenché simultanément à l'étourdissement (Wilkins & Wotton, 2002), ce qui limite le risque de voir un animal reprendre connaissance avant ou pendant l'égorgeage et la saignée, notamment si l'égorgeage n'est pas immédiat et/ou correctement effectué (Gregory & Wotton, 1988b). La mort par électrocution fait alors fonction de mesure de précaution pour garantir une perte de conscience irréversible si de temps à autre, l'égorgeage n'est pas correctement effectué et ne cause pas la saignée attendue.

Avec la même amplitude de courant mais des fréquences de plus en plus élevées, la probabilité de survenue de la mort baisse graduellement. Ainsi, si l'opérateur utilise de hautes fréquences et souhaite réaliser un étourdissement/mise à mort, l'amplitude du courant doit être augmentée de façon marquée. Au-delà d'une certaine fréquence, la mort par électrocution peut devenir impossible chez une majorité d'animaux.

### Paramètres d'étourdissement

Si le procédé d'étourdissement est correctement appliqué, les paramètres d'étourdissement doivent donner lieu à un étourdissement efficace chez 100% des individus. Du fait du nombre important de volailles abattues à travers le monde, toute proportion, même infime, d'étourdissements inefficaces correspond à un nombre élevé d'animaux qui risquent de souffrir.

Au cas par cas, il est possible de parvenir à un étourdissement efficace par bain d'eau avec un large éventail d'amplitudes de courant, mais la difficulté consiste à déterminer quels paramètres vont *systématiquement* provoquer un étourdissement efficace chez 100% des oiseaux. En 2012, l'EFSA (2012) a déclaré qu'elle n'était pas en mesure d'identifier une seule combinaison de paramètres qui, lors de tous les essais, provoque un étourdissement efficace chez 100% des oiseaux.

Il semble impossible de définir une amplitude de courant précise qui, quelles que soient les fréquences et les formes d'ondes, assure un étourdissement efficace à 100% (Raj, 2004). Les opérateurs doivent savoir que pour obtenir le même effet sur



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

l'activité cérébrale d'un oiseau, certaines formes d'ondes peuvent nécessiter une plus forte amplitude de courant. Par exemple, même si un CA sinusoïdal de 150 mA par oiseau à 200 Hz, suscite une activité épileptique chez 100% des poulets de chair de l'échantillon, un Ca sinusoïdal de 150 mA à 400 Hz peut ne pas donner lieu à 100% d'efficacité (Raj *et al*, 2006c). Comparées au CA sinusoïdal, les formes d'ondes CA carrées/rectangulaires semblent moins efficaces (Prinz *et al*, 2012) et peuvent requérir des amplitudes plus élevées pour générer un étourdissement efficace dans 100% des cas.

Au sein de l'Union européenne, les bains d'eau doivent fonctionner avec les paramètres électriques décrits par le règlement CE 1099/2009 (tableau 4). Il faut cependant souligner que les CA sinusoïdaux de fréquence égale ou supérieure à 600 Hz, à 200 mA par oiseau, n'ont pas provoqué une activité épileptique et/ou un tracé plat de l'EEG pendant une durée suffisante chez 100% des poulets de chair testés (Raj *et al*, 2006c). Les courants CA sinusoïdaux de 100 à 200 mA par poulet et de fréquence supérieure à 200 Hz n'ont parfois pas généré de tracé plat prolongé au niveau de l'EEG, plus particulièrement à et au-dessus de 800 Hz (Raj *et al*, 2006c). Ainsi, à des fins de protection du bien-être animal, il peut être préférable d'utiliser des fréquences de 50 à 200 Hz au maximum avec les poulets, et peut-être même avec les dindes. Au vu des recherches s'appuyant sur l'analyse de l'EEG des oiseaux pour évaluer la perte de conscience (Raj & O'Callaghan, 2004b ; Raj *et al*, 2006c), les abattoirs souhaiteront peut-être mettre en place les mesures additionnelles décrites par le tableau 5.

**Tableau 4. Amplitudes minimales de courant par oiseau pour l'étourdissement électrique à bain d'eau, conformément aux prescriptions légales en vigueur depuis janvier 2013 au titre du règlement CE 1099/2009.**

Fréquence (Hz)	Poulets (mA)	Dindes (mA)	Canards & oies (mA)	Cailles (mA)
< 200	100	250	130	45
De 200 à 400	150	400	Non autorisé	Non autorisé
De 400 à 1500	200	400	Non autorisé	Non autorisé

**Tableau 5. Autres recommandations de bonnes pratiques pour les paramètres électriques.**

Forme d'onde & fréquence (Hz)	Poulets (mA)	Canards (mA)
CA sinusoïdal de 50 à 199 Hz	100 RMS	
CA sinusoïdal de 200 Hz	150 RMS	
CA sinusoïdal de 400 Hz	200 RMS	
CA carré de 50 Hz		170 RMS*

\* il est possible que les canards et les oies aient besoin d'un courant de plus grande amplitude pour les ondes sinusoïdales et carrées de fréquences inférieures ou égales à 200 Hz mais les données scientifiques probantes font défaut (Hindle *et al*, 2009).



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

Il n'existe pas de recommandations ayant fait l'objet de publications quant au courant nécessaire pour provoquer la perte de conscience de 100% des pintades. Par mesure de précaution, et jusqu'à la parution de données scientifiques, l'amplitude minimale de courant peut s'établir à un seuil de 100 mA (valeur efficace) par pintade, avec un CA sinusoïdal de 50 Hz. Bien que ces oiseaux aient le crâne nu et soient relativement peu lourds, au moment de l'abattage, les pintades sont plus âgées que les oiseaux d'autres espèces, et de ce fait, leur crâne et leurs pattes peuvent opposer une résistance assez forte à l'électricité.

Pour augmenter la probabilité d'obtenir un étourdissement efficace et une perte de conscience prolongée, chaque oiseau doit être plongé dans l'eau électrifiée pendant une durée suffisante. La longueur du bassin et la vitesse de la chaîne ont une incidence directe sur la durée d'exposition au courant. Dans les abattoirs, même les chaînes les plus rapides doivent permettre l'exposition au courant pendant au moins la durée minimale recommandée. (Schütt-Abraham & Wormuth, 1991). Voici certaines de ces recommandations :

- au moins quatre secondes (règlement CE1099/2009 et OIE, 2014) ;
- au moins huit secondes pour les fréquences supérieures à 100 Hz (Defra, 2007) ;
- au moins dix secondes en cas de CCP à 50% (Prinz, 2009).

NB : augmenter la durée d'exposition au courant peut n'avoir qu'un effet marginal sur l'efficacité de l'étourdissement et ne saurait compenser des paramètres électriques inadaptés (Schütt-Abraham & Wormuth, 1991 ; Hindle *et al*, 2009).

### Paramètres d'étourdissement/mise à mort

Si votre abattoir souhaite parvenir à une efficacité d'étourdissement/mise à mort aussi proche que possible des 100%, le tableau 6 vous recommande des paramètres étayés par les recherches scientifiques. Avec les fréquences élevées (supérieures à 100 Hz : Defra, 2007), et/ou certaines formes d'ondes modifiées, il est difficile d'obtenir un arrêt cardiaque chez une majorité des oiseaux. Il convient donc d'utiliser des fréquences basses. Mais la sélection d'une fréquence appropriée ne suffit pas : l'amplitude de courant doit également pouvoir susciter la FV. En général, pour que l'étourdissement/mise à mort soit efficace chez plus de volailles, il faut augmenter l'amplitude du courant (dindes : Gregory & Wilkins, 1989a ; canards : Gregory & Wilkins, 1990), au-delà de la valeur nécessaire pour réaliser une électronarcose efficace (mais réversible). Par exemple, avec un CA sinusoïdal de 50 H, des moyennes quadratiques de 105 mA et 148 mA provoqueront respectivement une FV chez environ 90% et 99% des poulets de chair (Gregory & Wotton, 1987 ; 1990).

Avec une même sélection de paramètres électriques, le taux de FV peut varier entre les espèces, types, sexes et même les lots de volailles (Gregory & Wotton, 1990 ; 1991b ; 1992b ; 1994 ; Schütt-Abraham & Wormuth, 1991 ; Wilkins *et al*, 1998). Par exemple, comparés aux dindes de poids inférieur (les femelles), les dindes mâles, plus lourdes, sont moins à même de passer en FV, car la masse plus importante de



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

leur muscle squelettique (poitrine) est susceptible d'empêcher une partie du courant d'atteindre le cœur (Mouchonière *et al*, 1999).

Si les paramètres du tableau 6 sont appliqués à un dispositif d'étourdissement à tension constante, ou si un oiseau parvient à éviter l'eau sur une bonne partie de la longueur du bain, certains oiseaux risquent de ne pas recevoir un courant suffisant, ou pendant trop peu de temps, pour causer une FV. Si le bain d'eau ne permet pas d'abattre un oiseau, un égorgement efficace reste de mise. Ainsi, toutes les volailles mises à mort par étourdissement électrique à bain d'eau ou « wet plate », quels que soient les paramètres électriques, doivent avoir les deux artères carotides et les deux veines jugulaires tranchées, conformément à la pratique habituelle. Ceci permet également de vider la carcasse de façon aussi complète et rapide que possible (notamment s'il y a eu FV) et de limiter la quantité de sang qui reste dans la carcasse pour la suite du traitement (Gregory & Wilkins, 1989b).

**Tableau 6. Paramètres électriques susceptibles de provoquer la FV chez près de 100% des oiseaux.** Une exposition d'au moins 10 secondes est recommandée. L'amplitude de courant prescrite pour l'étourdissement à bain d'eau par le règlement CE 1099/2009 a provoqué une FV chez 100% des dindes (Gregory & Wilkins, 1989a) et des cailles (Gregory *et al*, 1991), lorsqu'elle était associée à un CA sinusoïdal de 50 Hz.

NB : Si les opérateurs souhaitent abattre des volailles à des fins de lutte contre les maladies et utilisent un bain d'eau sans saigner les volailles après l'étourdissement (pour éviter de propager des fluides organiques potentiellement contaminés), pour augmenter la probabilité d'une mise à mort efficace, les amplitudes de courant choisies doivent se situer bien au-delà de celles présentées par ce tableau. Une moyenne quadratique d'au moins 400 mA par oiseau peut par exemple être appropriée (poulets de chair et poules pondeuses : Gerritzen *et al*, 2006 ; dindes, canards : M. Gerritzen, commentaire personnel de 2014).

Type d'oiseau	Amplitude de courant minimale (mA)	Forme d'onde	Remarques ex : sur la base de ...
Poulets	Moyenne quadratique = 170*	CA sinusoïdal de 50 Hz	plus forte amplitude à laquelle un oiseau ait survécu, voir Gregory & Wotton (1988a)
	Moyenne quadratique > 120	CA carré de 50 Hz	Hindle <i>et al</i> (2009 ; 2010). * 170 mA peuvent suffire
Pintades	Moyenne quadratique = 86	CA sinusoïdal de 50 Hz	Schütt-Abraham & Wormuth, 1988
Canards	Moyenne quadratique > 255	CA sinusoïdal de 50 Hz	Gregory & Wilkins (1990)
	Moyenne quadratique > 235	CA carré de 50 Hz	Hindle <i>et al</i> (2010)
Oies	Moyenne quadratique > 225	CA sinusoïdal de 50 Hz	Schütt-Abraham & Wormuth (1988)



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

## Contrôler les paramètres d'étourdissement

Une fois les paramètres optimaux sélectionnés et le dispositif d'étourdissement à bain d'eau programmé, il faut régulièrement et systématiquement vérifier que l'appareil atteint ces valeurs, au moyen du tableau de commande et d'autres instruments de surveillance. Les opérateurs doivent contrôler que la valeur minimale (mesurée ou estimée) de la fourchette d'amplitudes de courant soit égale ou supérieure à l'amplitude de courant minimale par oiseau recommandée ou prescrite par la loi.

**Le règlement CE 1099/2009\* exige que le matériel d'étourdissement par bain d'eau soit « équipé d'un dispositif qui affiche et enregistre les paramètres électriques essentiels utilisés. Les enregistrements sont conservés pendant un an au minimum. »**

\*Les abattoirs employant du matériel déjà utilisé avant le 1<sup>er</sup> janvier 2013 ont jusqu'au 8 décembre 2019 pour se conformer à l'article 14(1) et à l'annexe II du règlement 1099/2009, y compris à la disposition ci-dessus (les abattoirs, aménagements et dispositifs mis en place après le 1<sup>er</sup> janvier 2013 doivent immédiatement se conformer aux exigences).

## Tableau de commande de l'étourdisseur

La fréquence et l'amplitude du courant total et de la tension établis dans le bain d'eau doivent clairement s'afficher sur de grands fréquencemètre, **ampèremètre** et **voltmètre**. Les appareils de mesure doivent être disposés de manière à ce que le personnel puisse les voir, notamment le(s) employé(s) chargé(s) de s'assurer de la qualité de l'étourdissement et de l'égorgeage. Ils doivent être en mesure de vérifier si le courant qui circule dans le bain d'eau est suffisant sans quitter leur poste ou devoir se retourner. Dans l'intérêt de la précision, les appareils numériques sont à privilégier et doivent afficher tous les paramètres avec deux chiffres après la virgule. L'unité doit être apparente (Hz ou kHz, A ou mA). Les voltmètres et ampèremètres doivent également permettre d'afficher les tensions et courants sous forme de valeurs efficaces, moyennes et valeurs maximales, et ce pour toutes les formes d'ondes disponibles sur l'appareil (Schütt-Abraham & Wormuth, 1991). Le tableau de commande doit automatiquement afficher quelle est l'unité actuellement utilisée. Les paramètres devraient être contrôlés au moins une fois par lot pour chaque type de volaille, et systématiquement si l'opérateur les a modifiés entre deux lots. Ceci est d'autant plus important dans le cas de dispositifs à tension constante destinés à accueillir plusieurs oiseaux en même temps. Il convient de les régler minutieusement pour tenter d'obtenir la bonne amplitude de courant pour chaque oiseau. Par exemple, avec un étourdisseur à tension constante, la tension réellement nécessaire peut être plus élevée que ce qu'on avait estimé (voir section « **Tension constante et courant constant** »). Ainsi, en début d'abattage d'un nouveau lot d'oiseau, il faut consulter l'ampèremètre et si besoin, régler la tension jusqu'à obtention de la valeur estimée sur l'ampèremètre. Il est nécessaire de régulièrement contrôler l'ampèremètre afin de définir la résistance totale normale de chaque étourdisseur et de chaque type d'oiseau. Les opérateurs peuvent ensuite régler la tension en fonction des besoins.



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

Il est essentiel que les opérateurs sachent à quoi correspondent les valeurs affichées sur l'ampèremètre. La plupart des appareils enregistrent le courant total qui circule à travers l'ensemble du dispositif à bain d'eau, et non pas à travers chaque oiseau. On peut estimer à quel courant chaque volaille a été exposée en divisant le courant total par le nombre d'oiseaux dans l'eau à un instant donné (ex : figure 15A). Cependant, ce calcul n'offre pas d'estimation précise quant au courant auquel chaque oiseau a été exposé car a) le nombre d'oiseaux dans l'eau varie d'un instant à l'autre en fonction de la vitesse de la chaîne et du déroulement de l'accrochage et b) la résistance totale de chaque branche du circuit peut varier (selon par ex. le dispositif à bain d'eau ou chacun des oiseaux, Wotton & Gregory, 1991c) ainsi que la qualité du contact électrique. Par exemple, le modèle de Sparrey *et al* (1992) indique des variations de l'ordre de -25 à +18% au niveau de l'amplitude de courant moyenne dans un étourdisseur à tension constante, en supposant l'absence de contact conducteur entre des oiseaux voisins. Certains ampèremètres permettent d'afficher une estimation du courant reçu par chaque volaille mais cette valeur reste inutile si l'appareil n'est pas en mesure d'exercer un suivi constant et exact du nombre d'oiseaux dans l'eau et d'adapter son estimation de l'amplitude de courant par individu en fonction de cette information. Dans l'idéal, le tableau de commande de l'étourdisseur et le dispositif d'enregistrement doivent afficher le nombre de résistances (volailles) présentes dans l'eau au moment du relevé : ceci permet d'estimer de façon plus précise le courant auquel est exposé chaque oiseau, que le calcul soit réalisé par l'homme ou par la machine. Dans l'idéal, les tableaux de commande permettraient de relever les paramètres effectifs au niveau de chaque branche fermée du circuit à un instant donné (c.-à-d. pour chaque oiseau dans l'eau), épargnant ainsi à l'opérateur et à la machine le besoin d'estimer ou de calculer à quel courant chaque volaille a été exposée.

Dans un circuit ouvert (pas de volaille dans l'eau électrisée), l'ampèremètre du tableau de commande de l'étourdisseur doit afficher 0 A (Schütt-Abraham, 2004). Si la valeur affichée est supérieure à 0, soit l'ampèremètre doit être étalonné, soit il y a une fuite de courant quelque part dans le circuit. Dans les deux cas, les volailles risquent d'être exposées à un courant d'amplitude plus faible que prévu. Si nécessaire, un électricien doit intervenir pour régler le tableau de commande et/ou déterminer d'où provient la fuite et y remédier (par ex. en remplaçant les électrodes ou éléments de connexion corrodés).

### **Autres instruments de surveillance**

Des compteurs « in-line » autonomes ou du matériel de contrôle à distance (figure 25) effectuent des calculs objectifs qui fournissent une estimation du niveau d'exposition au courant pour chaque oiseau, et confirment l'exactitude des données fournies par les instruments de mesure du tableau de commande de l'étourdisseur. Le matériel de contrôle à distance permet d'enregistrer la forme d'onde, la fréquence, les moyennes quadratiques et les valeurs maximales pour la tension et le courant. Cet appareil est en fait une sorte de résistance qui imite la résistance électrique d'un oiseau. L'appareil peut être accroché à la place de la volaille et passer par le bain d'eau seul ou accompagné de volailles vivantes sur les autres crochets (cette dernière option reflétant les conditions réelles d'abattage). Le dispositif de contrôle enregistre et affiche l'amplitude du courant qui le traverse et la durée d'exposition.



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

**Figure 25. Dispositif de contrôle à distance de l'étourdissement.** Ce matériel oppose le même niveau de résistance qu'un oiseau vivant et estime l'amplitude de courant pour chaque oiseau (Wotton & Wilkins, 2004).  
Photo : AGL Consultancy Ltd.

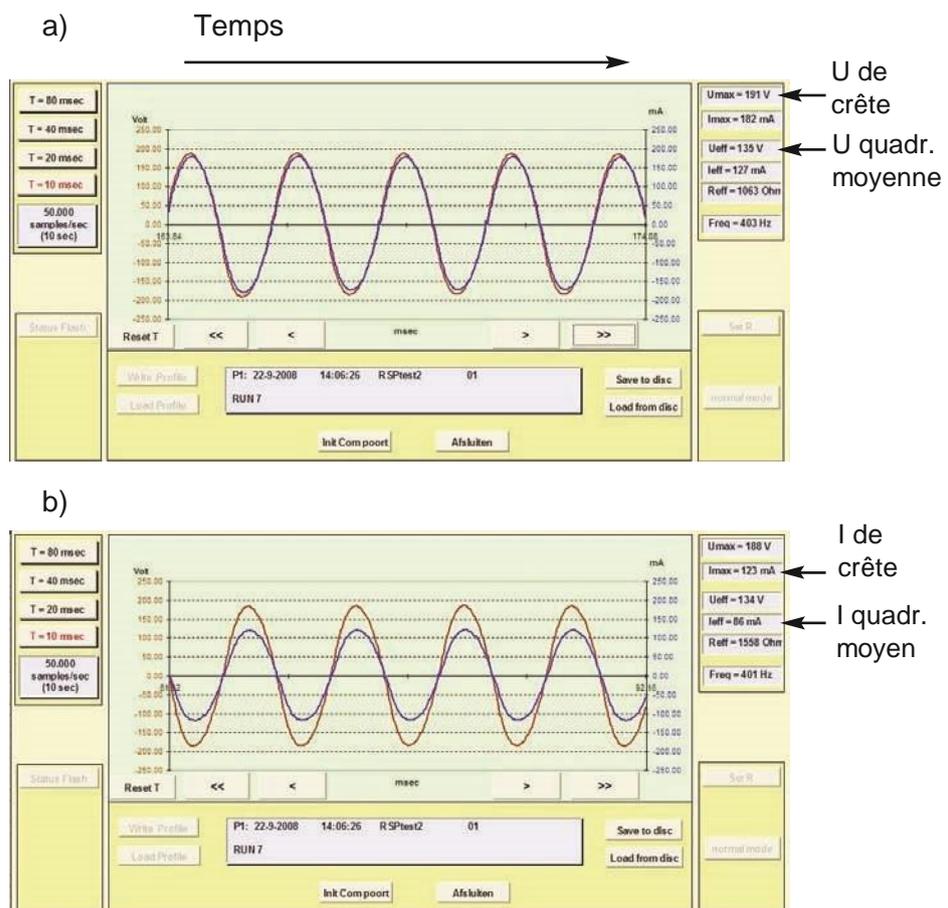


**Figure 26. Dispositif de suivi de l'étourdissement.** Cet appareil permet de mesurer les paramètres effectifs chez l'oiseau vivant.  
Photos : Paul Berry Technical Ltd.



**Figure 27. Exemple de données relevées par un dispositif de contrôle à distance et téléchargées sur ordinateur.**

Le dispositif de contrôle a été plongé dans un bain d'eau fonctionnant avec un courant alternatif sinusoïdal de 400 Hz. Les ondulations de la courbe indiquent que l'onde mesurée est sinusoïdale. A droite de chaque écran s'affichent les valeurs de crête (« max. ») et les valeurs efficaces (« eff. ») ou moyennes quadratiques pour la tension et le courant. Les graphiques représentent l'évolution des valeurs maximales ou de crête des paramètres électriques (tension en rouge et courant en bleu). Les captures d'écran (a, b c) correspondent aux paramètres





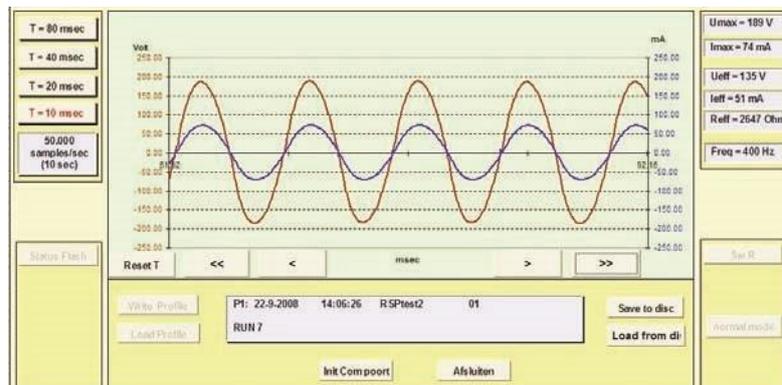
# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

mesurés par un dispositif de contrôle programmé pour simuler trois résistances de :

- a) 1000  $\Omega$
- b) 1500  $\Omega$
- c) 2500  $\Omega$ .

(Les valeurs effectives s'affichent à droite de chaque écran sous l'intitulé « Reff ».)

c)



Images : adaptées de Hindle *et al*, 2009 ;  
dispositif : RSP BV, Pays-Bas.

Ceci démontre que les oiseaux qui présentent une résistance plus élevée sont susceptibles d'être exposés à des courants de plus faible amplitude.

Les images montrent que le matériel fournit une tension (en rouge) constante à chaque niveau de résistance mais que l'amplitude de courant (en bleu), elle, passe progressivement de :

- a) 127 mA RMS
- b) à 86 mA RMS
- c) à 51 mA RMS

Il convient de pré-enregistrer dans les dispositifs de contrôle de l'étourdissement les résistances moyenne et maximale probables d'un oiseau vivant de l'espèce, de la race et du sexe concernés (voir figures 27a, b, c). Si besoin, le tableau propose des valeurs de résistances qui peuvent être utilisées pour programmer le dispositif (il convient de régulièrement étalonner la résistance). Si le courant qui s'affiche est inférieur à celui requis (par oiseau, dans la législation ou les recommandations pertinentes), il faut augmenter la tension au niveau du bain d'eau pour obtenir un courant suffisant (dans l'hypothèse où l'abattoir utilise un étourdisseur à tension constante et où tous les contacts électriques ont été vérifiés et sont corrects). Le personnel devrait utiliser ces dispositifs de contrôle à distance au moins une fois par jour, avant l'abattage des volailles et tandis que tous les autres crochets dans le bain d'eau sont occupés par des oiseaux vivants. Il faut garder à



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

l'esprit que les appareils qui affichent uniquement l'amplitude du courant d'une seule branche du circuit (c.-à-d. un seul crochet occupé dans un étourdisseur conçu pour accueillir plusieurs oiseaux), dont la résistance évolue sans cesse, peuvent être trompeurs (EFSA, 2004). Il convient de répéter l'opération au moins 15 fois pour déterminer le courant moyen et les variations éventuelles (adapté de Berry *et al*, 2002). Les informations peuvent être téléchargées sur ordinateur (figure 27a,b,c) à des fins de suivi sur le long-terme et pour tester l'efficacité de l'étourdisseur sous charge. Ceci peut permettre de déceler certains problèmes, comme une amplitude de courant qui baisse lentement mais progressivement, à cause d'une accumulation de résistance au sein du circuit électrique (due par exemple à un dépôt de carbone ou autre sur les crochets).

Lorsqu'on estime l'amplitude du courant par oiseau sur la base des données affichées sur le tableau de commande de l'étourdisseur ou l'écran du dispositif de contrôle à distance, il existe une marge d'erreur qui tient à l'hypothèse sur la valeur de la résistance. Les opérateurs sont donc vivement encouragés à régulièrement utiliser un appareil qui mesure (dans les conditions habituelles d'abattage) la résistance effective d'un oiseau et l'amplitude du courant qui le traverse (figure 26).

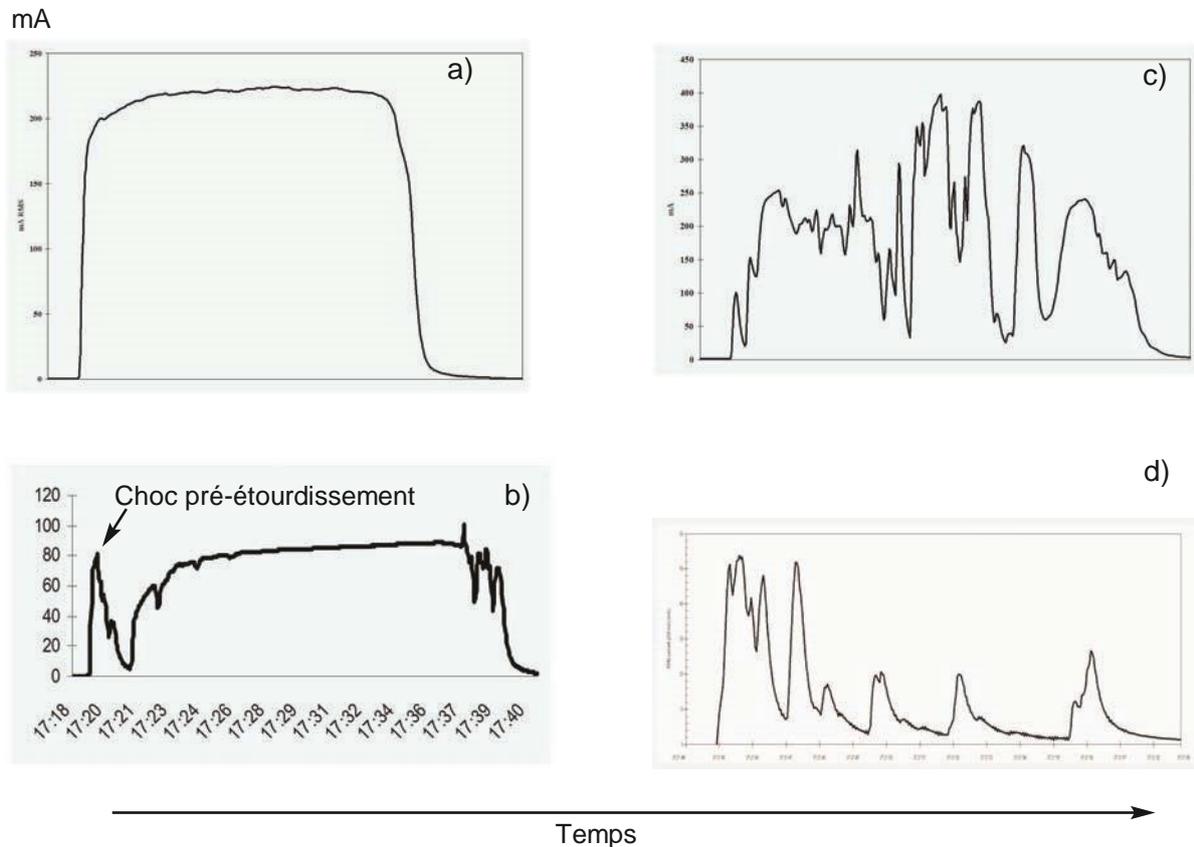
Il est utile de disposer d'un enregistrement continu de toute la durée d'exposition au courant, qu'il s'agisse d'une simulation ou d'un oiseau vivant, et d'ainsi obtenir un profil électrique. Le profil idéal correspond à l'atteinte immédiate d'un plateau prolongé d'une valeur égale à l'amplitude de courant souhaitée (voir figure 28a). Ces profils peuvent attirer l'attention des opérateurs sur les valeurs aberrantes susceptibles d'indiquer un étourdissement inefficace, comme par exemple, des pics de courant soudains et éphémères qui peuvent correspondre à des chocs pré-étourdissement (figure 28b), à un mauvais contact électrique ou à une piètre conductivité (figure 28c, d). La valeur temporelle associée à l'événement aberrant dans l'enregistrement peut aider à situer le problème sur la chaîne d'accrochage voire à en déterminer la cause (Berry *et al*, 2002).

Les profils électriques permettent également aux opérateurs d'exercer un suivi efficace sur la durée d'exposition au courant chez un échantillon représentatif de volailles (c.-à-d. la durée pendant laquelle la tête de l'oiseau est en contact avec l'eau électrifiée ou l'électrode de la « wet plate »). Cette durée ne correspondra pas nécessairement au temps passé par l'oiseau dans le bassin, qui dans certaines installations mal conçues, est parfois la seule information disponible pour estimer la durée d'exposition au courant, car l'opérateur ne voit pas bien à l'intérieur du bain d'eau. Même si le convoyeur à crochets vérifie systématiquement le temps passé par chaque oiseau entre les parois du bain d'eau, si la tête de l'oiseau n'est pas immédiatement plongée dans l'eau électrifiée, celui-ci ne sera pas exposé au courant pendant la même durée que les autres volailles (Schütt-Abraham & Wormuth, 1991). Les espèces d'oiseaux de plus grande taille ou les types de volailles souvent agitées risquent d'être exposés moins longtemps au courant (Schütt-Abraham & Wormuth, 1988). A titre d'exemple, Rao *et al* (2013) ont remarqué qu'une majorité des poulets de chair victimes de chocs préalables à l'étourdissement se débattaient ensuite pendant au moins 4 des 9,4 secondes d'immersion dans l'eau électrifiée prévues.



# Faire fonctionner un bain d'eau électrique

**Figure 28. Interprétation des profils électriques.** a) Le profil idéal atteint l'amplitude de courant prévue dans un délai de 100 millisecondes ; b) choc pré-étourdissement en début d'opération ; c) contact intermittent entre le crochet et la barre de frottement mise à la terre ; d) faible conductivité due à la présence d'un dépôt sur le crochet. Images : Paul Berry Technical Ltd.



Un oscilloscope ou oscillographe numérique à main peuvent être utilisés pour vérifier le bon fonctionnement de l'étourdisseur. Il s'agit de mesurer la tension sous charge (c.-à-d. pendant que les volailles sont dans l'eau électrolysée), la fréquence et la forme d'onde. Les oscilloscopes doivent avoir une fréquence d'échantillonnage assez rapide pour afficher une forme d'onde correcte et précise (EFSA, 2004), incluant tous les détails, même complexes. Par exemple, à hautes fréquences, les formes d'ondes peuvent se déformer et faire apparaître des pulsations dans la forme principale, ce qui peut engendrer le relevé de plusieurs fréquences au sein d'une même forme d'onde. Le courant (RMS, moyenne et valeur de crête) peut être mesuré à distance grâce à une pince adaptée (soit un adaptateur qui se fixe à l'appareil, soit un ampèremètre à pince intégrée). Il est important de s'assurer que la pince soit assez précise pour mesurer des courants de faible amplitude (puisque ce sont ceux habituellement utilisés pour les étourdisseurs à bain d'eau). Si l'abattoir utilise des paramètres électriques à courant continu pulsé, la pince doit pouvoir détecter le CC.



## Faire fonctionner un bain d'eau électrique

---

Soulignons qu'il existe plusieurs types d'appareils (ex. : **analogique**, « **valeur efficace vraie/RMS vraie** », RMS vraie CA/CC), aux capacités spécifiques. La plupart des appareils peuvent mesurer la tension moyenne d'une forme d'onde CCP (avec le réglage CC) et lire la valeur efficace de la tension d'une forme d'onde sinusoïdale CA (avec le réglage CA). Cependant, si le CA n'est pas de forme sinusoïdale, un appareil « RMS vraie » est nécessaire. Si l'on souhaite mesurer la RMS d'une forme d'onde CCP, c'est un contrôleur « RMS vraie CA/CC » qu'il faut sélectionner (relativement peu d'appareils disposent de cette fonction). Il est également possible d'utiliser le réglage CC d'un « RMS vraie » pour mesurer la tension moyenne et afficher l'écart-type de la tension en réglage RMS. L'opérateur peut ensuite obtenir la RMS CCP en calculant la racine carrée de la somme du relevé CA au carré et du relevé CC au carré. Un appareil « RMS vraie CA/CC » est peut-être plus versatile et permet de mesurer différentes formes d'ondes et tensions. Pour plus d'informations, consulter un ingénieur électricien.

Soulignons que la tension de sortie sous charge peut être plus basse que celle mesurée dans un circuit ouvert (quand il n'y a pas d'oiseaux dans l'eau). Il faut tenir compte de ce phénomène lors de la programmation de l'étourdisseur afin d'atteindre l'amplitude de courant minimale par oiseau. Par exemple, Gregory & Wotton (1987) ont enregistré une chute moyenne de la tension de 29% sous charge. La tension de sortie peut varier en fonction de l'efficacité du transformateur qui la contrôle (par exemple à cause de la surchauffe, voir Wotton & Gregory, 1991b), et il convient de surveiller ce phénomène. Le transformateur doit avoir une capacité suffisante pour éviter les baisses notables de tension lorsque l'étourdisseur est sous charge (Schütt-Abraham, 2004).

Les dispositifs électriques à bain d'eau, leur tableau de commande (y compris les instruments de mesure) et les appareils de contrôle de l'étourdissement doivent être régulièrement inspectés pour vérifier qu'ils affichent bien les paramètres effectifs du bain d'eau (Heath, 1984). Tous doivent être régulièrement étalonnés à l'aide d'un appareil étalonné en usine et entretenus par un électricien qualifié. L'étalonnage doit être réalisé dès que le matériel se dérègle, et au moins une fois par an (OIE, 2014), mais de préférence tous les six mois (EUWeINet, 2013a) et conformément aux instructions du fabricant.



# Evaluer l'efficacité de l'étourdissement

## Indicateurs sur l'efficacité de l'étourdissement

Tant que personne n'a pu évaluer l'efficacité du bain d'eau pour étourdir les volailles, il faut s'abstenir de l'utiliser. Immédiatement après l'exposition au courant électrique et avant de les égorger, il faut vérifier que les animaux ont bien perdu conscience. Lorsque la première tentative d'étourdissement n'a pas fonctionné, la personne qui effectue cette vérification doit étourdir et mettre à mort la volaille sans délai. En fonction des paramètres électriques, même avec un dispositif conçu pour provoquer l'étourdissement/mise à mort de la majorité des oiseaux, certaines volailles peuvent garder un rythme cardiaque normal. Par conséquent, la conception du matériel, son agencement et la vitesse de la chaîne doivent permettre de contrôler l'efficacité de l'étourdissement, tout en veillant à ce que ces facteurs ne retardent pas l'égorgeage des oiseaux.

L'évaluation de l'efficacité de l'étourdissement est un moment crucial du processus d'abattage. Les opérateurs doivent être formés à détecter les signes d'un étourdissement inefficace et doivent comprendre quelles sont les mesures à prendre pour immédiatement protéger les oiseaux de toute souffrance évitable. Les volailles qui n'ont pas été étourdies de façon efficace ne doivent pas être raccrochées à la chaîne pour une deuxième tentative d'étourdissement par bain d'eau. Une méthode de rechange respectueuse du bien-être animal doit immédiatement être appliquée, comme par exemple, l'étourdissement à l'aide d'un pistolet conçu pour les volailles.

Observer le comportement de l'animal pour établir qu'il est inconscient n'est une méthode fiable que si l'analyse de l'EEG a déjà confirmé qu'une certaine combinaison de paramètres provoquait une perte de conscience efficace. En effet, la recherche indique que la présence ou l'absence de réflexes physiques, convulsions ou autres juste après l'exposition à l'électricité est un indicateur peu fiable de l'efficacité de l'étourdissement, notamment pour les procédés qui exposent l'ensemble du corps à l'électricité (comme les bains d'eau) et à hautes fréquences (EFSA, 2012). Par exemple :

- Qu'il y ait activité épileptique ou non, on observe des convulsions et de l'**apnée** chez les oiseaux (Schütt-Abraham *et al*, 1983 ; Raj *et al*, 2006c) ;
- Après exposition à de basses fréquences et/ou à des courants de forte amplitude, on constate moins de réflexes positifs. Cependant, les courants de très basse amplitude voire les procédés à phases multiples qui combinent de très basses amplitudes et de hautes fréquences lors de la première phase avec des courants de plus forte amplitude mais de basse fréquence lors de la seconde phase peuvent également supprimer réflexes et convulsions, même si l'EEG démontre que l'oiseau est selon toute probabilité encore conscient (Prinz, 2009).

Etablir l'inconscience sur la base d'un seul comportement de l'animal peut induire en erreur. Il convient d'évaluer plusieurs réflexes et comportements avant de parvenir à une conclusion fiable. Dans l'idéal, après exposition à un courant électrique, les oiseaux ne devraient à aucun moment montrer de signes comportementaux associés à un état conscient (comme par exemple une respiration régulière).

L'EFSA (2013a) a élaboré des « boîtes à outils » (Tableau 7a) qui regroupent les indicateurs scientifiques les plus fiables (« les plus sensibles ») reposant sur le comportement animal, en vue de fournir aux abattoirs de précieuses indications sur l'efficacité de leur procédure d'abattage. Si les animaux sont étourdis pendant la procédure d'abattage, l'EFSA (2013a) recommande de chercher des signes indiquant que l'animal est toujours conscient (c.-à-d. que l'étourdissement a échoué, n'a pas été efficace) plutôt que l'inverse. L'EFSA (2013a) invite les opérateurs à sélectionner au moins deux « indicateurs recommandés » pour l'étourdissement



# Evaluer l'efficacité de l'étourdissement

électrique à bain d'eau et à choisir s'ils le souhaitent d'autres indicateurs en fonction de leur expertise et des infrastructures de leur abattoir. Recourir à plus d'un indicateur – si tant est qu'ils soient physiologiquement indépendants les uns des autres et fassent l'objet de contrôles distincts – peut améliorer la précision de l'évaluation et augmenter la probabilité de détecter tout animal encore conscient. L'EFSA (2013a) recommande que le personnel de l'abattoir (les personnes chargées de manipuler, accrocher, étourdir et égorger les animaux) teste 100% des individus juste après l'étourdissement, pendant l'égorgeage et pendant la saignée pour s'assurer que tous sont inconscients avant la suite du traitement. De plus, le RPA doit régulièrement évaluer un échantillon des cohortes destinées à l'abattage (l'EFSA [2013b] a d'ailleurs élaboré un outil de calcul de la taille de l'échantillon, voir la section « **Contacts utiles** »). L'EFSA (2013a) suggère également différents facteurs de risque (Tableau 7b) et cas de figure qui permettent de définir le niveau du protocole de surveillance à mettre en place dans chaque abattoir. Il existe un protocole « normal »/de base (voir EFSA, 2013a, b) ou, si nécessaire, un protocole « renforcé » qui s'applique jusqu'à ce que le risque soit maîtrisé. Par exemple, la fréquence d'échantillonnage devra être revue à la hausse si l'on détecte un animal encore conscient ou s'il existe un facteur de risque particulier (comme l'embauche de nouveaux employés) susceptible de réduire la sensibilité d'un indicateur. Dans ces cas, l'EFSA (2013a) recommande de tester en une seule fois un dixième des cohortes destinées à l'abattage.

**Tableau 7a. Indicateurs de l'EFSA (2013a) pour l'étourdissement électrique à bain d'eau des volailles.** Les symboles (P) = présence et (A) = absence à côté des indicateurs signalent que l'individu est peut-être encore conscient. Les indicateurs « optionnels » ont un niveau de sensibilité ou de faisabilité assez faible et ne sauraient suffire à eux seuls, en l'absence d'indicateurs « recommandés ».

Certains signes peuvent être spontanés tandis que d'autres doivent être provoqués (comme lors de l'observation des réflexes, par exemple). La vérification de l'indicateur doit être réalisable, ce qui n'est pas toujours le cas en fonction de la configuration de l'abattoir.

L'EFSA (2013a) définit la déglutition spontanée comme le réflexe déclenché par l'absorption d'eau provenant du bain ou de sang lors de la saignée. Si le sang pénètre dans les narines, la volaille peut également secouer la tête.

<b>Boîte à outils n° 1 :</b>	<b>Surveillance exercée entre la sortie du bain d'eau et l'égorgeage</b>
	<i>Indicateurs recommandés</i> : spasmes <b>toniques</b> (A), respiration (P), clignements d'yeux spontanés (P) <i>Indicateurs optionnels</i> : réflexe cornéen et/ou palpébral (P), vocalisations (P)
<b>Boîte à outils n° 2 :</b>	<b>Surveillance exercée lors de la saignée</b>
	<i>Indicateurs recommandés</i> : battements d'ailes (P) et respiration (P) <i>Indicateurs optionnels</i> : réflexe cornéen et/ou palpébral (P), déglutition spontanée (P), secouements de tête (P)

**Tableau 7b. Facteurs de risque pour le bien-être animal, dans le contexte de l'étourdissement électrique à bain d'eau de la volaille.** Adapté de l'EFSA (2013a).

Composante	Facteur de risque	Risque d'étourdissement incorrect	Risque de mauvaise évaluation de la qualité



# Evaluer l'efficacité de l'étourdissement

Personnel	a) Compétence b) Expérience c) Fatigue	Oui Oui Oui	Oui Oui Oui
Matériel	a) Caractéristiques, ex. : i) mauvaise conductivité de l'eau ii) vitesse de la chaîne b) Entretien c) Présence de registres d'entretien (ex : nettoyage)	Oui Oui Oui Oui	Oui
Animaux	a) Poids b) Espèce/type/tempérament	Oui Oui	Oui Oui
Registre des procédures de surveillance	Conformité par le passé	Oui	Oui

## Aspects pratiques de l'évaluation de l'efficacité :

Il est préférable d'évaluer l'efficacité de l'étourdissement avant d'égorger l'oiseau. En effet, si l'oiseau n'est examiné qu'après avoir été égorgé :

- Si la moelle épinière a été endommagée lors de l'opération, il se peut qu'il soit impossible de correctement évaluer l'état de conscience (Gregory & Wotton, 1986) ;
- Il est possible qu'occasionnellement, un coupe-cou automatique tranche la gorge d'un oiseau conscient, qui aurait par exemple évité l'eau électrisée (Rao *et al*, 2013). Selon toute probabilité, ceci provoque une douleur et une souffrance extrêmes et ne peut donc être toléré.

L'évaluation de l'efficacité de l'étourdissement peut être réalisée sur place de deux façons. Pendant que la chaîne d'accrochage achemine l'oiseau observé, la personne chargée de l'évaluation le suit et contrôle une série de signes indicateurs de l'efficacité de l'étourdissement. Une autre option, qui peut également s'ajouter à la première, consiste à se tenir immobile à un endroit précis de la chaîne d'accrochage et à effectuer ces contrôles sur plusieurs oiseaux qui défilent. Néanmoins, lorsque la chaîne avance à vitesse rapide, l'évaluateur n'a souvent le temps de réaliser qu'un seul contrôle par oiseau et de plus, il peut être difficile de déterminer si la respiration de l'oiseau est régulière.

La reprise d'une respiration spontanée est considérée comme le signe le plus précoce de la reprise de conscience (EFSA, 2013c). Une respiration régulière indique que l'animal est en vie, mais pas nécessairement conscient et ne constitue donc pas un bon indicateur de sa sensibilité à la douleur (EFSA, 2012). Il s'agit cependant d'un bon outil d'évaluation puisque si l'oiseau respire, il peut éventuellement reprendre connaissance (Prinz *et al*, 2012). Par exemple :

- Si un oiseau respire régulièrement après sa sortie du bain d'eau, soit :
  - il a complètement évité l'eau électrisée ou
  - si sa tête était plongée dans l'eau, le bain d'eau ne fonctionne pas correctement ou les paramètres électriques ne sont pas efficaces et l'amplitude de courant est probablement très en-deçà des recommandations visant à protéger le bien-être animal ;
- Si un oiseau ne respire pas régulièrement juste après qu'on lui sorte la tête de l'eau mais qu'il recommence à respirer régulièrement pendant la saignée, cela signifie qu'il a survécu au traitement et que l'étourdissement doit être considéré comme inefficace puisqu'il n'a pas



# Evaluer l'efficacité de l'étourdissement

provoqué une apnée (et peut-être une perte de conscience) assez longue(s) pour que la mort par saignée puisse intervenir pendant ce délai. Les paramètres électriques ainsi que la rapidité et la qualité de l'égorgeage doivent être examinés pour déterminer pourquoi l'oiseau est toujours en vie et éventuellement en mesure de récupérer ses fonctions cérébrales.

Les oiseaux qui respirent encore doivent immédiatement être soumis à un procédé d'étourdissement de rechange respectueux.

L'EFSA (2013a,c) suggère que la présence de hoquettements réguliers (réflexe du tronc cérébral correspondant à une respiration pénible/laborieuse par la bouche) peut progressivement engendrer la reprise d'une respiration régulière. Par conséquent, tout oiseau adoptant ce genre de comportement doit continuer à être observé et le cas échéant, des mesures doivent être prises.

Pour confirmer la mort, on peut vérifier l'absence de réflexe de la **membrane nictitante** (troisième paupière) ou de réflexe cornéen (Gregory 1989 dans Prinz, 2009 ; EFSA, 2012), comme l'illustre la figure 29B. Même si un réflexe positif indique que l'oiseau est toujours en vie, il ne signifie pas que celui-ci soit conscient. Cependant, la proportion d'oiseaux conservant des réflexes oculaires (par ex. réflexe de la membrane nictitante ou **réflexe palpébral**) à certains moments ou pendant une durée spécifique peut constituer une information utile pour contrôler l'efficacité d'un dispositif d'étourdissement électrique à bain d'eau. Par exemple :

- L'étourdissement n'a peut-être pas fonctionné si :
  - le réflexe cornéen peut être déclenché de façon répétée juste après la sortie de l'eau électrifiée (von Wenzlawowicz & von Holleben, 2001), ou ;
  - une partie importante des oiseaux répondent positivement au stimulus (Prinz, 2009) ;
- Testez les réflexes oculaires des oiseaux à différents niveaux de la chaîne d'accrochage, comme :
  - Juste après la sortie du bain d'eau mais avant l'égorgeage puis à 15, 30 et 60 secondes de la sortie du bain ;
  - Si à mesure que le temps écoulé depuis la sortie de l'eau augmente, on assiste à une augmentation du nombre d'oiseaux répondant positivement au stimulus, ceci indique le rétablissement de certaines fonctions cérébrales et la possibilité d'une reprise de conscience chez les volailles (Prinz, 2009). Toute la procédure d'abattage et plus particulièrement les paramètres électriques et la qualité de l'égorgeage doivent être réexaminés pour comprendre pourquoi les oiseaux semblent récupérer leurs fonctions cérébrales. Ces oiseaux doivent immédiatement être soumis à une méthode d'étourdissement de rechange respectueuse de leur bien-être.



# Evaluer l'efficacité de l'étourdissement

## Signes indiquant qu'un oiseau n'a pas été étourdi ou qu'il récupère ses fonctions (étourdissement inefficace) :

- présence/reprise d'une respiration régulière : examiner l'abdomen de l'oiseau (figure 29Ai). Un abdomen qui se gonfle et se vide régulièrement indique qu'il y a inspiration et expiration. (Ne pas confondre avec des contractions rythmiques localisées, notamment au niveau du **cloaque**, voir figure 29Aii.)
- présence d'un réflexe cornéen (figure 29Bv) ou d'un réflexe de la membrane nictitante (figure 29Bi-iv), notamment si le réflexe se déclenche de façon répétée
- présence d'un réflexe palpébral, ou de clignement (la paupière supérieure et la paupière inférieure se rejoignent pour clore l'œil, figure 29Bv) lorsque l'on frôle le coin de l'œil le plus proche du bec (commissure palpébrale/canthus interne/médial(e))
- présence d'un réflexe pupillaire (constriction de la pupille lorsque l'œil est exposé à une lumière vive et proche)
- présence de clignements spontanés et réguliers des yeux (c.à-d. clignements sans stimulation extérieure), particulièrement si la fréquence augmente avec le temps (Prinz, 2009). (Ne pas confondre avec les clignements très rapides qui s'interrompent après quelques secondes chez l'oiseau qui ne respire pas. Il peut alors s'agir de **fibrillations** de la paupière, qui n'indiquent pas la reprise de connaissance (Prinz, 2009).)
- présence/retour du tonus musculaire, comme par ex. un oiseau qui retrouve la maîtrise de son cou et de sa tête (NB : du fait de certains paramètres électriques, les volailles peuvent avoir le cou arqué, ce qui indique alors un étourdissement efficace (figure 29Aiii). Pour faire la distinction entre ces deux cas de figure, placer une main sous le haut du cou et la tête et doucement les soulever de façon répétée. Si l'oiseau tente de lever la tête ou si le cou semble tendu, la reprise de conscience est probable (Gregory & Wotton, 1990). La personne chargée de l'évaluation de l'état de conscience peut également saisir la tête de l'oiseau suspendu et doucement la tirer vers le bas. Si l'oiseau tente de se dégager, il est probablement conscient (N. Gregory, comm. pers. de 2014).)
- présence de vocalisations intentionnelles.



# Evaluer l'efficacité de l'étourdissement

## **Signes indiquant qu'un oiseau a bien été étourdi de façon efficace (mais pas tué) :**

- pas de respiration régulière (examiner l'abdomen de l'oiseau)
- absence de réflexe cornéen ou de réflexe de la membrane nictitante (NB : la présence de ces réflexes indique que l'oiseau est en vie mais pas forcément conscient. D'autres vérifications doivent immédiatement avoir lieu)
- absence de clignement spontané des yeux au niveau de la membrane nictitante ou des paupières extérieures (peut indiquer une inconscience profonde)
- absence de contrôle intrinsèque (volontaire) des muscles, par ex., mâchoire relâchée sans aucune tension musculaire contrôlant les mouvements du bec, ou cou détendu sans aucun mouvement volontaire de la tête
- tremblement constant et rapide du corps
- les ailes sont étroitement serrées contre le corps

## **Signes indiquant que l'oiseau est en train de mourir ou est mort suite à l'étourdissement électrique :**

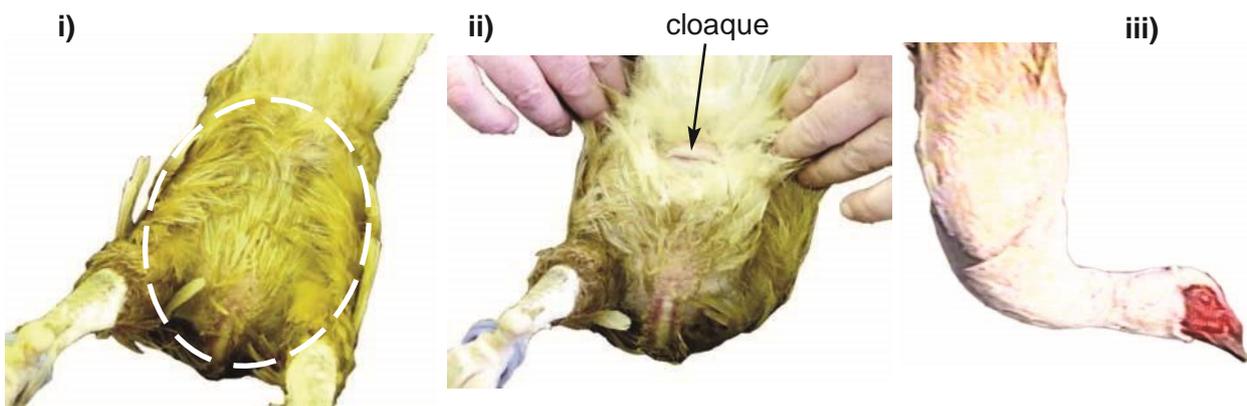
- pas de reprise d'une respiration régulière ; pas de hoquettements (EFSA, 2013a).
- absence de réflexe cornéen et de la membrane nictitante
- absence de clignements spontanés des yeux
- pupilles dilatées et fixes
- corps relâché et détendu, pas de pouls, de tonus musculaire ou de mouvements. Ailes tombantes.



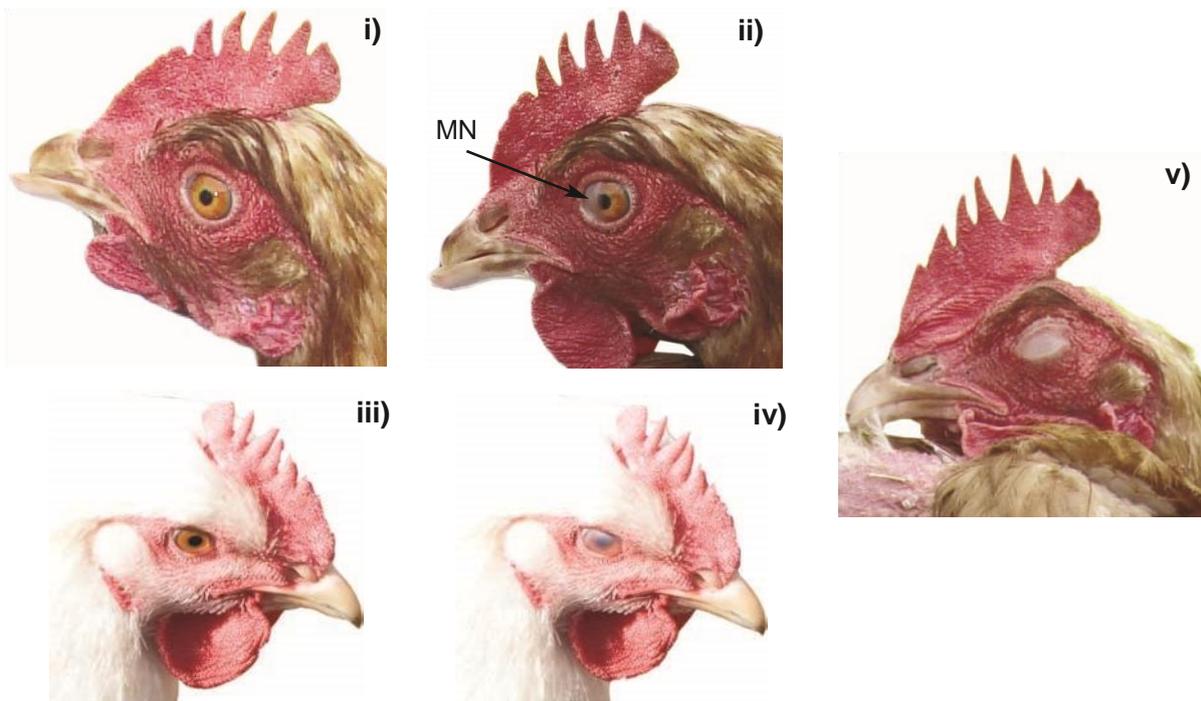
## Evaluer l'efficacité de l'étourdissement

**Figure 29. Evaluer le comportement les volailles pour juger de l'efficacité de l'étourdissement.**

**A) Respiration régulière et tension dans le cou** i) poulet immobilisé en position renversée, avec l'observateur qui l'examine de haut. L'ensemble de l'abdomen (encerclé) doit être examiné pour détecter tout mouvement ascendant et descendant de l'abdomen qui pourrait indiquer qu'il y a respiration et donc reprise de conscience ; ii) si l'on écarte les plumes, on peut voir le cloaque (ou orifice anal). Le cloaque peut spontanément se contracter et se dilater, sans qu'il y ait de respiration abdominale. Ceci n'est pas considéré comme un signe indiquant la reprise de conscience ; iii) après avoir subi un étourdissement électrique, ce canard en position inversée présente un cou involontairement arqué, parallèle au sol, avec la tête qui pend à la verticale. Ceci peut être interprété comme le signe d'un étourdissement efficace.



**B) Réflexes oculaires.** Si, quand on effleure sa cornée (la surface du globe oculaire), l'oiseau est encore en vie, soit les paupières inférieures et supérieures se rejoignent pour que l'œil se ferme (réflexe cornéen positif, image v), soit la membrane nictitante vient rapidement recouvrir la cornée avant de se retirer et de disparaître (réflexe positif de la membrane nictitante). Les images i) à iv) dépeignent le réflexe de la membrane nictitante chez les oiseaux conscients, qui sera identique lors de l'évaluation de l'état de conscience en abattoir. i) & iii) : les membranes nictitantes des poules pondeuses et poulets de chair ne sont pas visibles ; ii) la membrane nictitante (MN) de la poule commence à se déployer à la surface de l'œil ; iv) la membrane nictitante du poulet de chair s'est déployée sur toute la surface de l'œil et lui donne une apparence « laiteuse ».



## L'exsanguination

L'égorgeage est l'étape finale de la procédure d'abattage. L'objectif est de provoquer la saignée et la mort de l'animal étonné. Même si l'on souhaite utiliser des paramètres électriques qui entraîneront la mort de la majorité des volailles dans le bain d'eau, il est peu probable que 100% des oiseaux fassent un arrêt cardiaque, notamment si l'on utilise des amplitudes de courant inférieures à celles décrites dans le tableau 6 et/ou si l'on utilise un étourdisseur à tension constante. Ainsi, les oiseaux encore en vie ont besoin qu'un procédé secondaire de mise à mort, à savoir l'égorgeage, soit appliqué de façon rapide et efficace pour éviter toute reprise de conscience. Il s'ensuit que les volailles ne doivent pas passer par le bain d'eau électrique si l'on n'est pas en mesure d'immédiatement vérifier l'efficacité de l'étonnement et d'ensuite réaliser la saignée sans délai. Un oiseau ne peut être égorgé qu'une fois l'efficacité de l'étonnement contrôlée et confirmée.

La perte de sang doit être rapide et abondante pour que la mort intervienne sans délai. Dans l'idéal, tous les principaux vaisseaux sanguins du cou de l'oiseau doivent être sectionnés (EFSA, 2004), particulièrement ceux qui acheminent le sang oxygéné vers le cerveau, les plus importantes étant les deux artères carotides communes. En empêchant le sang oxygéné de parvenir au cerveau, on provoque l'ischémie, qui va entraîner la mort des cellules du cerveau et empêcher la reprise de connaissance. Dans l'idéal, la personne responsable tranche également les deux veines jugulaires, qui remportent le sang désoxygéné en provenance du cerveau (tableau 8).

## Temps écoulé avant la perte irrémédiable de conscience et avant la mort cérébrale

La volaille ne doit pas avoir le temps de reprendre connaissance avant d'irrémédiablement perdre ses fonctions cérébrales suite à la privation d'oxygène. Le tableau 8 indique le temps nécessaire pour que cesse l'activité cérébrale des volailles en fonction des vaisseaux sanguins sectionnés. Après avoir procédé à l'étonnement électrique des poulets de chair, si l'on sectionne leurs deux artères carotides communes et leurs deux veines jugulaires, on obtient un EEG plat (qui indique un étonnement efficace et prolongé) dans un délai d'environ 15 à 30 secondes (Raj *et al*, 2006a, c). C'est plus rapide que lorsqu'on tranche une seule carotide et une



seule jugulaire, auquel cas on n'obtient parfois un EEG plat qu'après 1 à 2 minutes, notamment quand la fréquence du courant augmente (Raj *et al*, 2006a, c). Par rapport à la section d'une seule artère carotide et d'une seule veine jugulaire, la section des deux artères et des deux veines permet de réduire le nombre de volailles montrant des signes comportementaux de conscience (Raj *et al*, 2006a, c). (NB : bien que la section des deux artères carotides soit une méthode rapide pour saigner un oiseau, elle ne peut compenser des paramètres électriques inadaptés qui par exemple, n'entraîneraient pas une perte de conscience assez durable.)

Au sein de l'Union européenne, si les bains d'eau fonctionnent à une fréquence  $\geq 51$  Hz, les deux artères carotides ou les vaisseaux dont elles sont issues doivent systématiquement être incisé(e)s (règlement CE 1099/2009). Quels que soient les paramètres électriques utilisés, la bonne pratique, du point de vue du bien-être animal comme de la qualité de la viande, consiste au strict minimum à immédiatement sectionner les deux artères carotides et les deux veines jugulaires de tous les oiseaux. Cette pratique permet de limiter le risque de voir des oiseaux temporairement étourdis reprendre connaissance (notamment si, du fait de niveaux de résistance différents, certains oiseaux ne sont pas exposés à une intensité de courant assez élevée pour provoquer la mort, même si c'était là le résultat visé).

**Tableau 8. Comparaison des délais nécessaires à la survenue de la mort, par arrêt cardiaque ou suite à différents types d'incisions du cou (Gregory & Wotton, 1986, 1988b).**

La section des deux artères carotides et des deux veines jugulaires engendre une perte rapide de sang. Parmi les méthodes d'exsanguination, c'est le procédé qui cause la mort la plus rapide. Pour les poulets et les canards, le seul procédé plus rapide consiste à provoquer un arrêt cardiaque. Pour les dindes, la section des deux carotides et des deux jugulaires semble entraîner une mort plus rapide que l'arrêt cardiaque (Gregory & Wotton, 1988b). Chez toutes les espèces, il est crucial de trancher les deux artères carotides : si l'une d'entre elles reste intacte, la mort cérébrale s'en trouve retardée.

[Les valeurs suivantes correspondent au temps écoulé avant la perte d'au moins 95% du potentiel évoqué visuel (PEV). (ET = erreur type.) La perte de l'activité cérébrale spontanée et suscitée indique la défaillance du cerveau ( $\geq 95\%$  de la perte de l'activité cérébrale spontanée est antérieure ou presque simultanée à la perte de  $\geq 95\%$  du PEV). Les valeurs n'indiquent pas le délai écoulé jusqu'à la perte irrémédiable de conscience, qui survient plus tôt.]

Traitement (ex : section des vaisseaux)	Temps moyen écoulé (secondes $\pm$ ET) avant de parvenir à < 5% du PEV antérieur à la section (méthode spécifique de section décrite le cas échéant)		
	Poulets	Canards	Dindes
Arrêt cardiaque	90 $\pm$ 8	115 $\pm$ 7	90 $\pm$ 3
Section des deux carotides et des deux jugulaires	136 $\pm$ 16 (décapitation)	172 $\pm$ 28	--
Section des deux carotides	163 $\pm$ 11	--	64 $\pm$ 5
Section d'une carotide et d'une jugulaire	302 $\pm$ 30	--	--
Section des deux jugulaires	332 $\pm$ 23	--	--
Section d'une jugulaire	349 $\pm$ 22	332 $\pm$ 21 (section de la bouche)	--

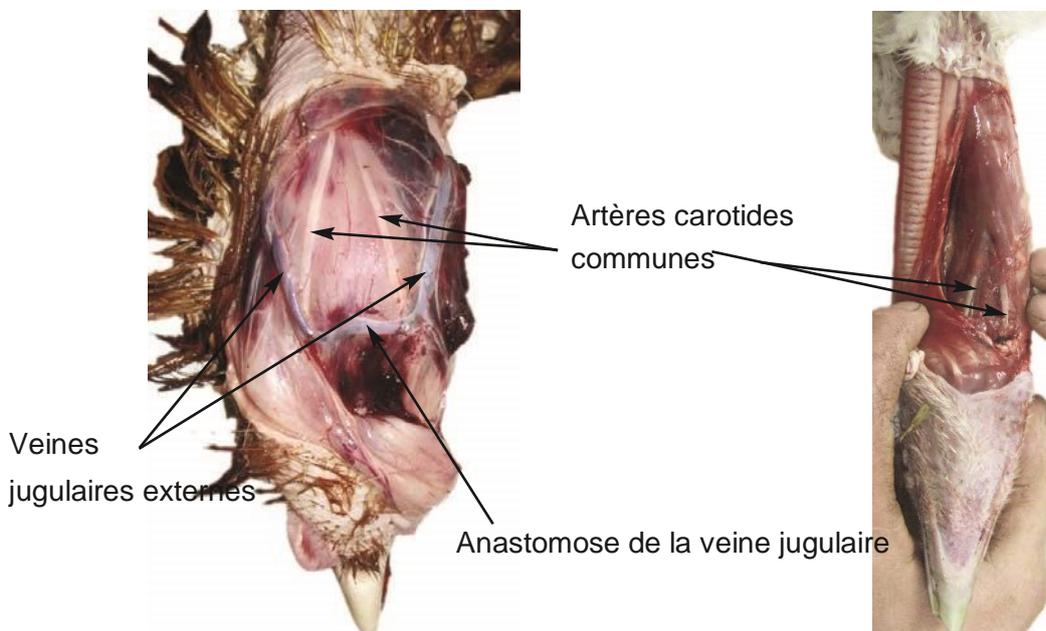
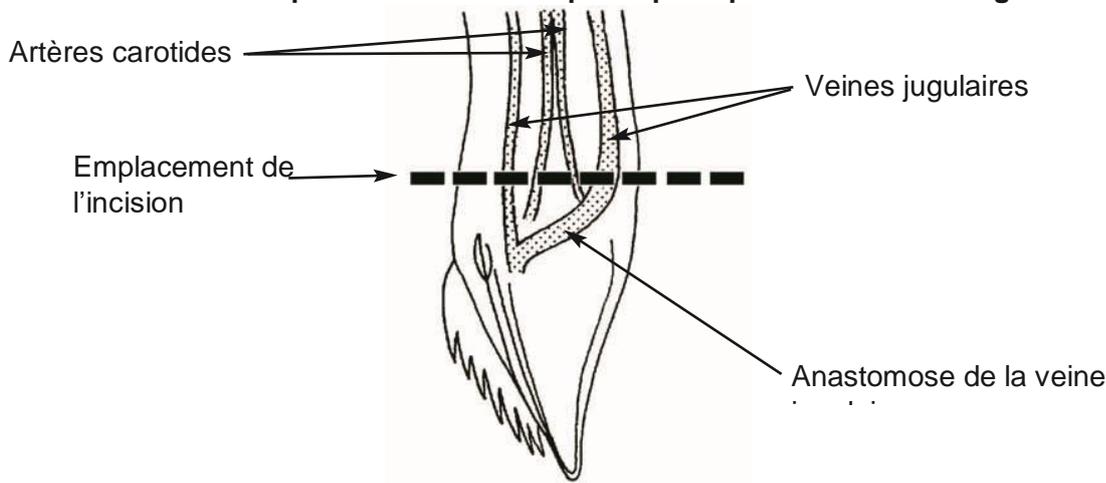


Section de l'anastomose de la veine jugulaire	--	ou du bec)	--
-----------------------------------------------	----	------------	----

## Localiser et identifier les artères carotides et les veines jugulaires

Les artères carotides sont situées dans les muscles du cou mais en fonction de l'espèce concernée, elles sont plus ou moins proches des vertèbres cervicales (os du cou). Chez les poulets, les oies et les pintades, à proximité de la tête, les artères sont en général visibles à la surface du muscle (figure 30b). A l'inverse, chez les dindes, les artères restent cachées sous la surface du muscle, même à proximité de la tête (figure 30c). Chez les canards, les artères sont en général très profondes et ne sont pas visibles à la surface des muscles du cou s'ils sont intacts. Toutes espèces confondues, c'est par la face ventrale (le dessous) du cou, c'est-à-dire par la gorge, qu'il est le plus facile d'accéder aux artères carotides.

**Figure 30a. Schéma de la tête et de la gorge d'un oiseau, sans la mâchoire inférieure, la trachée et l'œsophage, qui montre où se situent les artères carotides communes et les veines jugulaires externes ainsi que l'emplacement idéal de l'incision à pratiquer sur la face ventrale du cou pour sectionner les quatre principaux vaisseaux sanguins.**





**Figure 30b. Gorge disséquée d'une poule en fin de ponte, laissant apparaître les principaux vaisseaux sanguins.** Les veines jugulaires externes sont situées juste sous la peau. Leurs parois sont tellement fines que le sang est visible à travers. Les artères carotides se situent dans le tissu musculaire du cou et leurs parois sont épaisses, de sorte que le sang n'est pas visible à travers. (L'œsophage et la trachée ne sont pas visibles car ils ont été tirés et placés sous l'oiseau pour les besoins de la photo.)

**Figure 30c. Gorge disséquée d'une dinde où apparaissent dans le tissu musculaire les artères carotides (tuyaux blancs).** Le muscle a été incisé pour rendre les artères apparentes.

(Les veines jugulaires ne sont pas visibles car la peau est repliée sous l'oiseau pour les besoins de la photo.)

### Pratiquer à la main une incision efficace du cou

Pour être certains que les deux carotides et les deux jugulaires soient sectionnés, les abattoirs ont également la possibilité de décapiter les oiseaux rendus inconscients. La décapitation est la méthode de saignée à privilégier si après la section du cou, la chaîne d'abattage devient inaccessible. En effet, une fois la tête – et donc le cerveau – séparés du corps, l'opérateur n'a plus besoin de se préoccuper du bien-être de l'oiseau. Après décapitation, le broyage mécanique immédiat de la tête garantira une mort cérébrale rapide.

Si la décapitation n'est pas la méthode de saignée retenue, l'opérateur doit pratiquer une profonde incision transversale au niveau de la gorge, près de la tête. C'est ce qu'on appelle une section de la face ventrale du cou (VNC en anglais) (figure 30a). Il s'agit d'une méthode très efficace pour trancher à la fois les deux artères carotides communes et les deux veines jugulaires externes. Deux façons de pratiquer cette incision sont décrites ci-dessous. L'abatteur peut choisir celle qui lui convient le mieux en fonction du temps dont il dispose. Les deux méthodes peuvent être appliquées à toutes les espèces, mais la méthode A est particulièrement indiquée pour les grands oiseaux, comme les dindes (elle peut faciliter l'accès aux artères carotides profondément enracinées dans le muscle du cou). En tant qu'abatteur :

#### Méthode A :

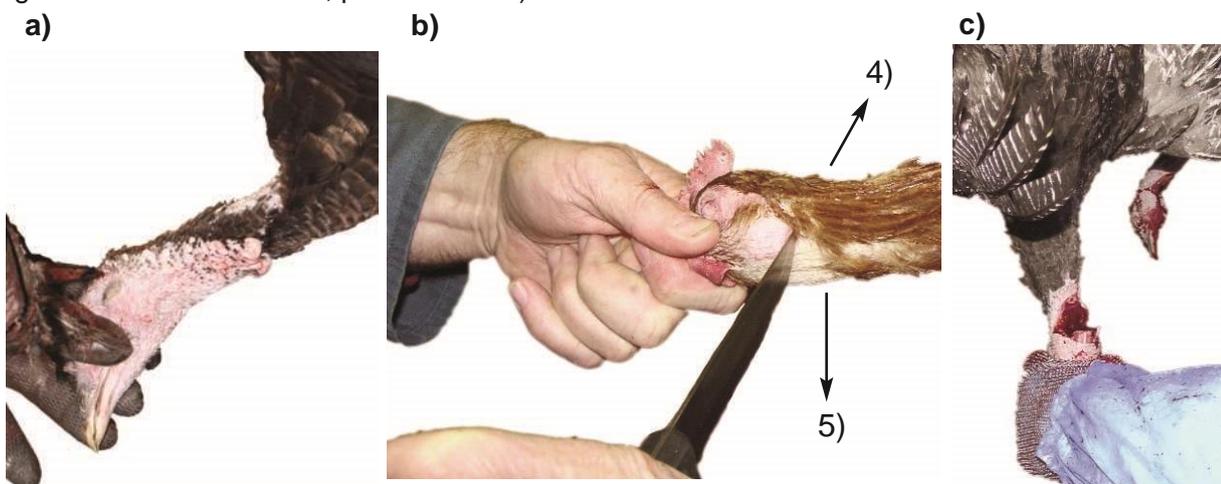
- 1) Prenez l'arrière/le haut de la tête de l'oiseau dans votre main, pouce et autres doigts de part et d'autre de la tête, au-dessus des joues (figure 31a). De cette façon, vous aurez une prise solide qui offrira une résistance suffisante à la lame du couteau pour faciliter sa pénétration dans le cou.
- 2) Tournez la tête de l'oiseau de façon à faire face au côté de la tête et du cou.
- 3) Pointez le couteau vers l'extérieur, lame face à la même direction que la gorge de l'oiseau, puis placez la pointe du couteau à la jonction de la tête et du cou (juste sous l'os de la mâchoire) et légèrement vers la face ventrale du milieu du cou de sorte que le couteau se trouve entre les vertèbres et la trachée (et évite ainsi les vertèbres) (figure 31b).
- 4) Enfoncez ensuite le couteau au milieu du cou de sorte à entièrement le traverser et ressortez la lame de l'autre côté (comme pour une ponction « spear-stick ») (figure 31b).
- 5) Puis, toujours dans la même position, tranchez les tissus de la gorge pour l'ouvrir complètement (figure 31b).
- 6) Si vous n'êtes pas certain d'avoir sectionné les deux carotides, retournez la lame pour qu'elle soit face à l'oiseau, plongez-la prudemment dans l'incision déjà réalisée et coupez jusqu'aux vertèbres (mais sans les toucher). Il est important que la lame tranche également les deux côtés de la gorge, pour qu'aucun vaisseau sanguin n'échappe au couteau.

#### Méthode B :



- 1) Tenez fermement le bec et la partie rostrale de la tête de l'oiseau, en veillant à tenir vos doigts à distance du couteau. Il est important d'avoir une prise solide afin d'offrir à la lame du couteau la résistance nécessaire.
- 2) Gorge de l'oiseau face à vous, placez la lame sur la gorge à la jonction de la tête et du cou, sur le côté du cou.
- 3) Enfoncez la lame dans la gorge et tout en maintenant la pression, tranchez la gorge et retirez le couteau de l'autre côté du cou, d'un seul mouvement fluide et ininterrompu (cette incision latérale du cou (figure 31c), permet à la lame de « glisser » et de sectionner le muscle et les vaisseaux sanguins repoussés sur le côté par le mouvement du couteau.)

**Figure 31. Immobiliser dans votre main la tête de la volaille et inciser la face ventrale du cou.** Immobilisez la tête de l'oiseau en utilisant les prises décrites. b) s'applique à la méthode A : 4) effectuez une incision droite au milieu du cou et ressortez la lame de l'autre côté ; 5) Faites ensuite passer le couteau au travers des tissus de la gorge. Quelle que soit la méthode choisie, après l'incision, le cou de l'oiseau doit ressembler à la photo c) : les muscles du cou et les côtés de la gorge sont visiblement tranchés (un équipement de protection individuelle, comme des gants en cotte de mailles, peut être utile.)



Juste après avoir tranché le cou, l'abatteur doit apercevoir deux petits jets de sang à haute pression (figure 32) : ils indiquent que les deux artères carotides communes ont bien été tranchées. Si le sang s'écoule lentement ou au goutte-à-goutte après l'incision, il se peut que les veines jugulaires aient été sectionnées mais que les artères carotides soient toujours intactes, auquel cas il faut répéter la procédure. L'absence de sang, ou sa présence en quantité très limitée, indique que l'incision n'a pas été efficace, et ce même chez les petites espèces comme les cailles : il faut immédiatement répéter l'opération jusqu'à ce que le sang s'écoule en quantité suffisante.

**Figure 32. Dinde étourdie après incision de la face ventrale du cou.** Les deux artères carotides communes de la dinde ont bien été tranchées, comme l'indique la projection en V inversé de sang depuis les artères situées dans le tissu musculaire du cou. Cette projection à haute-pression se résorbe en général dans un délai de 5 à 10





secondes après l'incision.

Il est normalement relativement aisé pour l'abatteur de s'assurer lui-même de l'efficacité de l'incision en constatant la présence de ces projections à haute-pression chez chaque oiseau.

Si le sang s'écoule en quantité limitée ou seulement au goutte-à-goutte, il se peut que les artères carotides soient toujours intactes, auquel cas l'opération doit immédiatement être répétée pour éviter toute reprise de conscience éventuelle.

Tous les abatteurs doivent être qualifiés et compétents pour effectuer cette incision du cou de façon précise, notamment sur les chaînes à grande vitesse. Le taux de réussite dans la section des deux artères carotides peut varier entre les différents abatteurs qui travaillent sur le même site (Gregory & Wotton, 1986).

## Coupe-cous mécaniques automatiques

**Le règlement européen 1099/2009 prévoit que les oiseaux ne soient pas abattus à l'aide d'un coupe-cou, sauf s'il peut être établi que le coupe-cou a effectivement sectionné les deux vaisseaux sanguins [les artères carotides] ; lorsque le coupe-cou n'a pas fonctionné efficacement, l'oiseau est abattu immédiatement par une autre méthode.**

Les coupe-cous mécaniques automatiques (CCA) peuvent être configurés de façon à pratiquer une incision sur la face ventrale du cou, mais il est primordial que tous les oiseaux se présentent à la/les lame(s) dans la bonne position, afin de garantir que les carotides soient effectivement sectionnées. Un rail de guidage permet de placer correctement la gorge de l'oiseau contre la/les lame(s) rotative(s) afin de pratiquer une incision très proche de la jonction entre la tête et le cou et d'une profondeur suffisante pour trancher dans le muscle et sectionner les deux artères carotides communes. Les CCA peuvent avoir deux lames, positionnées de sorte à ce que le cou de l'oiseau passe entre elles (Raj, 2004) ; ceci peut engendrer une incision bilatérale du cou qui est acceptable tant que les deux artères carotides communes et les deux veines jugulaires externes sont sectionnées. Les CCA ne doivent pas être configurés de façon à pratiquer une incision sur la face dorsale du cou car a) les deux carotides peuvent ne pas être atteintes, auquel cas l'animal se videra lentement de son sang (Gregory & Wilkins, 1989c), et b) ceci peut endommager la moelle épinière et gêner l'évaluation de l'efficacité de l'étourdissement (Gregory & Wotton, 1986). Ainsi, il est préférable de ne pas sectionner la moelle épinière. Cependant, la priorité doit être de sectionner les deux artères carotides, et si ce résultat ne peut être obtenu qu'en conjonction avec une moelle épinière endommagée, cette option est acceptable et considérée comme le meilleur choix du point de vue du bien-être animal. La hauteur du CCA doit pouvoir se régler pour s'adapter à chaque lot et type d'oiseaux, de façon à ce que l'incision soit toujours pratiquée dans la position anatomique correcte (EFSA, 2004).

## Intervalle entre l'étourdissement et la saignée

Une fois la perte de conscience confirmée, il faut immédiatement couper le cou de l'oiseau, au plus tard dans un délai de 15 secondes après étourdissement à 50 Hz et de 10 secondes après étourdissement à des fréquences plus élevées (Defra, 2007). Si pour ce faire, la méthode principale est manuelle, *tous* les abatteurs doivent se tenir à 10 – 15 secondes de la sortie du bain (la distance peut varier en fonction de



la vitesse de la chaîne), jusqu'à la dernière personne de l'équipe. La vitesse de la chaîne doit permettre aux employés d'effectuer une incision de bonne qualité. Si les employés ne parviennent pas à régulièrement sectionner les deux artères carotides et les deux veines jugulaires, il convient de réévaluer le système, et notamment de déterminer si la cadence de la chaîne est trop rapide par rapport au nombre d'opérateurs à ce poste, ou si les employés doivent bénéficier d'un complément de formation.

Si la méthode principale retenue est celle du coupe-cou automatique, la machine doit pouvoir suivre la cadence de la chaîne, de façon à ce que les oiseaux soient saignés aussi rapidement que possible et ne s'accumulent pas à l'entrée du CCA et/ou ne l'évitent pas. Un opérateur doit se tenir juste à la sortie du CCA, afin de saigner tout oiseau étourdi qui ne serait pas passé du tout par le coupe-cou ou dont le cou n'aurait pas été correctement incisé. Le CCA et l'opérateur doivent tous deux être en mesure d'effectuer l'incision dans un délai de 10 à 15 secondes après la sortie de l'eau électrifiée.

Une incision tardive ou mal réalisée du cou peu donner lieu à une saignée ralentie (voir tableau 8) et à la rétention de sang dans les vaisseaux engorgés des ailes, de la poitrine et des muscles des cuisses. La suite du traitement (ex. : plumage) risque d'encore aggraver le phénomène en provoquant la rupture de ces vaisseaux et en propageant le sang aux tissus adjacents, avec pour résultat, par exemple, des bouts d'ailes rouges (Gregory & Wilkins, 1989b ; M. Raj, comm. pers. de 2014). Il est donc essentiel que les abattoirs sectionnent minutieusement le cou des volailles et maximisent le temps consacré à la saignée avant la suite du traitement.

## **Surveillance des oiseaux sur la chaîne d'accrochage pendant la saignée**

Si après incision du cou, la tête de l'oiseau reste accrochée au corps :

- il faut contrôler la qualité de l'incision du cou et de la saignée pour chaque oiseau ;
- il faut s'assurer que tous les oiseaux restent inconscients jusqu'à ce que leur mort soit constatée ;
- les oiseaux ne doivent recevoir aucune stimulation électrique ni aucun traitement ultérieur (plumage ou échaudage, par exemple) jusqu'à ce que leur mort soit confirmée.

Suite à l'étourdissement, si un oiseau convulse plus que les autres oiseaux sur la chaîne d'abattage, ceci peut indiquer que l'oiseau n'est pas en arrêt cardiaque et/ou que son cou n'a pas été correctement incisé (et donc que le sang continue en partie à oxygéner les nerfs et les muscles). Il convient de vérifier chez ces oiseaux la qualité de l'incision et l'efficacité de l'étourdissement.

Avant de poursuivre le traitement, il faut laisser à l'oiseau le temps de se vider de son sang. Le tableau 8 indique le temps qui s'écoule avant la mort cérébrale en fonction de la méthode de mise à mort. Non contente de provoquer la mort, une saignée d'une durée de 2 minutes 25 à 3 minutes favorise la qualité de la viande et donne les mêmes résultats chez les oiseaux qui ont fait un arrêt cardiaque que chez les autres (Schütt-Abraham *et al*, 1983; Heath, 1984; Gregory & Wilkins, 1989c).

Un RPA doit régulièrement procéder à l'examen des incisions réalisées par chaque abatteur et chaque coupe-cou automatique (après la mort de l'oiseau et avant la



suite du traitement) afin de déterminer quels vaisseaux sanguins ont été sectionnés. Si les artères carotides ne sont pas sectionnées de façon quasi systématique, et dans l'idéal, chez 100% des oiseaux, la procédure doit être réévaluée : ils se peut qu'un opérateur ait besoin d'une formation complémentaire, qu'un CCA doive être réglé, que la méthode d'incision doive faire l'objet d'améliorations ou qu'une autre méthode plus adaptée doive être adoptée. Les types d'incisions peu efficaces pour trancher les deux artères carotides apparaissent dans la liste ci-dessous. (Avec ces méthodes, il est aussi probable que le RPA soit contraint de disséquer le cou de tous les oiseaux échantillonnés afin de distinguer quels vaisseaux sanguins ont été sectionnés. Cette opération est chronophage et peut être considérée comme un obstacle à l'évaluation aisée et rapide de l'efficacité de l'étourdissement.)

- Incisions du cou sur la face dorsale. Elles sont peu efficaces pour trancher les deux carotides, qui sont situées sur la face ventrale des vertèbres (Gregory & Wotton, 1986).
- Incisions unilatérales d'un seul côté du cou. Elles ne permettent en général de sectionner qu'une seule veine jugulaire et parfois une artère carotide (Gregory & Wotton, 1986 ; Raj *et al*, 2006a, b, c).
- Incisions par ponction qui consistent à enfoncer une fine lame au milieu du cou et à retirer le couteau par la même incision, sans plus de manipulation à l'intérieur du cou. Elles permettent parfois de trancher les deux artères carotides, mais ce résultat est aléatoire (Gregory & Wotton, 1986).
- Saignées par le bec ou la bouche (*per os*). Un couteau est inséré dans la bouche puis dans la gorge, où l'opérateur réalise une incision près de la base du crâne. Cette technique ne permet en général de sectionner que l'anastomose des veines jugulaires ou une seule jugulaire (Gregory & Wotton, 1986).

Si un oiseau semble reprendre conscience, il doit être étourdi puis immédiatement mis à mort par un procédé de rechange respectueux de son bien-être, comme par exemple à l'aide d'un pistolet d'étourdissement conçu pour les volailles. La configuration des chaînes d'accrochage doit donc permettre au personnel d'intervenir aisément et sans délai auprès d'un oiseau, à n'importe quel niveau de la chaîne et sans se mettre en danger. Par exemple :

- les chaînes d'accrochage en forme de spirale doivent être conçues de manière à permette au personnel d'accéder immédiatement aux oiseaux à *n'importe quel niveau* de la chaîne ;
- les réceptacles dans lesquels s'écoule le sang ne doivent pas empêcher les opérateurs de récupérer une volaille sur la chaîne ni les contraindre à effectuer des mouvements malaisés (Raj, 2004).



## Entretien des couteaux et des coupe-cous mécaniques automatiques

L'incision doit toujours se pratiquer à l'aide d'un couteau propre et aiguisé avec une lame d'au moins 12 cm de long. L'utilisation correcte d'un couteau aiguisé, que l'on pourrait croire dangereux, permet en fait une incision plus précise et rapide et garantit une saignée efficace et sûre des oiseaux. Les couteaux émoussés peuvent interrompre l'écoulement du sang de façon prématurée (Bilgili, 1992).

Au début ou à la fin de chaque cycle d'abattage, toutes les lames et tous les couteaux doivent être inspectés afin de vérifier qu'ils ne sont pas abimés. Il convient de les aiguiser aussi souvent que nécessaire afin de permettre une incision rapide et efficace. Les CCA doivent être contrôlés quotidiennement par le RPA pour confirmer que le matériel est bien paramétré et fonctionne correctement.

Les lames doivent être minutieusement nettoyées afin de préserver leur efficacité opérationnelle. Un poste de nettoyage/aiguisage doit se trouver juste à côté ou en face de l'emplacement où se tient l'opérateur lorsqu'il réalise la saignée. Cette configuration doit permettre à ce dernier de nettoyer/aiguiser le couteau sans bouger ni perdre de vue les volailles qui doivent encore être saignées où dont l'étourdissement doit être contrôlé, lui évitant ainsi de perdre trop de temps.

## Entretien général et vérification du matériel

Le matériel utilisé pour acheminer, manipuler, immobiliser, étourdir et mettre à mort les volailles, y compris le matériel de rechange, doit être conçu, fabriqué et entretenu de sorte à garantir la qualité constante et l'efficacité de la manipulation, de l'étourdissement et de la mise à mort afin d'assurer le confort physique des oiseaux, leur étourdissement immédiat et le maintien de l'inconscience jusqu'à ce que la mort survienne.

Le matériel d'étourdissement et de mise à mort présente potentiellement des risques pour ceux qui l'utilisent. Les procédures de sécurité définies dans le manuel du fabricant doivent être scrupuleusement respectées. Tous les abattoirs doivent disposer pour les activités d'entretien courant (étalonnage, nettoyage) de modes opératoires normalisés (MON) basés sur les instructions du manuel du fabricant.

Tous les opérateurs doivent être dûment qualifiés et compétents pour les tâches dont ils ont la responsabilité. Ces tâches peuvent comprendre tout ou partie des activités suivantes : la configuration, l'essai, l'utilisation, le contrôle, l'étalonnage, le nettoyage et la réparation des systèmes d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort. Les RPA désignés doivent s'assurer que ces opérations soient toujours réalisées par le personnel compétent avant que l'abattage ne puisse débuter.

Tout le matériel d'immobilisation, d'étourdissement ou de mise à mort doit être contrôlé et testé quotidiennement en début et en fin de journée grâce à des critères clairs de type « satisfaisant/non satisfaisant », et les résultats doivent être consignés conformément aux MON de l'entreprise. Il convient de tenir des registres des inspections de routine subies par le matériel, qui doivent pouvoir être consultés dans le cadre du suivi régulier, afin déterminer comment évolue la performance des équipements au fil du temps. Ces registres pourront également vous être demandés lors d'une inspection vétérinaire, des services de l'hygiène alimentaire ou autre. Il



faut également contrôler le bon état et le bon fonctionnement du matériel en cours d'utilisation, et ce sous l'angle du bien-être animal comme de la santé et de la sécurité humaines.

Tous les jours, les crochets, étourdisseurs électriques, étourdisseurs de rechange et le matériel d'égorgeage doivent être minutieusement nettoyés et désinfectés, à l'intérieur et à l'extérieur, afin d'éliminer tout dépôt de terre, de graisse, de tartre ou de carbone. Pour le nettoyage et la réparation, le matériel doit être éteint. Il convient de plus d'être très prudent et de ne pas enlever ou désactiver les dispositifs de sécurité.

Il faut également toujours veiller à ce que les interrupteurs, cadrans et autres éléments des dispositifs n'aient pas été bloqués ou endommagés lors d'une quelconque procédure, comme le nettoyage ou l'étalonnage. Le tableau de commande de l'étourdisseur électrique peut par exemple être protégé par un boîtier adapté et transparent (étanche) à travers lequel les mesures peuvent être lues. Des signaux lumineux peuvent automatiquement informer le personnel sur le statut du matériel, avec des indications comme « sous tension » ou « hors tension ». Si les réglages sont modifiés, il faut revenir au paramétrage initial immédiatement après. Que la modification ait été intentionnelle ou non, elle doit systématiquement être signalée au personnel compétent, chargé d'évaluer et si nécessaire de reconfigurer le matériel avant le début de l'abattage.

Des dispositifs d'étourdissement de rechange respectueux et adaptés à l'espèce de volailles abattue doivent être présents en nombre suffisant sur les postes d'immobilisation, d'étourdissement et de saignée et doivent être facilement accessibles en cas d'urgence ou de panne de la chaîne. L'état de tous les composants des étourdisseurs de rechange doit être rigoureusement contrôlé et consigné quotidiennement. Pour les pistolets d'étourdissement, une attention particulière doit être accordée à l'état de la tige, du ressort récupérateur, des rondelles et de la culasse. Pour les modèles à cartouche, il faut également nettoyer tout dépôt de carbone ou de silice, faute de quoi le carbone et la silice durciront dans un délai de 24 à 48h, ce qui peut nuire à la propulsion efficace et complète de la tige et réduire la puissance du pistolet. Même si le pistolet n'est utilisé qu'une seule fois, la bonne pratique consiste à entièrement le nettoyer à la fin de la journée d'abattage.



---

# Aide-mémoire pour un abattage respectueux

---

## L'efficacité d'un dispositif d'abattage électrique à bain d'eau dépend des paramètres suivants :

- vérifier que l'ensemble du matériel est correctement installé
- régulièrement procéder à l'inspection, au test, à l'étalonnage et à l'entretien de tous les composants du dispositif d'abattage. Notamment, assurer un nettoyage régulier des électrodes et crochets à l'acide et à la brosse métallique. Vérifier l'absence de courant lorsqu'il n'y a pas d'oiseau dans le bain
- le personnel de stabulation et d'abattage est parfaitement qualifié, compétent et bienveillant
- limiter autant que possible la peur, le stress, l'inconfort et la douleur des oiseaux lors de la manipulation et de l'accrochage
- les crochets doivent être trempés avant que les volailles n'y soient suspendues, afin d'améliorer la conductivité lors de l'étourdissement et de réduire les frictions pendant le convoyage
- réduire autant que possible le temps que les oiseaux passent sur la chaîne d'accrochage
- utiliser une bande de contact pour la poitrine ou un dispositif d'appui qui restera en contact avec la poitrine des oiseaux sur la chaîne d'accrochage aussi longtemps qu'ils seront conscients
- tant que les volailles sont encore conscientes, la chaîne d'accrochage doit suivre un tracé rectiligne
- les oiseaux sur la chaîne d'accrochage doivent être assez espacés pour éviter tout contact physique dans le bain électrique et ainsi limiter les variations d'amplitude de courant dans un étourdisseur à tension constante (Sparrey *et al*, 1992)
- encourager un maximum de volailles à adopter une posture optimale avant d'entrer dans le bain d'eau. Un oiseau dans la bonne position a le cou tendu vers le sol, la tête en bas et les ailes repliées contre le corps. Pour favoriser ce comportement, les opérateurs chargés de l'accrochage peuvent être amenés à délicatement replier les ailes des oiseaux, que ceux-ci reposent contre une bande de contact pour la poitrine ou que le convoyeur soit équipé d'un dispositif d'appui. Les oiseaux dont les ailes sont repliées sont moins susceptibles de toucher leurs voisins dans le bain d'eau.
- abattre des lots d'oiseaux aussi homogènes que possible. Ceci contribue à un étourdissement efficace et respectueux. En effet, on évite ainsi de comprimer de façon excessive les pattes de certains oiseaux, on favorise une meilleure entrée dans l'eau électrifiée et des amplitudes de courant plus stables en cas d'utilisation de dispositif à tension constante



# Aide-mémoire pour un abattage respectueux

- éviter d'accrocher ensemble des oiseaux qui n'ont pas la même taille (longueur et circonférence des pattes comprises), le même âge ou le même taux de graisse corporelle ou de masse musculaire. Notamment, accrocher les mâles et les femelles séparément
  - les avortons et tout petits oiseaux ne peuvent être accrochés pour être étourdis par bain d'eau électrique. En effet, il se peut qu'ils n'atteignent pas la surface de l'eau et/ou ne soient pas d'une taille adaptée au coupe-cou mécanique automatique. Ils doivent être abattus à l'aide d'une autre méthode d'étourdissement respectueuse de leur bien-être
- prévenir les chocs électriques antérieurs à l'étourdissement
  - la taille du bassin du bain d'eau doit être adaptée (notamment la largeur et la profondeur) au type d'oiseaux abattus. Les individus trop petits ou même trop grands ne peuvent être accrochés pour être ensuite étourdis par bain d'eau si leur taille les expose à un risque d'étourdissement inefficace
  - vérifier la position des oiseaux dans le bain d'eau électrique pour augmenter la probabilité d'exposer à un courant suffisant l'organe ou les organes ciblé(s), à savoir le cerveau (et le cœur en cas d'étourdissement/mise à mort) (EFSA, 2004)
    - le niveau d'eau dans le bain doit permettre une immersion complète de la tête de chaque oiseau (jusqu'au crâne du plus petit oiseau sur la chaîne) et le cas échéant (par ex. en Europe), du cou et de la partie rostrale des ailes (c.-à-d. les épaules)
  - l'électrode immergée doit couvrir sur toute la longueur et toute la largeur du dispositif et l'électrode mise à la terre doit être aussi longue que le bain d'eau
  - le contact entre les différents composants du circuit électrique doit être permanent pendant toute la durée d'exposition au courant visée, de l'électrode/l'eau à la tête de l'oiseau, des pattes au crochet, et des crochets occupés à la ou les barre(s) de frottement mise(s) à la terre. Ceci doit garantir l'exposition à une amplitude de courant constante
  - tous les composants nécessaires à la circulation du courant doivent être en bon état. S'ils sont usés ou abimés, ils doivent être remplacés. De même s'ils comportent des dépôts de tartre ou de carbone qui ne peuvent être éliminés à l'aide de détartrant ou d'acide (le tartre et les résidus de carbone peuvent empêcher le passage du courant, même s'il y a contact physique.) Maîtriser autant que possible la résistance au niveau des différents points de conduction entre les oiseaux et les électrodes peut vous éviter de recourir à des tensions excessives pour atteindre le courant souhaité (SchüttAbraham & Wormuth, 1991)
  - sélectionner un matériel offrant les paramètres électriques nécessaires à la protection du bien-être animal
    - le temps de latence nécessaire pour propager le courant recommandé peut varier en fonction de la tension disponible et appliquée (EFSA, 2004). Les



# Aide-mémoire pour un abattage respectueux

- bains d'eau électriques doivent être alimentés par une tension d'entrée adaptée pour parvenir aux courants voulus et assurer la perte de conscience immédiate des volailles
- les étourdisseurs à tension constante doivent être paramétrés de sorte à atteindre la tension minimale à même d'exposer 100% des oiseaux au courant recommandé, (EFSA, 2004). Sous charge, l'ampèremètre du tableau de commande du dispositif doit afficher un courant total égal ou supérieur au nombre d'oiseaux simultanément présents dans l'eau multiplié par le courant minimal recommandé par oiseau (EFSA, 2004). Si certains lots de volailles comprennent des mâles et des femelles, il convient d'utiliser une tension suffisante pour faire en sorte que toutes les volailles, mâles ou femelles, soient exposées à l'amplitude de courant minimale recommandée. Une autre option, si nécessaire et réalisable, consiste à abattre séparément les mâles et les femelles (par ex. les poulets de chair) pour soumettre les femelles à la tension plus élevée dont elles ont besoin tout en limitant le nombre de carcasses endommagées chez les mâles
  - si à l'avenir, un véritable étourdisseur à courant constant était mis sur le marché, il conviendrait probablement de privilégier ce type de dispositif, qui permettrait de contrôler l'exposition de chaque individu à un courant constant. Ce résultat serait indépendant du nombre de volailles en contact avec l'eau, des différentes résistances dues à l'espèce, à la race, la souche, le sexe et l'âge de l'oiseau ou à la forme de l'onde, tous phénomènes difficiles à prévoir et à contrôler
- les paramètres électriques retenus doivent garantir l'étourdissement immédiat de 100% des oiseaux, qui doivent rester inconscients jusqu'à ce que la mort survienne
    - utiliser un courant au moins égal ou supérieur à l'amplitude de courant minimale recommandée pour provoquer une activité épileptique généralisée (EFSA, 2006) suivie d'un EEG plat (EFSA, 2004)
    - le CA sinusoïdal semble provoquer un étourdissement plus efficace que les autres formes d'ondes CA et CCP
  - il est nécessaire de contrôler le matériel pour confirmer que les paramètres électriques générés sont bien respectueux du bien-être de chaque oiseau. Utiliser l'ampèremètre du tableau de commande de l'étourdisseur et les dispositifs de contrôle à distance pour vérifier que la durée d'exposition est suffisante, que la fréquence maximale et l'amplitude minimale de courant recommandées sont bien respectées
  - la disposition et l'agencement des systèmes d'abattage doivent permettre aux employés de surveiller les oiseaux et d'y accéder facilement et en toute sécurité, à tout niveau de la chaîne d'abattage, du poste d'accrochage jusqu'à l'entrée dans la cuve d'échaudage. Si l'accès est rendu impossible par certaines caractéristiques du système ou d'un autre matériel, par exemple si la cadence rapide de la chaîne ou sa hauteur mettent les oiseaux hors de la portée de l'opérateur, le système doit être repensé. Le matériel utilisé doit permettre aux opérateurs d'accéder rapidement aux oiseaux en cas d'urgence (voir figure 33). Des points d'accès d'urgence doivent être prévus pour permettre au personnel de a) facilement



# Aide-mémoire pour un abattage respectueux

réaliser sur les oiseaux accrochés des étourdissements/mises à mort d'urgence à l'aide de procédés de rechange (ce qui signifie que les têtes et cous des volailles doivent être accessibles) et b) si nécessaire, de libérer sans difficulté les oiseaux de leurs crochets

- disposer les chaînes d'accrochage de sorte à ce que les opérateurs puissent s'assurer de l'efficacité de l'étourdissement avant que les oiseaux ne soient égorgés
- identifier un étourdissement inefficace
- les oiseaux ne peuvent rentrer dans un bain d'eau que si l'abatteur ou le coupe-cou sont prêts à recevoir et à égorger les oiseaux
- la section précise et systématique des deux artères carotides communes et des deux veines jugulaires externes au minimum, aussi rapidement que possible et dans un délai de dix secondes en cas d'étourdissement à hautes fréquences et de 15 secondes aux fréquences habituelles (par ex. 50 Hz)
  - toutes espèces confondues, le muscle du cou doit être tranché pour sectionner les carotides
  - inciser la face ventrale du cou constitue une technique efficace pour assurer la section des deux artères carotides et donc pour saigner les oiseaux autant et aussi rapidement que possible et ainsi protéger leur bien-être tout en préservant la qualité de la viande
  - laisser à l'oiseau le temps de se vider de son sang. (Une saignée incomplète peut nuire à la qualité des filets de poitrine et engendrer des bouts d'ailes rouges.)
- identifier un égorgement inefficace. Si l'opérateur n'est pas certain d'avoir sectionné les artères carotides, l'opération doit être répétée
- des plans d'intervention d'urgence ont été élaborés et on fait l'objet d'exercices. Par exemple, si l'alimentation d'un bain d'eau est coupée :
  - la chaîne d'accrochage doit automatiquement s'arrêter pour empêcher que des oiseaux conscients ne soient plongés dans une eau non-électrifiée
  - les oiseaux qui ont déjà été exposés au courant électrique et ont perdu connaissance doivent immédiatement subir une incision de la face ventrale du cou afin d'éviter toute potentielle reprise de conscience
  - les oiseaux qui ont déjà été exposés au courant électrique et qui montrent des signes de reprise de conscience doivent être de nouveaux étourdis à l'aide d'une méthode de rechange puis saignés
- des dispositifs d'étourdissement de rechange respectueux sont immédiatement disponibles en nombre suffisant
- l'abattoir dispose de modes opératoires normalisés clairs. Par exemple, si quoi que ce soit donne à croire que le matériel d'immobilisation, d'étourdissement, ou de mise à mort ne fonctionne pas correctement, l'abattage doit cesser jusqu'à ce que



## Aide-mémoire pour un abattage respectueux

l'ensemble du dispositif soit examiné et les défaillances corrigées. Un électricien ou ingénieur électricien de garde doit être présent sur le site pendant l'abattage, afin d'être en mesure de réagir promptement et efficacement à toute défaillance du matériel.

**Figure 33. Un bain d'eau aux panneaux latéraux coulissants dans le sens vertical, afin de permettre l'accès du personnel aux volailles en cas d'urgence.** L'image de gauche montre le bain d'eau en cours d'utilisation, panneaux fermés, et l'image de droite donne à voir le même dispositif avec les panneaux ouverts. Photos : Marel Stork Poultry Processing.





# Politique en faveur du bien-être animal, MON

## Politique relative au bien-être animal, modes opératoires normalisés et plans d'intervention d'urgence

Toutes les structures procédant à l'abattage d'animaux vivants doivent disposer d'un document écrit définissant leur politique en matière de bien-être animal (PBA). Cette politique doit lister les espèces, sexes et âges des volailles pour lesquelles le site est équipé. La PBA doit inclure des recommandations permettant au personnel de se conformer à la législation et aux attentes des clients (ex : systèmes d'assurance qualité ou normes de qualité des détaillants). La PBA doit faire mention de :

- modes opératoires normalisés (MON) mis par écrit pour l'installation, l'utilisation (y compris une liste des principaux paramètres requis), l'étalonnage, le nettoyage et l'entretien du matériel (voir annexes I et II). Les MON sont obligatoires au sein de l'Union européenne (règlement CE1099/2009) ;
- plans d'intervention d'urgence mis par écrit, qui doivent être disponibles à tout instant et qui ont fait l'objet d'exercices, de sorte que tous les opérateurs et superviseurs sachent quelle conduite adopter en cas de défaillance du matériel et/ou en cas d'urgence ;

Les entreprises doivent s'assurer que tous les employés qui sont au contact des animaux vivants ou qui travaillent dans des espaces du site où se trouvent des animaux vivants sont informés et pleinement conscients des dispositions de la PBA de l'entreprise, de la législation en vigueur et des codes de pratiques pertinents en matière de bien-être animal. Ils doivent également savoir comment protéger à tout instant le bien-être des volailles. La PBA est un outil utile pour former les nouveaux employés amenés à travailler au contact d'animaux vivants et pour régulièrement actualiser les connaissances des employés déjà présents.

La PBA doit définir la procédure à suivre pour signaler toute question relative au bien-être animal au Responsable de la protection animale (RPA) de l'abattoir et/ou à la direction. La PBA doit inclure une liste des tous les RPA qualifiés qui travaillent sur le site et une photocopie de cette liste doit être affichée dans les bureaux de l'unité de traitement primaire et/ou de stabulation. Le nom du/des RPA de garde doit être clairement affiché sur un panneau d'information dans la ou les zone(s) accueillant des animaux vivants, de sorte à ce que le personnel sache qui contacter en cas de question relative au bien-être animal. Les RPA peuvent se signaler au personnel par le port d'un signe distinctif, comme par exemple un casque ou une combinaison de couleur spécifique.

## Evaluation des risques et HACCP pour le bien-être animal

L'approche de l'abattoir en matière de bien-être animal doit respecter les principes d'un système de gestion du risque. Les MON doivent être rédigées dans le même esprit. L'analyse des risques – points critiques pour leur maîtrise (Hazard Analysis Critical Control Points – HACCP) est un exemple de ce type de système. A chaque étape de la procédure d'abattage (ex : déchargement, accrochage, étourdissement), les animaux sont exposés à des **risques** et courent le **danger** de voir leur bien-être diminuer (SLU, 2009). Les risques spécifiques peuvent concerner un ou plusieurs facteurs (ex : peur, détresse, douleur, frustration) qui conjointement, déterminent le



# HACCP pour le bien-être animal

niveau de bien-être de l'animal. Il s'agit donc de procéder à une évaluation des risques auxquels sont exposés les animaux en bonne santé qui vont être abattus selon la procédure habituelle, mais également d'envisager qu'au début de chaque étape, chaque animal aura un statut qui pourra différer de celui des autres individus et qui va affecter sa vulnérabilité aux risques (SLU, 2009). Par exemple, un oiseau qui boite s'est peut-être blessé sur son lieu d'élevage, mais sera néanmoins susceptible d'éprouver une souffrance disproportionnée à l'abattoir, lors de l'accrochage. La procédure d'abattage doit être assez souple pour s'adapter aux besoins individuels en prévoyant des modalités d'abattage distinctes (SLU, 2009) : il convient notamment de tenir compte des besoins des volailles qui boitent et de ne pas les accrocher à la chaîne pour leur faire subir l'habituel étourdissement électrique par bain d'eau. Elles doivent être étourdies à l'aide d'un autre procédé qui respecte leur bien-être, comme par exemple, un pistolet d'étourdissement. Pour qu'un système HACCP fonctionne, les bonnes pratiques en matière d'étourdissement/de mise à mort (SLU, 2009) qui reposent sur une évaluation des risques doivent être respectées. Ces bonnes pratiques sont susceptibles de comprendre une bonne partie des recommandations fournies par ce guide, comme par exemple, le choix de paramètres respectueux du bien-être animal. La méthode HACCP peut permettre de limiter les risques qui persistent (SLU, 2009) malgré le respect des bonnes pratiques, comme par exemple les chocs électriques antérieurs à l'étourdissement dans un bain d'eau électrique.

Un plan HACCP correctement mis en œuvre est systématique, spécifique au produit (c.-à-d. au type de volaille), au risque (risque pour le bien-être animal), à la procédure (système d'étourdissement/mise à mort) et à l'entreprise (c.-à-d. au site et à la chaîne d'abattage) (SLU, 2009). Au niveau de chaque site, les RPA doivent discuter ensemble (afin de tirer parti des expériences pertinentes des uns et des autres) et mettre en œuvre les procédures suivantes :

- **Procéder à une analyse des risques** : il s'agit d'identifier les risques qui pèsent sur le bien-être animal et de définir comment les maîtriser en établissant des mesures de prévention dans le cadre du plan HACCP.
- **Définir quels sont les points critiques pour leur maîtrise (PCM)** : il s'agit, au cours des différents stades de l'abattage, des points, étapes ou procédures pour lesquels des mesures de maîtrise des risques peuvent être mises en place afin de les prévenir, les éliminer ou les réduire, en vue de protéger le bien-être des animaux. Voir par exemple le tableau 9.
- **Etablir des limites critiques pour chaque PCM** : par exemple les limites maximales et/ou minimales à partir desquels un risque est considéré comme maîtrisé de façon acceptable. Il convient d'utiliser des limites critiques validées, par exemple par la communauté scientifique.
- **Etablir des exigences de suivi pour les PCM** : un suivi est nécessaire afin de garantir que la procédure est maîtrisée pour chaque PCM. Toutes les procédures de suivi et la fréquence à laquelle elles doivent être réalisées sont inscrites dans le plan HACCP.
- **Définir des mesures correctrices** : lorsque le suivi révèle un écart par rapport aux limites critiques établies, des mesures doivent être prises. Ces mesures figurent dans le plan HACCP.



# HACCP pour le bien-être animal

- **Définir des procédures pour vérifier que le plan HACCP fonctionne comme prévu** : ces vérifications visent à garantir que les procédures d'abattage sont correctement appliquées et protègent efficacement le bien-être animal. Les abattoirs sont tenus de valider leur propre plan HACCP.
- **Etablir des procédures relatives à la tenue de registres** : tous les principes ci-dessus et les protocoles associés doivent être consignés par écrit dans des registres afin de démontrer qu'ils ont bien été pris en compte.

Les responsables qui possèdent les connaissances techniques nécessaires doivent périodiquement (au moins tous les ans) revoir le PBA, les MON, les plans d'intervention d'urgence et HACCP (y compris les registres des PCM et les limites critiques associées). De plus, ces documents doivent être réexaminés à la lumière des évolutions au niveau de la législation, des besoins de la clientèle, et des progrès technologiques et scientifiques. Dès que la documentation est actualisée, il est crucial que tous les amendements soient portés à la connaissance de l'ensemble du personnel en contact avec des animaux vivants, à l'oral et par écrit.

**Tableau 9. Exemples de bonnes pratiques pour l'étourdissement et la mise à mort fondées sur des analyses de risques et sur les points critiques pour leur maîtrise (PCM) dans le cadre d'un plan HACCP** (adapté de SLU, 2009). L'identification des risques nécessite d'établir des listes de facteurs susceptibles de présenter un risque pour le bien-être animal. Ces facteurs peuvent varier en fonction du système d'abattage et du type d'oiseaux traité. De bonnes pratiques d'étourdissement et de mise à mort peuvent ensuite être élaborées sur la base de l'incidence négative potentielle du facteur sur le bien-être animal. Lorsque le risque peut-être prévenu, éliminé ou réduit, des PCM peuvent être définis.

<b>Risque</b> (identifié lors de l'évaluation de risque)	<b>Facteur</b>	<b>Bonne pratique d'étourdissement/de mise à mort</b> (infrastructures, matériel ou pratiques professionnelles adaptés)	<b>PCM</b> (pouvant faire l'objet d'un suivi, de mesures correctrices, de vérifications et pouvant être documentées)
-------------------------------------------------------------	----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



# HACCP pour le bien-être animal

<p><i>Stade : immobilisation</i></p> <p>Crochets</p>	<p>Les entraves trop étroites ou trop larges pour les pattes d'un certain type d'oiseaux ; les crochets sales, entartrés ou abimés</p>	<p>Utiliser des crochets :</p> <p>a) comportant des emplacements multiples/réglables pour les pattes des oiseaux</p> <p>b) d'une taille adaptée aux oiseaux traités</p> <p>nettoyer/réparer/remplacer les crochets inadaptés dès qu'ils sont repérés, par ex., retirer et nettoyer les crochets encrassés ou présentant un dépôt de carbone ; retirer et réparer/remplacer les crochets abimés aux bords tranchants, tiges cassées, points de contact insatisfaisants avec la barre de frottement mise à la terre</p>	<p>proportion d'oiseaux dont les deux pattes sont bien entravées juste après l'accrochage et juste avant l'entrée dans le bain d'eau</p> <p>proportion d'oiseaux dont les pattes ne sont pas dans une position optimale pour l'étourdissement, raison(s) de cette situation (ex : crochet trop large ou trop serré ; seuls les doigts sont pris dans l'entrave)</p> <p>proportion de crochets auxquels sont encore attachés des restes de pattes sectionnées lors du retour au poste d'accrochage</p> <p>proportion de crochets trempés lors du retour au poste d'accrochage</p> <p>fréquence de nettoyage à l'acide des crochets par rapport à la vitesse d'accumulation de dépôts divers et de carbone sur ces crochets</p> <p>nombre de crochets endommagés, encrassés, ou présentant un dépôt de carbone qui sont mis hors-service toutes les semaines car on ne peut plus les utiliser pour y suspendre des oiseaux vivants</p>
<p><i>Stade : Etourdissement/ mise à mort</i></p> <p>Exsanguination</p>	<p>Incision tardive du cou</p> <p>Incision inefficace du cou</p>	<p>Procéder à l'incision du cou dans un délai de 15 secondes</p> <p>Sectionner les deux artères carotides et les deux veines jugulaires</p>	<p>Temps nécessaire à l'oiseau pour parvenir au CCA et à l'opérateur-abatteur à sa sortie</p> <p>proportion d'oiseaux dont les deux artères carotides sont sectionnées</p>



---

# Formations sur le bien-être animal

---

## Formations relatives au bien-être animal

Les entreprises doivent disposer de procédures documentées et formalisées concernant la formation en matière de bien-être animal, conformément à leur PBA. Les temps et les ressources nécessaires doivent être mobilisés pour assurer l'accès à des formations annuelles internes ou externes sur le bien-être animal. Tous les employés qui travaillent au contact d'animaux vivants doivent apprendre les concepts fondamentaux du comportement et du bien-être des animaux et comprendre pourquoi une attitude bienveillante à l'égard des oiseaux est nécessaire, à un moment de leur vie qui peut être très stressant. Le personnel qui participe à la manipulation, l'immobilisation, l'étourdissement et la mise à mort des oiseaux doit bénéficier de formations structurées et documentées concernant ses responsabilités relatives au bien-être animal. Tous les employés qui travaillent avec des animaux vivants doivent être pleinement informés de leurs responsabilités et savoir comment les remplir efficacement afin d'assurer aux oiseaux un bien-être optimal. Les opérateurs doivent être formés à accomplir certaines procédures comme la dislocation du cou ou l'étourdissement au pistolet, dans un premier temps sur des oiseaux morts (par ex. ceux déjà morts à l'arrivée) afin d'épargner toute souffrance évitable aux animaux et d'offrir un environnement d'apprentissage plus détendu aux participants. Il est fondamental de former l'ensemble des employés qui travaillent au contact d'animaux vivants afin de peaufiner leurs compétences, d'améliorer leur efficacité et donc d'assurer un bien-être optimal aux oiseaux. Pour tout le matériel qu'ils sont susceptibles d'utiliser dans le cadre de leurs fonctions, les opérateurs doivent être parfaitement formés :

- sur le fonctionnement du matériel et les problèmes inhérents ou éventuels que présente son utilisation pour le bien-être animal ;
- à déceler les signes d'un étourdissement et d'un égorgement inefficaces ;
- sur les risques de blessures infligées par les animaux et la façon d'y remédier ainsi que sur les risques liés au matériel d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort (ex : risque d'électrocution mortelle en cas de contact avec les électrodes).

La formation du personnel est un processus continu. Tous les employés doivent se soumettre à un suivi et à un examen des performances afin de confirmer que l'entreprise répond bien à leurs besoins et qu'eux-mêmes répondent bien aux besoins des oiseaux. Ils doivent régulièrement participer à des échanges sur le bien-être animal et être invités à partager leur point de vue sur d'éventuelles mesures permettant d'améliorer le bien-être animal et l'organisation du système.



# Responsable de la protection animale

## En UE, selon le règlement CE 1099/2009 :

- « *La mise à mort et les opérations annexes sont effectuées uniquement par des personnes possédant le niveau de compétence approprié à cet effet sans causer aux animaux de douleur, détresse ou souffrance évitables.* »
- Les opérateurs doivent s'assurer que les opérations d'abattage suivantes soient exclusivement accomplies par des personnes titulaires d'un Certificat de Compétences (CdC), attestant la réussite d'un examen final et démontrant leur capacité à exécuter ces opérations conformément aux dispositions du règlement 1099/2009. Le CdC doit préciser quelles sont les opérations, le type de matériel et les catégories d'animaux auxquels il s'applique.

Les opérations comprennent :

- la manipulation et la prise en charge des animaux avant immobilisation
- l'immobilisation des animaux à des fins d'étourdissement ou de mise à mort
- l'étourdissement des animaux
- le contrôle de l'efficacité de l'étourdissement
- l'action de suspendre ou de hisser des animaux vivants
- la saignée d'animaux vivants
- dans certains pays, pour demander un CdC, les employés doivent d'abord obtenir une qualification professionnelle officielle dans le domaine du bien-être animal à l'abattoir. Cette qualification doit couvrir les opérations, le matériel et le(s) type(s) d'animaux spécifique(s) pour lesquels la personne cherche à obtenir un CdC.

## Responsable de la protection animale

Les abattoirs doivent désigner au moins un Responsable de la protection animale (RPA), chargé d'assurer le respect de la législation en vigueur, des codes de pratique, des systèmes d'assurance de la qualité et des exigences de la clientèle. En coopération avec la direction, le RPA doit établir des MON documentés et des plans d'intervention pour l'abattage courant et l'abattage d'urgence. Le RPA est chargé de superviser toutes les opérations impliquant des animaux vivants, dès l'arrivée sur le site. Au moins un RPA doit être présent sur place tout au long de l'abattage des oiseaux. Le RPA doit prendre l'initiative de contrôles fréquents qui portent sur l'ensemble de la chaîne d'abattage afin de garantir la protection du bien-être de chaque oiseau. Il peut réaliser lui-même ces contrôles ou les confier à un membre du personnel qu'il supervise directement. Le RPA doit vérifier que les employés comprennent bien que s'ils trouvent un oiseau malade, blessé ou étourdi de façon inefficace, ils ont la responsabilité de remédier au problème et/ou d'en informer un RPA ainsi que le vétérinaire. Lorsqu'un problème relatif au bien-être animal est porté à son attention, le RPA doit avoir le pouvoir de prendre des mesures préventives et/ou correctrices et d'interrompre les procédures qui posent problème. Le RPA a le devoir de signaler les problèmes de bien-être animal à la direction et d'en débattre avec elle. Le RPA est à la tête d'une équipe chargée du bien-être animal et composée de membres du personnel de stabulation, d'accrochage, d'abattage et des instances dirigeantes, dont l'objectif commun est de régulièrement réexaminer et améliorer les installations dans le but d'une amélioration continue du bien-être animal.



## Responsable de la protection animale

Il est recommandé aux RPA, en fonction de leurs besoins, de participer à un cours de perfectionnement sur le bien-être des volailles, de sorte à être parfaitement au fait des dernières évolutions en termes de législation et de progrès scientifiques et technologiques. Ceci pourra les aider à améliorer le bien-être des volailles sur leur lieu de travail.

### **Au sein de l'UE, selon le règlement CE 1099/2009 :**

- avant de pouvoir être désigné comme RPA, l'employé doit obtenir un certificat de compétences pour toutes les activités qu'il est responsable d'exécuter ou de superviser
- si l'abattoir traite  $\geq 150\,000$  oiseaux/an, la désignation d'un RPA est obligatoire
- les responsabilités du RPA doivent être décrites dans les MON.

Pour de plus amples renseignements, consulter : *Le responsable du bien-être des animaux dans l'Union européenne*. 2012. Direction générale de la santé et des consommateurs de la Commission européenne. Voir :

[http://ec.europa.eu/dgs/health\\_food-safety/information\\_sources/docs/ahw/brochure\\_24102012\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/information_sources/docs/ahw/brochure_24102012_fr.pdf)

### **Exemples de devoirs du responsable du bien-être animal :**

- Superviser l'organisation de la stabulation (notamment la communication avec les éleveurs, les équipes de capture et les transporteurs) afin d'éviter qu'aucun oiseau n'ait à attendre trop longtemps avant d'être déchargé d'un véhicule et/ou d'être mis à mort. Cette mission comprend la supervision des calendriers de livraison, l'organisation des lots de conteneurs de transport dans les locaux de stabulation et le programme d'abattage associé, le tout en fonction des conditions météorologiques, de l'équipement des véhicules (ventilation passive ou mécanique), d'éventuelles interruptions de la chaîne à l'abattoir et de l'état de chaque lot de volailles (certains lots doivent par ex. être traités en priorité pour des motifs relatifs au bien-être des volailles).
- Superviser le déchargement, l'accrochage, l'étourdissement, la saignée et l'abattage d'urgence des volailles. Vérifier que tous les opérateurs concernés respectent les procédures de l'entreprise.
- Communiquer avec le(s) vétérinaire(s) de l'abattoir et les inspecteurs des services de l'hygiène alimentaire pour la viande. Solliciter des retours d'informations réguliers sur les causes de blessures, les animaux morts à l'arrivée, les volailles rejetées et l'état des carcasses. Ces renseignements peuvent aider à identifier les problèmes (ex : un nombre inaccoutumé de carcasses endommagées ou des dégâts de type inhabituel, éventuellement liés à des problèmes de bien-être quand les animaux étaient encore en vie).



## Responsable de la protection animale

- Régulièrement inspecter le matériel au cours de la journée ; vérifier les points suivants :
- Configuration et utilisation correctes des étourdisseurs primaires (ex : bains d'eau) et de remplacement (ex : pistolets d'étourdissement)
- Les paramètres électriques affichés par le voltmètre et l'ampèremètre sont conformes aux attentes ; utilisation d'un dispositif de contrôle à distance de l'étourdissement
- Etourdissement et égorgement efficaces des oiseaux
- Après l'étourdissement, les oiseaux restent inconscients sur tout le reste de la chaîne, jusqu'à la cuve d'échouage.
- Prendre des dispositions pour assurer la formation des employés qui travaillent au contact d'animaux vivants, conformément au PBA, aux MON et aux plans d'intervention d'urgence. Si possible, inclure des exercices de résolution de problèmes, rendre la formation aussi pratique que possible, favoriser un échange constructif et encourager les participants à s'auto-évaluer. Fournir des supports visuels pour faciliter la compréhension. Par exemple, suite à l'observation de la qualité d'une carcasse, faire le lien avec les expériences éventuelles de l'oiseau vivant et au cours du processus d'abattage. En quoi ces expériences ont-elles joué sur le bien-être de l'oiseau ?
- Le RPA peut améliorer le bien-être du personnel et des oiseaux comme suit :
- Féliciter les employés pour l'attention qu'ils accordent au bien-être animal et les encourager à continuer ces bonnes pratiques
- Immédiatement signaler au personnel les pratiques qui posent problème, expliquer pourquoi et formuler des recommandations constructives sur la manière dont la procédure doit être accomplie, au bénéfice du bien-être de l'oiseau et de l'opérateur concerné.
- Vérifier que les registres suivants sont à jour :
- contrôles quotidiens du fonctionnement de la chaîne d'accrochage, des étourdisseurs primaires et de rechange, du matériel utilisé pour l'égorgement. Inspections réalisées à l'aide de critères clairs de type « satisfaisant », « insatisfaisant ». Les principaux paramètres (y compris les unités de description complètes) pour tous les types de matériel d'étourdissement et de mise à mort ordinaire ou de rechange doivent être immédiatement disponibles en cas d'inspection interne ou externe (EFSA, 2006)
- toutes les mesures correctrices visant à améliorer le bien-être animal dans les zones abritant des oiseaux vivants (en UE, ce point est obligatoire au titre du règlement CE 1099/2009.)
- installation, nettoyage, réglage, étalonnage et entretien de l'ensemble de la chaîne d'abattage, étourdisseur(s) de rechange compris



## Responsable de la protection animale

---

- formations du personnel pour l'abattage ordinaire et les mises à mort d'urgence.



## Modes opératoires normalisés – étourdissement électrique à bain d'eau

**Objectif :** étourdir efficacement les oiseaux dans le respect de leur bien-être en exposant leur tête et leur corps à un courant qui engendre une forme épileptique généralisée sur l'EEG, provoque la perte de conscience immédiate de l'oiseau et le rend insensible à la peur et à la douleur jusqu'à ce que la mort survienne.

### Procédure :

1. En début de journée, le RPA (ou autre superviseur officiel désigné) doit inspecter le matériel et consigner les résultats de cette inspection : le matériel suivant est-il adapté au type d'oiseaux à abattre, est-il en bon état, montre-t-il des signes de fonctionnement défaillant ? Le dispositif de lavage des crochets, les crochets, la vitesse de la chaîne, l'électrode immergée, les barres de frottement mises à la terre, le dispositif d'appui pour la poitrine des volailles, la rampe d'accès, les parois du bain d'eau, ses points d'accès de secours, le niveau d'eau, le système de réglage de la hauteur du bain d'eau, le tableau de commande de l'étourdisseur et ses instruments de mesure, les lames du coupe-cou automatique et les lames des couteaux. Vérifier l'absence de tout obstacle sur le passage de la chaîne d'accrochage (susceptible de perturber les oiseaux suspendus ou de gêner l'accès du personnel à la chaîne en cas d'urgence).
2. Le RPA doit s'assurer que le bain d'eau est configuré de sorte à générer les principaux paramètres électriques souhaités pour l'étourdissement, comme la forme d'onde, la fréquence, le rapport cyclique et la tension. Sauf si c'est *absolument nécessaire*, il faut s'abstenir d'ajouter du sel à l'eau. Si l'on ajoute du sel, la salinité/conductivité doit être maintenue à niveau constant. La conductivité de l'eau et l'intensité du courant doivent être contrôlées au moins toutes les 20 minutes et la tension ajustée en conséquence.
3. Le RPA prépare un dispositif de contrôle à distance de l'étourdissement à l'entrée de chaque bain d'eau, afin de tester le courant d'exposition. Sur le dispositif de contrôle, sélectionner une résistance qui semble correspondre à la résistance moyenne supérieure pour ce type de volaille. Continuer d'augmenter la tension jusqu'à ce que le dispositif de contrôle affiche une amplitude de courant égale ou supérieure à celle souhaitée, recommandée ou exigée par la loi.
4. Le RPA s'assure que le personnel chargé d'évaluer l'efficacité de l'étourdissement et d'appliquer la méthode de mise à mort qui lui fait suite (par ex. l'égorgeage) est prêt pour que l'étourdissement débute, que des couteaux et un étourdisseur de rechange (ex : pistolet d'étourdissement) sont immédiatement accessibles avec des munitions en nombre suffisant et adaptées au type de volaille (en fonction de l'âge, de la race, de l'espèce...)
5. Le RPA (ou toute autre personne désignée) doit : vérifier que les crochets sont disposés de façon stable et confortable ; observer les opérateurs chargés de l'accrochage (notamment les nouveaux membres du personnel) afin de confirmer qu'ils manipulent avec précaution les volailles et suspendent correctement les oiseaux non-blessés et en bonne santé, d'une façon adaptée à l'espèce ; s'assurer que les oiseaux blessés ou en mauvaise santé sont manipulés avec précaution et immédiatement mis à mort à l'aide d'un procédé d'étourdissement/de mise à mort de rechange (et non pas soumis à la procédure ordinaire d'accrochage et d'étourdissement par bain d'eau).
6. Le personnel alentour doit veiller à ce que les volailles ne subissent pas de chocs antérieurs à l'étourdissement. Le crâne de chaque oiseau doit être plongé dans l'eau électrique sans délai. Veiller à ce que pour chaque oiseau, le crochet soit en contact permanent avec les deux barres de frottement mises à la terre pendant toute la durée du passage dans le bain d'eau (particulièrement au début de l'étourdissement).
7. Immédiatement après la sortie du bain d'eau, le personnel alentour doit examiner les oiseaux pour déceler tout signe d'étourdissement inefficace. Ces signes comprennent :



## Annexe I – exemple de MON

- présence d'une respiration régulière
- présence d'un réflexe cornéen
- présence d'une tension dans les muscles qui contrôlent la mâchoire et le cou
- présence de clignements d'yeux spontanés

Si l'étourdissement a été efficace, les volailles peuvent convulser (tremblement du corps et légères contractions rapides des ailes). L'absence de convulsions peut signifier que l'étourdissement n'a pas été efficace. L'oiseau doit être réexaminé et si nécessaire, immédiatement étourdi à l'aide d'un dispositif de rechange.

8. Si l'étourdissement d'un oiseau n'a pas été efficace, immédiatement utiliser la méthode d'étourdissement/de mise à mort de rechange (ex : pistolet d'étourdissement) tandis que l'oiseau est toujours suspendu à son crochet ; déterminer pourquoi l'étourdissement par bain d'eau n'a pas fonctionné pour cet oiseau et prendre les mesures correctrices nécessaires pour éviter que le problème ne se reproduise (informer le RPA de ce problème d'étourdissement inefficace et de sa cause supposée). Le RPA consigne ces informations pour chaque cas d'étourdissement inefficace et de recours au procédé de rechange et analyse régulièrement ces registres.
9. Le RPA observe régulièrement le travail de chaque abatteur et consigne le nombre de volailles mal étourdies qui n'ont pas été repérées, ou qui l'ont été mais sans que l'opérateur prenne les mesures correctrices appropriées ou ne prévienne le responsable compétent de l'incident (EUWeINet, 2013b).
10. Après avoir confirmé l'efficacité de l'étourdissement, s'assurer que pour chaque oiseau, une incision de la face ventrale du cou soit pratiquée dans un délai de 15 secondes en cas d'étourdissement électrique à fréquence standard (ex : 50 Hz) et dans les 10 secondes suivant un étourdissement à haute fréquence. La technique à utiliser est celle de l'incision de la face ventrale du cou afin que les oiseaux qui ne font pas d'arrêt cardiaque perdent autant de sang que possible et pour faciliter le contrôle de l'incision du cou. Examiner les CCA et les abatteurs (notamment les nouveaux membres du personnel) dans le but d'observer chez chaque oiseau, immédiatement après l'incision, une projection en V inversé de sang à haute-pression, qui indique que les deux artères carotides ont bien été sectionnées. (Pour chaque coupe-cou automatique et/ou abatteur, le RPA inspecte régulièrement les incisions afin de constater, consigner et analyser la proportion d'oiseaux présentant deux artères carotides sectionnées.)
11. Le RPA doit régulièrement consigner le nombre d'oiseaux pour lesquels l'opérateur ne parvient pas à relever que l'égorgeage n'a pas été efficace ou, s'il le relève, pour lesquels il ne prend pas les mesures correctrices nécessaires (par ex. ne renouvelle pas l'incision ou, dans le cas de CCA, ne prévient pas le responsable compétent du problème) (EUWeINet, 2013b).
12. Après 3 minutes de saignée, constater la mort de l'oiseau (par ex. absence de respiration régulière et absence de réflexe cornéen) avant la suite du traitement.
13. A la fin de la journée d'abattage, le RPA (ou toute autre personne désignée) télécharge les données du tableau de commande du bain d'eau relatives au principaux paramètres, nettoie le bain d'eau, démonte et nettoie le dispositif d'étourdissement de rechange, inspecte tous les composants des étourdisseurs et évalue si certains étourdisseurs nécessitent des pièces de rechange ou une maintenance particulière. Après le nettoyage, si possible, tester chaque dispositif d'étourdissement pour vérifier que les exigences minimales pour le type d'oiseau concerné sont bien respectées. Etalonner le tableau de commande du bain d'eau et du dispositif de contrôle à distance de l'étourdissement tous les six mois. Le résultat de ces opérations doit être consigné et régulièrement passé en revue par le RPA.

### **Principaux paramètres opérationnels - A titre d'EXEMPLE UNIQUEMENT (en pratique, les paramètres peuvent varier)**

Le tableau ci-dessous indique les paramètres utilisés lors de l'abattage des espèces de volailles traitées par l'abattoir.



## Annexe I – exemple de MON

La tension totale par bain d'eau n'est qu'une estimation car la tension doit être contrôlée et ajustée selon les besoins, au moins une fois par jour et plus souvent si nécessaire pour tenir compte des variations de la résistance du circuit.

Les tensions estimées pour les poulets de chair s'appliquent au haut de la fourchette de résistance des femelles, afin d'augmenter les chances de parvenir à exposer les deux sexes à l'amplitude minimale de courant visée lorsque les lots à étourdir comprennent des mâles et des femelles.

<b>Principaux paramètres pour chaque type d'oiseau</b>	<b>Poulets de chair</b>	<b>Dindes de chair femelles</b>
Durée maximale de l'accrochage pour les oiseaux conscients :	1 minute	2 minutes
Nombre de phases d'exposition au courant électrique	une seule phase	une seule phase
Forme d'onde :	CA sinusoïdale	CA sinusoïdale
Fréquence maximale (pour le courant spécifié) :	60 Hertz	50 Hertz
Période :	16, 67 millisecondes	20 millisecondes
Largeur de l'impulsion :	16, 67 millisecondes	20 millisecondes
Rapport cyclique :	100%	100%
Résistance estimée du type d'oiseau concerné :	1600 $\Omega$	2300 $\Omega$
Tension minimale estimée :	176 U RMS	575 U RMS
Maximum d'oiseaux simultanément dans l'eau :	10 oiseaux	5 oiseaux
Minimum de courant requis par oiseau :	110 mA RMS	250 mA RMS
Minimum de courant total requis par bain :	1,10 A RMS	1, 25 A RMS
Durée de l'exposition au courant électrique :	15 secondes	10 secondes



### Modes opératoires normalisés – étourdissement au pistolet

**Objectif :** étourdir efficacement les volailles dans le respect de leur bien-être grâce à un impact rapide qui percute le cerveau, et provoque ainsi une grave commotion qui rend immédiatement l'oiseau inconscient et insensible à la peur et à la douleur jusqu'à la survenue de la mort.

**Procédure:**

1. Vérifiez que le pistolet n'est pas endommagé et que rien n'indique un mauvais fonctionnement.
2. Assurez-vous que le personnel chargé de la mise à mort (par saignée, dislocation du cou) suite à l'étourdissement est bien prêt et que les dispositifs de rechange sont immédiatement accessibles avec des munitions en nombre suffisant [ainsi que des munitions de rechange] et adaptées au nombre, à l'espèce et au type de volailles (ex : âge, sexe, race).
3. Assurez-vous que la tige est bien en place dans le canon de l'étourdisseur.
4. Chargez/préparez (ex : cartouche, air comprimé, réservoir à gaz) le pistolet d'étourdissement conformément aux instructions du fabricant. Utilisez un « calibre » approprié (type de cartouche ou compression de l'air). Si la force de l'impact est insuffisante, l'oiseau ne sera pas correctement étourdi, si elle est excessive, l'étourdisseur peut être endommagé.
5. Vérifiez que vous êtes dans une position stable et confortable. Si nécessaire, immobilisez l'oiseau avec précaution, d'une façon adaptée à l'espèce et conforme aux instructions du fabricant pour le dispositif d'immobilisation et d'étourdissement. Vérifiez que la position de la tête de l'oiseau vous permet de viser de manière précise.
6. Etourdissez l'oiseau de la façon indiquée, conformément aux instructions du fabricant. Assurez-vous que le canon soit bien en contact avec la tête de l'oiseau lorsque vous tirez. Dans la plupart des cas, le canon doit faire un angle droit avec la tête.
7. Examinez immédiatement l'oiseau pour déceler tout signe d'étourdissement inefficace, notamment :
  - pas d'effondrement immédiat
  - présence d'une respiration régulière
  - présence d'un réflexe cornéen
  - tension dans les muscles qui contrôlent la mâchoire

Si l'étourdissement est efficace, les volailles peuvent convulser (battre des ailes) de façon prononcée et quasi instantanée (pour plus d'informations, voir les publications spécialisées de la HSA). L'absence de telles convulsions peut indiquer que l'étourdissement n'a pas été efficace ; il convient de réexaminer l'oiseau sans attendre et si nécessaire, de l'étourdir sans délai.

8. Si l'étourdissement n'a pas été efficace, il est essentiel que le deuxième coup ne soit pas tiré à proximité immédiate du premier impact. Si le premier coup n'a pas atteint la zone cible, tentez d'atteindre cette zone lors du deuxième essai. Si le premier coup a bien atteint la cible, il n'est pas toujours possible de réaliser un deuxième essai [plus efficace], particulièrement avec les petites volailles (notamment les poulets). Il convient d'avoir recours à une méthode d'étourdissement/de mise à mort de rechange. Déterminez pourquoi la manœuvre a échoué, prenez note des différentes tentatives et réexaminez régulièrement ces informations.
9. Vérifiez que chaque oiseau est ensuite mis à mort immédiatement (ex : par saignée). Si le même opérateur est chargé de l'étourdissement et de la mise à mort, il doit finir d'immobiliser,



## Annexe II – exemple de MON

---

étourdir et d'abattre un oiseau avant de réaliser l'une de ces opérations sur une autre volaille. Constatez la mort de l'oiseau (ex : absence prolongée de réflexe cornéen et de respiration régulière pendant au moins trois minutes).

10. A la fin de la journée d'abattage, démontez le pistolet d'étourdissement pour le nettoyer, ôtez toute trace de carbone ou de silice, examinez chaque composant et déterminez si des pièces de rechange et/ou une opération de maintenance sont nécessaires. Après le nettoyage, si possible, le RPA (ou toute autre personne désignée) teste la vitesse de projection de l'étourdisseur pour vérifier qu'elle soit conforme aux exigences minimales pour le type d'oiseau concerné.
11. Ces opérations doivent être consignées par le RPA et régulièrement passées en revue.



## Annexe II – exemple de MON

### Munitions

Le type de munitions (ex : type de cartouche ou compression de l'air) peut varier en fonction du fabricant et du modèle (ex : calibre) de pistolet d'étourdissement. Certaines informations (ex : grenaille de la cartouche, vitesse de la tige) sont difficiles à obtenir et il n'existe chez les fabricants aucun code couleur normalisé pour exprimer la puissance de la cartouche. Il convient donc de toujours suivre les instructions du fabricant.

### Longueur, diamètre et forme du projectile

Les dimensions peuvent varier en fonction du fabricant et du modèle. Toujours se conformer aux instructions du fabricant.

### Intervalle maximale entre l'étourdissement et la saignée

Toujours abattre l'animal ou trancher les deux artères carotides ou les vaisseaux dont elles sont issues aussi rapidement que possible après l'étourdissement et de préférence dans un délai de 15 secondes.

Exemple de procédure et de paramètres essentiels pour étourdir des volailles à l'aide d'un pistolet d'étourdissement Cash Poultry Killer :

### Stunning poultry: mechanical percussive devices

#### Restraint

#### Power source

Information based on Accles & Shelvoka Ltd Cash 22 Poultry Killer

	Cash E 0.22 rim-fire (1 grain)	Cash E 0.22 rim-fire (1 grain)	Cash E 0.22 rim-fire (1 grain)	Cash E 0.22 rim-fire (1 grain)
	120 psi	135 psi	135 psi	135 psi
	110 psi		Poults: 60psi	

#### Application

- Restrain head by lightly holding the beak.
- Position muzzle on the highest point of the head, between the eye and the ear, and on the midline.
- Aim straight down through the head, and at right angles to the top of the head.
- **On impact, allow the head to be propelled from your hand. Do not hold onto head after firing.**

#### Assessment

**Signs of an effective stun** ✓

- Uncontrolled severe wing flapping
- No rhythmic breathing immediately after shot
- No control over neck movement
- Leg flexion and extension
- Eyes have fixed, glazed expression

→ Bleed the bird or dislocate the neck

**Signs of an ineffective stun** ✗

- Intermittent, or absence of, flapping
- Rhythmic breathing immediately after shot
- Ability to control neck
- Escape behaviour
- Vocalisation

→ Apply a back-up stunning or killing method

For additional information, view HSA publications at [www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk) or contact:

Humane Slaughter Association • The Old School • Brewhouse Hill  
Wheathampstead • Hertfordshire • AL4 8AN • UK  
Tel: +44(0)1582 831919 • Fax: +44(0)1582 831414 • Email: [info@hsa.org.uk](mailto:info@hsa.org.uk)

Humane Slaughter Association  
Registered in England, Charity Number 209563  
© HSA 2015

### Notes supplémentaires :

- Ce guide doit être lu conjointement à la législation en vigueur, par ex. le règlement CE 1099/2009



## Annexe II – exemple de MON

---

- Le cas échéant, l'opérateur doit être titulaire des permis et certificats nécessaires
- Pour plus de renseignements, voir les autres guides de la HSA, notamment en ce qui concerne l'immobilisation des volailles et les techniques de mise à mort
- Ne pointez jamais le canon du pistolet sur une cible que vous ne souhaitez pas étourdir. Ne le laissez jamais sans surveillance.



<b>Ampèremètre</b>	instrument destiné à mesurer un courant
<b>Ampère, milliampère (A, mA)</b>	Unité de mesure de l'intensité du courant (1 A = 1000 mA)
<b>Amplitude</b>	Quantité ou magnitude, par ex. du courant ou de la tension
<b>Multimètre analogique</b>	Modèles à aiguille ou à affichage numérique. Les multimètres portent la mention « RMS » mais il ne s'agit pas de la valeur efficace vraie ; en mode CC, le multimètre affiche la tension moyenne et en mode CA, 111% de la tension redressée moyenne (ce qui, pour une onde de forme sinusoïdale, équivaut à la valeur efficace [RMS]). Pour une forme d'onde CCP avec un rapport cyclique de 50%, la RMS correspond à 141% du CC moyen relevé.
<b>Apnée</b>	Absence de respiration
<b>Arrêt cardiaque</b>	Arrêt de la pompe cardiaque et de la circulation du sang
<b>Cloaque</b>	orifice commun aux voies intestinales, urinaires et génitales
<b>Conductivité</b>	aptitude d'une substance (ex : eau) à laisser passer l'électricité. Se mesure en siemens/mètre (S/m)
<b>Conducteur</b>	Substance permettant le passage du courant électrique
<b>Courant (I)</b>	Déplacement de charges électriques à travers un objet
<b>Rapport cyclique</b>	Durée pendant laquelle le courant circule (largeur de l'impulsion ou du signal), par rapport à la durée d'une période (c.-à-d. un cycle complet de la forme d'onde, comprenant la durée pendant laquelle le courant circule (impulsion) et celle pendant laquelle il ne circule pas (intervalle), exprimée sous forme de pourcentage, par ex. (largeur de l'impulsion ÷ période) x 100
<b>Electrodes</b>	Conducteurs entre lesquels circule le courant
<b>Electroencéphalogramme EEG (ou ECoG)</b>	Tracé graphique représentant l'activité biologique électrique du cerveau, particulièrement les variations de tension résultant des flux électriques au sein des neurones. Tracé obtenu en positionnant sur le cuir chevelu ou le cerveau des électrodes d'enregistrement



<b>Electro-immobilisation</b>	Paralysie causée par l'exposition à un courant électrique
<b>Electronarcose</b>	Perte de conscience causée par l'exposition à un courant électrique
<b>Exsanguination</b>	Processus par lequel un corps se vide de son sang
<b>Fibrillation</b>	Frémissement provoqué par la contraction non-coordonnée des fibrilles
<b>Fréquence</b>	Nombre de répétition(s) par seconde d'un cycle complet de la forme d'onde. $\text{Fréquence (Hz)} = 1000 \div \text{période (millisecondes)}$
<b>Risque</b>	Tout facteur susceptible d'avoir un impact négatif sur le bien-être animal (SLU, 2009)
<b>Hertz (Hz)</b>	Unité exprimant la fréquence, soit le nombre de cycles par seconde
<b>Impédance</b>	Résistance électrique au courant alternatif
<b>Innervé</b>	Doté de nerfs
<b>Insensible</b>	Incapable de percevoir tout stimulus extérieur, par ex. incapable de ressentir la peur ou la douleur (EFSA, 2013a)
<b>Isolant</b>	substance qui empêche le passage du courant électrique
<b>Ischémie</b>	approvisionnement sanguin inadéquat d'un organe
<b>Kératinisation</b>	Transformation des cellules de l'épiderme (la peau) en kératine, qui est une matière plus dure, au taux d'humidité moins élevé (ex : écailles)
<b>Mise à mort</b>	Tout procédé intentionnel qui cause la mort de l'animal



<b>Membrane nictitante</b>	Troisième paupière. Lorsqu'on effleure la surface de l'œil, par réflexe, la membrane nictitante (d'aspect laiteux) se déploie sur le globe oculaire, du coin rostral de l'œil au coin caudal (c.-à-d. depuis le bec vers le corps)
<b>Ohm (<math>\Omega</math>)</b>	unité exprimant la résistance (R)
<b>Réflexe palpébral (clignement d'yeux)</b>	Lorsqu'on effleure le coin de l'œil (ou le bord de la paupière), les paupières dorsale (supérieure) et ventrale (inférieure) se rejoignent et l'œil se ferme
<b>Paralysie</b>	réduction ou perte du contrôle volontaire des muscles, sans perte de conscience
<b>Courant de crête</b>	pour le CCP, crête = $\frac{\text{courant moyen} \times \text{période}}{\text{impulsion}}$
<b>Période</b>	Le temps nécessaire à l'accomplissement d'une forme d'onde complète. Période (millisecondes) = $1000 \div \text{fréquence (Hz)}$
<b>Périoste</b>	Epaisse couche de tissu conjonctif vasculaire qui enveloppe les os sauf à la surface des articulations
<b>Reprise de conscience</b>	Retour à l'état conscient, avec une capacité potentielle à ressentir la peur et la douleur
<b>Résistance (R)</b>	Propriétés d'une substance qui s'opposent au passage du courant. Les résistances disposées parallèlement dans un circuit (ex : oiseaux dans un bain d'eau à tension constante) offriront toujours une résistance totale inférieure à celle de chaque résistance individuelle (oiseau) au sein du circuit (Bilgili, 1992). La résistance totale offerte par l'ensemble des oiseaux dans le bain d'eau à un moment donné peut être estimée grâce à la formule suivante :

$$R = \frac{1}{\text{nombre d'oiseaux présents dans l'eau à un moment donné}} \times \text{résistance moyenne de ce type d'oiseau}$$



<b>Danger</b>	Fonction de la probabilité d'un impact négatif et de la gravité de cet impact, suite à un risque pour le bien-être animal (SLU, 2009)
<b>Valeur efficace/moyenne quadratique (RMS)</b>	<p>Mesure de l'amplitude d'un courant ou d'une tension, qui peut être légèrement inférieure au courant ou à la tension de crête. La formule ci-dessous permet de convertir les valeurs de crête en valeurs efficaces pour les ondes sinusoïdales pures. (Cette formule ne s'applique pas nécessairement aux ondes déformées. Un multimètre numérique « RMS vraie CA+CC » peut s'avérer utile pour mesurer les valeurs efficaces de toutes les formes d'ondes. Pour toute recommandation, toujours faire appel à un ingénieur électricien.)</p> <p>CA sinusoïdal : <math>I_{RMS} = 0.707 \times I_{crête}</math> CA carré : <math>I_{RMS} = I_{crête}</math></p>
<b>Shunt</b>	Un parcours qui offre une résistance moindre au courant et que celui-ci va donc privilégier
<b>Sinusoïdal</b>	Onde en forme de courbes qui ondulent
<b>abattage (UE)</b>	mise à mort d'animaux destinés à la consommation humaine
<b>Etourdir</b>	Provoquer la perte de conscience et ainsi, rendre inconscient à la peur et à la douleur
<b>Spasme tonique</b>	Spasme lors duquel les muscles tétanisent (deviennent rigides). Un oiseau suspendu en position renversée peut arquer son cou vers l'arrière et le maintenir parallèle au sol tandis que les ailes sont étroitement repliées contre le corps (figure 29Aiii). De légères contractions musculaires rapides peuvent être observées au niveau des ailes (Prinz, 2009 ; EFSA, 2013a)



**Multimètre à valeur efficace vraie (True RMS)**

En mode CC, le multimètre affiche la tension moyenne. En mode RMS, il affiche l'écart type de la tension, qui n'équivaut à la valeur efficace (RMS) que si la moyenne est de zéro volts. La formule utilisée par l'appareil est :

$$\text{RMS}^2 = \text{moyenne}^2 + \text{écart-type}^2$$

**Incision de la face ventrale du cou (VNC en anglais)**

Incision transversale du dessous du cou (gorge), visant à trancher les deux artères carotides et les deux veines jugulaires

**Fibrillation ventriculaire**

Contractions rapides involontaires et non-coordonnées des ventricules du cœur, qui conduisent à l'arrêt cardiaque

**Volt (U)**

unité exprimant la force électromotrice

**Tension**

Force motrice ou tension électrique

**Voltmètre**

Instrument permettant de mesurer la tension

**Forme d'onde**

La forme d'un cycle complet de courant électrique ou de tension

**Pourcentage massique (%m)**

concentration de soluté (ex : sel) dans 100 ml de solution (ex : solution saline)

$$\text{ex : \%m} = 100 \times \frac{\text{sel (grammes)}}{\text{volume de solution saline (ml)}}$$

ex : un bain d'eau contenant 100 litres de solution saline à 0,1 %m NaCl contiendra :  
(0,1 ÷ 100) x 100 000 = 100 g de sel





---

## References

- Agra CEAS** 2012 *Study on various methods of stunning for poultry*. Final report. Submitted by: Food Chain Evaluation Consortium (FCEC), Civic Consulting - Agra CEAS Consulting, Van Dijk Management Consultants - Arcadia International. European Commission Directorate General for Health and Consumers: Brussels. 135 pp
- AWTraining** 2008 *Poultry Welfare Officer Training Course v2.1.1*. University of Bristol. Held: 13 - 14 November 2008 at Webbington Hotel, Loxton.
- Berri C, Debut M, Santé-Lhoutellier, Arnould C, Boutten B, Sellier N, Baéza E, Jehl N, Jégo Y, Duclos MJ and Le Bihan-Duval E** 2005 Variations in chicken breast meat quality: implications of struggle and muscle glycogen content at death. *British Poultry Science* 46(5): 572–579
- Berry PS, Meeks IR, Tinker DB and Frost AR** 2002 Testing the performance of electrical stunning equipment for poultry. *Veterinary Record* 151: 388–390
- Beving G and Bolkhuis HJ** 1997 Effect of novelty and restraint on catecholamines in plasma of laying hens. *British Poultry Science* 38: 297–300
- Bilgili SF** 1992 Electrical stunning of broilers – basic concepts and carcass quality implications: a review. *Journal of Applied Poultry Research* 1: 135–146
- EC Regulation 1099/2009** 2009 Council Regulation (EC) No 1099/2009 of 24 September 2009 on the protection of animals at the time of killing. Official Journal of the European Union L 303/1
- Debut M, Berri C, Arnould C, Guemené D, Santé-Lhoutellier V, Sellier N, Baéza E, Jehl N, Jégo Y, Beaumont C and Le Bihan-Duval E** 2005 Behavioural and physiological responses of three chicken breeds to pre-slaughter shackling and acute heat stress. *British Poultry Science* 46(5): 527–535
- Defra** 1998 Guide to the alleviation of thermal stress in poultry in lairage. PB3724
- Defra** 2007 The Welfare of Poultry at Slaughter or Killing. Department for Environment Food and Rural Affairs, UK
- Diez De Medina SD, Marcy JA, Hulet RM** 1993 Gender differences of broilers in response to constant voltage. *Poultry Science* 72(Suppl. 1): 162
- EFSA** 2004 Scientific Opinion on the welfare aspects of stunning and killing methods. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. 241 pp
- EFSA** 2006 Scientific opinion on the welfare aspects of the main systems of stunning and killing applied to commercially farmed deer, goats, rabbits, ostriches, ducks, geese and quail. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. EFSA Journal 326: 1-18
- EFSA** 2012 Scientific Opinion on the electrical requirements for waterbath stunning equipment applicable for poultry. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. EFSA Journal 10(6): 2757. 80 pp. DOI: 10.2903/j.efsa.2012.2757.
- EFSA** 2013a Scientific opinion on monitoring procedures at slaughterhouses for poultry. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. EFSA Journal 11(12): 3521. 65 pp. DOI: 10.2903/j.efsa.2013.3521
- EFSA** 2013b Technical Report. Sample size calculation tool for monitoring stunning at slaughter. EFSA supporting publication 2013: EN-541. European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. 18 pp
- EFSA** 2013c Scientific opinion on guidance on the assessment criteria for studies evaluating the effectiveness of stunning methods regarding animal protection at the time of killing. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. EFSA Journal 11(12):3486. 41 pp. DOI:10.2903/j.efsa.2013.3486
- EUWeINet** 2013a Standard Operating Procedure: Assessment of the operation of a poultry electrical waterbath stunner. EUWeINet Coordinated European Animal Welfare Network. [www.euwelnet.eu/euwelnet](http://www.euwelnet.eu/euwelnet)
- EUWeINet** 2013b Standard Operating Procedure: Assessment of unconsciousness in poultry after electrical waterbath stunning. EUWeINet Coordinated European Animal Welfare Network. [www.euwelnet.eu/euwelnet](http://www.euwelnet.eu/euwelnet)
- Fernandez X, Lahirigoyen E, Auvergne A, Molette C and Bouillier-Oudot M** 2010 The effects of stunning methods on product qualities in force-fed ducks and geese. 1. Carcass downgrading and meat quality. *Animal* 4(1): 128 – 138



---

## References

**Fernandez X, Leprettre S, Dubois J-P, Auvergne A and Babile R** 2003 The influence of current parameters during the water-bath stunning of overfed geese (*Anser anser*) on blood loss and on fatty liver and meat downgrading. *Animal Research* 52: 383 – 397. DOI: 10.1051/animres:2003024

---



---

## References

**Froning GW, Babji AS and Mather FB** 1978 The effect of preslaughter temperature, stress, struggle and anaesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. *Poultry Science* 57: 630–633

**Gentle MJ and Tilston VL** 2000 Nociceptors in the legs of poultry: implications for potential pain in preslaughter shackling. *Animal Welfare* 9(3): 227–236

**Gerritzen MA, Lambooij E, Stegeman JA and Spruijt BM** 2006 Slaughter of poultry during the epidemic of avian influenza in the Netherlands in 2003. *Veterinary Record* 159: 39-42

**Gregory NG and Austin SD.** (1992) Causes of trauma in broilers arriving dead at poultry processing plants. *Veterinary Record* 131: 501-503

**Gregory NG and Bell JC** 1987 Duration of wing flapping in chickens shackled before slaughter. *Veterinary Record* 121: 567-569

**Gregory NG and Whittington PE** 1992 Inhalation of water during electrical stunning in chickens. *Research in Veterinary Science* 53: 360–362

**Gregory NG and Wilkins LJ** 1989a Effect of stunning current on downgrading in turkeys. *British Poultry Science* 30: 761–764

**Gregory NG and Wilkins LJ** 1989b Effect of ventricular fibrillation at stunning and ineffective bleeding on carcass quality defects in broiler chickens. *British Poultry Science* 30: 825–829

**Gregory NG and Wilkins LJ** 1989c Effect of slaughter method on bleeding efficiency in chickens. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 47(1): 13–20 DOI: 10.1002/jsfa.2740470103

**Gregory NG and Wilkins LJ** 1989d Effect of stunning current on carcass quality in chickens. *Veterinary Record* 124: 530-532

**Gregory NG and Wilkins LJ** 1990 Effect of stunning current on downgrading in ducks. *British Poultry Science* 31: 429–431

**Gregory NG and Wotton SB** 1986 Effect of slaughter on the spontaneous and evoked activity of the brain. *British Poultry Science* 27: 195–205

**Gregory NG and Wotton SB** 1987 Effect of electrical stunning on the electroencephalogram in chickens. *British Veterinary Journal* 143: 175-183

**Gregory NG and Wotton SB** 1988a Stunning of chickens. *Veterinary Record* 122(16): 399

**Gregory NG and Wotton SB** 1988b Turkey slaughtering procedures: time to loss of brain responsiveness after exsanguination or cardiac arrest. *Research in Veterinary Science* 44: 183-185

**Gregory NG and Wotton SB** 1989 Effects of electrical stunning on somatosensory evoked potentials in chickens. *British Veterinary Journal* 145: 159-164

**Gregory NG and Wotton SB** 1990 Effect of stunning on spontaneous physical activity and evoked activity in the brain. *British Poultry Sciences* 31: 215-220

**Gregory NG and Wotton SB** 1991a Effect of electrical stunning on somatosensory evoked responses in the turkey's brain. *British Veterinary Journal* 147: 270-274

**Gregory NG and Wotton SB** 1991b Effect of depth of immersion in the waterbath on the effectiveness of electrical stunning in chickens. *Research in Veterinary Science* 51(2): 200–202

**Gregory NG and Wotton SB** 1992a Effect of incomplete immersion of head in waterbath stunners on the effectiveness of electrical stunning in ducks. *Research in Veterinary Science* 53: 269-270

**Gregory NG and Wotton SB** 1992b Effect of wetting a chicken's feathers on the effectiveness of electrical stunning. *Research in Veterinary Science* 53: 250–251

**Gregory NG and Wotton SB** 1994 Effect of electrical stunning current on the duration of insensibility in hens. *British Poultry Science* 35: 462-465

**Gregory NG, Austin SD and Wilkins LJ** 1989 Relationship between wing flapping at shackling and red wingtips in chicken carcasses. *Veterinary Record* 124: 62

**Gregory NG, Wilkins LJ and Wotton SB** 1991 Effect of electrical stunning frequency on ventricular fibrillation, downgrading and broken bones in broilers, hens and quails. *British Veterinary Journal* 147: 71–77



## References

- Gregory NG, Wilkins LJ, Austin SD, Belyavin CG, Alvey DM and Tucker SA** 1992 Effect of catching method on the prevalence of broken bones in end of lay hens. *Avian Pathology* 21: 717-722
- Grist A** 2013 *Poultry Inspection: anatomy, physiology and disease conditions*. 2nd edition. Context Products Ltd. 276 pp
- Heath GBS** 1984 The slaughter of broiler chickens. *World's Poultry Science Journal* 40: 151-159
- Hindle VA, Lambooij E, Reimert HGM, Workel LD and Gerritzen MA** 2009 *Electrical waterbath stunning of poultry Rapport 200: an evaluation of the present situation in Dutch slaughterhouses and alternative electrical stunning methods*. Animal Science Group, Wageningen UR.
- Hindle VA, Lambooij E, Reimert HGM, Workel LD and Gerritzen MA** 2010 Animal welfare concerns during the use of the waterbath for stunning broilers, hens and ducks. *Poultry Science* 89: 401-412
- HSA** 2006 *Poultry Welfare - Taking Responsibility*. DVD training package. Humane Slaughter Association
- HSA** 2011 Humane Slaughter Association workshop on *developments in automated electrical stunning systems for poultry*. Held: 27 October 2011 at Mary Sumner House, London, UK
- Hunter RR, Mitchell MA, Carlisle AJ, Kettlewell PJ, Quinn AD, Knowles TG, Warriss PD** 2000 Metabolic and thermoregulatory consequences of pre-slaughter lairage. *Poultry Science* 79 Supplement 1: 6
- Jones RB, Satterlee DG, Cadd GG** 1998 Struggling responses of broiler chickens shackled in groups on a moving line: effects of light intensity, hoods, and 'curtains'. *Applied Animal Behaviour Science* 58: 341-352
- Kannan G and Mench JA** 1996 Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone concentrations in broilers. *British Poultry Science* 37: 21-31
- Kannan G, Heath JL, Wabeck CJ and Mench JA** 1997 Shackling of broilers: effects on stress responses and breast meat quality. *British Poultry Science* 38: 323-332
- Kettlewell PJ and Hallworth RN** 1990 Electrical stunning of chickens. *Journal of Agricultural Engineering Research* 47(3): 139-151
- Kuenzel WJ & Ingling AL** 1977 A comparison of plate and brine stunners, A.C. and D.C. circuits for maximising bleed-out in processed poultry. *Poultry Science* 56: 2087-2090
- Liao C-Y, Wang S-Y, Fei C-Y, Du S-J, Hsu T-S and King Y-T** 2009 Effects of antemortem struggling behaviour on the quality of duck carcasses. *Veterinary Record* 164: 557-558
- Lines JA, Berry P, Cook P, Schofield CP and Knowles TG** 2012 Improving the poultry shackle line. *Animal Welfare* 21(S2): 69-74
- Lines JA, Jones TA, Berry PS, Cook P, Spence J and Schofield CP** 2011 Evaluation of a breast support conveyor to improve poultry welfare on the shackle line. *Veterinary Record* 168: 129 DOI: 10.1136/vr.c5431
- Mouchonière M, Le Pottier G and Fernandez X** 1999 The effect of current frequency during waterbath stunning on the physical recovery and rate and extent of bleed out in turkeys. *Poultry Science* 77: 485-489
- OIE** 2014 Chapter 7.5 Slaughter of animals. Version 7 - 07/07/2014. *Terrestrial Animal Health Code*. 23rd edition. World Organisation for Animal Health
- Parker LH, Bajoie KC, Castille S, Cadd GG and Satterlee DG** 1997 Sex and shank diameter affect struggling behaviour of shackled broilers. *Poultry Science* 76 (Supplement 1): 88
- Perez-Palacios S and Wotton SB** 2006 Effects of salinity and the use of shackle/leg sprays on the electrical conductivity of a commercial waterbath stunner for broilers. *Veterinary Record* 158: 654-657
- Prayitno DS, Phillips CJC, Omed HM and Piggins D** 1994 The effect of colour of lighting on the performance and behaviour of broilers. *Poultry Science* 35(1): 173-175
- Prinz S** 2009 *Electrical stunning of broiler chickens - effects of electrical parameters on the electroencephalogram and physical reflexes of broilers*. PhD thesis. Radboud University: Nijmegen, The Netherlands
- Prinz S, van Oijen G, Ehinger F, Bessei W and Coenen A** 2012 Electrical waterbath stunning: influence of different waveform and voltage settings on the induction of unconsciousness and death in male and female broiler chickens. *Poultry Science* 91: 998-1008
- Quinn AD, Kettlewell PJ, Mitchell MA and Knowles TG** 1998 Air movement and the thermal microclimates observed in poultry lairages. *British Poultry Science* 39(4): 469-476
- Raj ABM** 2004 Stunning and slaughter of poultry. In: Mead GC (ed) *Poultry Meat Processing and*



## References

*Quality* pp 65–89. CRC Press, Woodhead Publishing in Food Science and Technology, Cambridge, England: Cornwall, UK. 388 pp. ISBN 1 85573 727 2 (book); 1 85573 903 8 (e-book)

**Raj ABM and O’Callaghan M** 2004a Effect of amount and frequency of head-only stunning currents on the electroencephalogram and somatosensory evoked potentials in broilers. *Animal Welfare* 13: 159–170

**Raj ABM and O’Callaghan M** 2004b Effects of electrical water bath stunning current frequencies on the spontaneous electroencephalogram and somatosensory evoked potentials in hens. *British Poultry Science* 45(2): 230-236



- Raj ABM, O'Callaghan M and Hughes SI** 2006a The effects of amount and frequency of pulsed direct current used in waterbath stunning and of slaughter methods on spontaneous electroencephalograms in broilers. *Animal Welfare* 15: 19-24
- Raj ABM, O'Callaghan M and Hughes SI** 2006b The effects of pulse width of a direct current used in water bath stunning and of slaughter methods on spontaneous electroencephalograms in broilers. *Animal Welfare* 15: 25–30
- Raj ABM, O'Callaghan M and Knowles TG** 2006c The effects of amount and frequency of alternating current used in water bath stunning and of slaughter methods on electroencephalograms in broilers. *Animal Welfare* 15: 7–18
- Rao MA, Knowles TG and Wotton SB** 2013 The effect of pre-stun shocks in electrical waterbath stunners on carcass and meat quality in broilers. *Animal Welfare* 22: 79-84 DOI: 10.7120/09627286.22.1.079
- Rawles D, Marcy J and Hulet M** 1995a Constant current stunning of market weight broilers. *Journal of Applied Poultry Research* 4: 109–116
- Rawles D, Marcy J and Hulet M** 1995b Constant current electronarcosis of market weight turkeys. *Journal of Applied Poultry Research* 4: 117–126
- Rémignon H** 2004 Production of turkeys, geese, ducks and game birds. In: Mead GC (ed) *Poultry Meat Processing and Quality* pp 211–231. CRC Press, Woodhead Publishing in Food Science and Technology, Cambridge, England: Cornwall, UK. ISBN 1 85573 727 2 (book); 1 85573 903 8 (e-book)
- Richards GJ, Wilkins LJ, Weeks CA, Knowles TG and Brown SN** 2012 Evaluation of the microclimate in poultry transport module drawers during the marketing process of end-of-lay hens from farm to slaughter. *Veterinary Record* 171: 474 DOI: 10.1136/vr.100844
- Rodenburg TB, Bracke MBM, Berk J, Cooper J, Faure JM, Guémené D, Guy G, Harlander A, Jones T, Knierim U, Kuhnt K, Pingel H, Reiter K, Servièrè J and Ruis MAW** 2005 Welfare of ducks in European duck husbandry systems. *World's Poultry Science Journal* 61:633–646
- Satterlee DG, Parker LH, Castille SA, Cadd GG and Jones RB** 2000 Struggling behaviour in shackled male and female broiler chickens. *Poultry Science* 79: 652–655
- Schütt-Abraham I** 2004 *On-the-spot inspection checklist for water bath stunning of poultry*. Available: <http://www.heynkes.de/isa/schlachtung/Checkgefl-en.htm>
- Schütt-Abraham I & Wormuth H-J** 1988 Cardiac arrest stunning in poultry. *Proceedings of the 34th International Conference of Meat Science and Technology, Brisbane, Australia, 29 August to 2 September*. Pp 106–108
- Schütt-Abraham I and Wormuth H-J** 1991 Anforderungen an eine tierschutzgerechte elektrische Betäubung von Schlachtgeflügel. (Requirements for the humane electric stunning of slaughter poultry.) *Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung* 43(1): 7–8
- Schütt-Abraham I, Knauer-Kraetzi B, Wormuth H-J and Gregory NG** 1991 Effect of salinity in a water bath stunner on the amperage obtained during electrical stunning of poultry. *Fleischwirtschaft* 71: 1–2
- Schütt-Abraham I, Wormuth H-J and Fessel J** 1983 Electrical stunning of poultry in view of animal welfare and meat production. In: *Stunning of animals for slaughter*. Proceedings of a seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Animal Welfare held at the Research Institute for Animal Production "Schoonoord", Zeist, The Netherlands, October 13 – 15, 1982. Eikelenboom G (Ed). Martinus Nijhoff Publishers. Pp: 187 – 196. ISBN 0-89838-598-9
- Schofield P, Lines J, Cook P, Jones T, Berry P, Spence J and O'Neill D** 2009 Reducing bird stress and discomfort on the poultry shackling line. MH0138. SID5 Research Project Final Report, Defra
- SLU** 2009 *Project to develop Animal Welfare Risk Assessment Guidelines on Stunning and Killing*. Technical Report submitted to EFSA. Prepared by Algers B, Anil H, Blokhuis H, Fuchs K, Hultgren J, Lambooi B, Nunes T, Paulsen P and Smulders F. Project ID: CFP/EFSA/AHAW/2007/01
- Sparrey JM** 1994 *Aspects of the design and operation of shackle lines for the slaughter of poultry*. MPhil Thesis. University of Newcastle Upon Tyne, UK
- Sparrey JM, Kettlewell PJ, Paice MER and Whetlor WC** 1993 Development of a constant current water bath stunner for poultry processing. *Journal of Agricultural Engineering Research* 56(4): 267–274
- Sparrey JM, Paice MER and Kettlewell PJ** 1992 Model of current pathways in electrical waterbath stunners used for poultry. *British Poultry Science* 33: 907–916
- von Wenzlawowicz, M and von Holleben K** 2001 Assessment of stunning effectiveness according to the present scientific knowledge on electrical stunning of poultry in a waterbath. *Archiv für Geflügelkunde* 65(6): 193–198



---

## References

- Warriss PD, Knowles TG, Brown SN, Edwards JE, Kettlewell PJ, Mitchell MA and Baxter CA** 1999 Effects of lairage time on body temperature and glycogen reserves of broiler chickens held in transport modules. *Veterinary Record* 145: 218-222
- The Welfare of Animals (Slaughter or Killing) Regulations** 1995 Statutory Instrument 1995, No 731 (as amended)
- Wichman A, Norring M, Pastell M, Algers B, Pösö R, Valros A, Saloniemi H and Hänninen L** 2010 Effect of crate height during short-term confinement on the welfare and behaviour of turkeys. *Applied Animal Behaviour Science* 126: 134-139
- Wichman A, Norring M, Voutila L, Pastell M, Valros A, Algers B and Hänninen L** 2012 Influence of crate height during slaughter transport on the welfare of male turkeys. *British Poultry Science* 53(4): 414-420
- Wilkins LJ and Wotton SB** 2002 Effect of frequency of the stunning current waveform on carcass and meat quality of turkeys processed in a commercial plant in the UK. *British Poultry Science* 43: 231-237
- Wilkins LJ, Gregory NG, Wotton SB and Parkman ID** 1998 Effectiveness of electrical stunning applied using a variety of waveform-frequency combinations and consequences of carcass quality in broiler chickens. *British Poultry Science* 39: 511-518
- Wilkins LJ, Wotton SB, Parkman ID, Kettlewell PJ and Griffiths P** 1999a Constant current stunning effects on bird welfare and carcass quality. *Journal of Applied Poultry Research* 8: 465-471
- Wilkins LJ, Wotton SB, Parkman ID, Kettlewell PJ and Griffiths P** 1999b Constant current stunning effects on bird welfare and carcass quality. *Journal of Applied Poultry Research* 8: 465-471
- Woolley SC, Borthwick FJW and Gentle MJ** 1986a Tissue resistivities and current pathways and their importance in pre-slaughter stunning of chickens. *British Poultry Science* 27: 301-306
- Woolley SC, Borthwick FJW and Gentle MJ** 1986b Flow routes of electric currents in domestic hens during pre-slaughter stunning. *British Poultry Science* 27: 403-408
- Wotton SB** 1996 New advances in stunning techniques for slaughter animals. *Meat Focus International* pp 461-465
- Wotton SB and Gregory NG** 1991a How to prevent pre-stun electric shocks in waterbath stunners. *Turkeys* 39: 15,30
- Wotton SB and Gregory NG** 1991b Suggestions on how to make electrical measurements on poultry stunners. *State Veterinary Journal* 1(2): 14-15
- Wotton SB and Gregory NG** 1991c Measuring stunning voltage. *Poultry International* May: 90-94
- Wotton SB and O'Callaghan M** 2002 Electrical stunning of pigs: the effect of applied voltage on impedance to current flow and the operation of a fail-safe device. *Meat Science* 60: 203-208
- Wotton SB and Wilkins LJ** 2004 Primary processing of poultry. In: *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. Weeks CA and Butterworth A (Eds). CAB International, Wallingford, UK. pp 161-180. ISBN: 0851998054
- 



## Useful contacts and publications

---

### Remote stun monitors

- Poultry Stunning Bath Current Monitor (PSM), AGL Consultancy Ltd.  
<http://aglconsultancy.com/index.htm>
- Reesink Special Products BV, Argonstraat 156, 2718 SP Zoetermeer, Netherlands [www.rsrbv.nl/](http://www.rsrbv.nl/)

### Measuring current through a live bird in an electrical waterbath circuit

Paul Berry Technical Ltd Stunner Evaluation Service. Email: [paul.berry@pbtech.co.uk](mailto:paul.berry@pbtech.co.uk)

### Sample size calculation tool for monitoring stunning at slaughter, EFSA

EFSA, 2013. *EFSA Sample Size and Stunning (EFSA SStun model), version 1.0 – application interface developed by EFSA*. (Application interface can be made available on request to [sas@efsa.europa.eu](mailto:sas@efsa.europa.eu)) A tool developed by the European Food Safety Authority SAS Unit to provide all relevant stakeholders, including Food Business Operators, with a simple and user-friendly software application to enable them to estimate: i) sample size needed, given a fixed failure rate considered acceptable; ii) expected failure rate, given the sample size, when monitoring stunning at slaughter. EFSA (2013b): please note that [the EFSA 2013b] document has been established for information and



## References

consultation purposes only and does not necessarily constitute the views of the Commission as it has not been adopted or in any way approved by the European Commission.

EFSA disclaimer: The [HSA guidance notes] have been produced and adopted by the ... author [ie the HSA]. The views and findings in this article are solely those of the author and do not necessarily reflect the views or position of the EFSA.

**Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB)** [www.ahdb.org.uk](http://www.ahdb.org.uk)

A non-departmental public body which offers services, information, advice and leadership to all involved in the agriculture and food sectors.

**Animal Welfare Training** [www.awtraining.com](http://www.awtraining.com)

Professional Welfare Officer training, education and consultancy for the meat industry worldwide.

**British Veterinary Association** [www.bva.co.uk](http://www.bva.co.uk)

The national representative body for the veterinary profession.

**Defra** [www.gov.uk/animal-welfare](http://www.gov.uk/animal-welfare)

Government department responsible for animal welfare at slaughter.

**Division of Food Animal Science, School of Veterinary Sciences, University of Bristol**

[www.bristol.ac.uk/vetscience/](http://www.bristol.ac.uk/vetscience/) **Animal Welfare Officer training:** [www.awottraining.com/](http://www.awottraining.com/)

Scientific research group investigating animal welfare at slaughter. Provides training and consultancy.

**Food Standards Agency** [www.food.gov.uk/](http://www.food.gov.uk/)

Responsible for enforcing hygiene and animal welfare in EU-approved abattoirs throughout the UK.

**Meat and Livestock Commercial Services Ltd. (MLCSL)** [www.mlcsl.co.uk/](http://www.mlcsl.co.uk/)

Provides data, advice, logistics and inspection services to the meat and livestock industry and the Defra family, on a commercial basis. The MLCSL is the commercial arm of AHDB.

**Meat Training Council** [www.meattraining.org.uk](http://www.meattraining.org.uk)

Provides information on colleges, universities, trainers' courses and qualifications, including S/NVQ. Gives advice on training priorities and plans financial advice for training and development.

**TSO (The Stationary Office)** [www.tso.co.uk/](http://www.tso.co.uk/) & [www.tsoshop.co.uk/](http://www.tsoshop.co.uk/) Contact

for copies of UK legislation.

### ADDITIONAL HSA PUBLICATIONS:

**Technical Information Posters (TIPs) (available as A3 or A4 and laminated):**

*Stunning poultry: mechanical percussive devices*

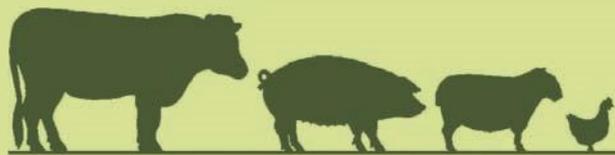
*Effective neck cutting of poultry*

**DVDs:** *Poultry Welfare – Taking Responsibility - catching, transport and slaughter Emergency*

*Slaughter*

**Codes of Practice:** *Code of Practice for the Disposal of Chicks in Hatcheries*

**Technical Notes:** various titles available to download free-of-charge at [www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)



## **Humane Slaughter Association**

The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead  
Herts, AL4 8AN, UK

Tel: +44 (0)1582 831919, Fax: +44 (0)1582 831414  
Email: [info@hsa.org.uk](mailto:info@hsa.org.uk) Web: [www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)

Registered in England Charity No. 209563

© HSA 2015

ISBN 978-1-871561-44-9