

**PROTOCOLE DE SUIVI DES MORTALITÉS D'OISEAUX DE PROIE ET DE
CHIROPTÈRES DANS LE CADRE DE PROJETS D'IMPLANTATION
D'ÉOLIENNES AU QUÉBEC**

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

8 janvier 2008

*Ressources naturelles
et Faune*

Québec 

Équipe de rédaction :

Dubois, Yohann	Direction du développement de la faune
Fournier, Nelson	Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent
Gauthier, Isabelle	Direction du développement de la faune
Jutras, Jacques	Direction du développement de la faune
Maisonneuve, Charles	Direction de la recherche sur la faune
Morin, Mathieu	Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec
Pelletier, Claudel	Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine

Nous remercions les techniciens de la faune et les biologistes des directions régionales de l'aménagement de la faune, de la Direction de la recherche sur la faune et de la Direction du développement de la faune du MRNF, qui ont lu et commenté ce protocole.

Référence à citer :

MRNF. 2008. Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 18 pages.

MISE EN GARDE

Des travaux de recherche sont prévus à court terme par les organisations gouvernementales concernées par le développement des parcs éoliens au Québec afin d'améliorer la précision des estimations des taux de mortalité. L'importance relative de la variation des différents paramètres sur la précision de l'estimation du taux de mortalité sera déterminée afin de recommander, au besoin, des améliorations aux protocoles et aux méthodes de calcul. Dans ce contexte, le présent protocole doit être considéré comme un document évolutif qui pourra être régulièrement revu selon les connaissances acquises. Les consultants qui réaliseront des suivis de mortalités sont invités à rendre disponibles, auprès du MRNF, les données brutes recueillies pour estimer le taux de mortalité de façon à ce que les calculs puissent éventuellement être ajustés. De la même façon, avant d'amorcer les suivis, ils devront s'assurer d'utiliser la dernière version à jour du présent protocole en contactant la direction de l'aménagement de la faune concernée (annexe 1).

TABLE DES MATIÈRES

MISE EN GARDE	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	v
1. INTRODUCTION.....	1
2. AIRE D'ÉTUDE	4
3. MÉTHODE	5
3.1 L'effort d'échantillonnage.....	5
3.2 Technique de recherche des carcasses	7
3.3 Test de persistance des carcasses	10
3.4 Test de l'efficacité des observateurs	12
3.5 Calcul du taux de mortalité	14
4. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	16
LISTE DES RÉFÉRENCES.....	17
ANNEXE 1 : Liste téléphonique des directions régionales de l'aménagement de la faune du Secteur des opérations régionales du ministère des Ressources naturelles et de la Faune	19
ANNEXE 2 : Exemples de calculs.....	21
ANNEXE 3 : Protocole de collecte des oiseaux sauvages dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire en lien avec les suivis des mortalités lors des projets d'implantation d'éoliennes au Québec	33
ANNEXE 4 : Protection personnelle des travailleurs impliqués dans la récolte d'oiseaux sauvages morts ou moribonds dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire	47

1. INTRODUCTION

Le développement de l'énergie éolienne est en voie de connaître un essor marqué au Québec. Plusieurs projets verront le jour à court et à moyen terme, impliquant ainsi un suivi et une analyse des impacts sur la faune.

À l'instar du protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (MRNF 2007a) et du protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (MRNF 2007b), le présent document précise les exigences du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) en regard des suivis des mortalités des oiseaux de proie et des chiroptères qui doivent être effectués en phase d'opération des parcs éoliens.

Au début des années 1980, le développement rapide de l'énergie éolienne dans l'ouest des États-Unis, s'accompagna de mortalités d'oiseaux qui n'avaient pas été anticipées. Parmi les espèces affectées, les oiseaux de proie constituent un des groupes les plus susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes (Anderson *et al.* 1996). Ces oiseaux utilisent généralement les courants ascendants pour planer et les éoliennes sont souvent implantées sur des sites favorisant ces courants, augmentant ainsi les risques de collision (Barrios et Rodriguez 2004). Les oiseaux de proie seraient aussi particulièrement sensibles à la mortalité parce qu'ils seraient moins attentifs aux pales des éoliennes quand ils fixent leur attention sur une proie lorsqu'ils chassent (Orloff et Flannery 1992). Ainsi, de 100 à 300 cas de mortalités d'oiseaux de proie ont été rapportés annuellement dans le parc éolien « Altamont Pass Wind Resource Area » situé en Californie (Orloff et Flannery 1992). Bien qu'aucun autre parc éolien des États-Unis ne semble avoir occasionné d'aussi nombreux cas de mortalités chez les oiseaux (Erickson *et al.* 2002), l'exemple d'Altamont indique que les oiseaux de proie doivent faire partie des éléments considérés lors du processus d'évaluation des projets d'implantation d'éoliennes.

Parmi les mortalités notées sur le site d'Altamont, on a répertorié une moyenne de près de 40 aigles royaux (*Aquila chrysaetos*) par année (Orloff et Flannery 1992; Hunt 2002) et d'autres cas de mortalité d'aigles royaux ont été rapportés dans d'autres parcs éoliens

(Erickson *et al.* 2002). Cette espèce, désignée vulnérable au Québec (Gouvernement du Québec 2005), peut donc être particulièrement affectée si un parc éolien est implanté dans un couloir emprunté lors des migrations ou encore sur des sites utilisés comme aires d'alimentation pendant la saison de reproduction. Compte tenu du nombre relativement faible d'individus de cette espèce au Québec, la perte de quelques spécimens risquerait d'avoir des répercussions sérieuses sur la population et pourrait contrecarrer les efforts déployés dans le cadre du plan de rétablissement élaboré pour cette espèce au Québec (Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec 2005). Deux autres espèces d'oiseaux de proie ont le statut d'espèce vulnérable au Québec, soit le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Ces espèces vulnérables méritent aussi une attention particulière puisque des mortalités de faucon pèlerin furent observées en Europe et qu'une autre espèce de pygargue, le pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*), fut elle aussi victime des éoliennes (Durr 2004 dans Kingsley et Whittam 2005).

Récemment, de nombreuses études réalisées dans plusieurs pays ont démontré que les éoliennes causent de la mortalité chez les chiroptères et que cette mortalité se situe entre 1,2 et 46,3 chauves-souris/éolienne/année aux États-Unis (Johnson 2004). Ainsi, il importe de s'assurer que l'on mesure adéquatement l'impact réel des parcs éoliens en opération sur les chiroptères dans le contexte québécois.

Environ 90 % des mortalités de chiroptères attribuables aux éoliennes impliqueraient des espèces migratrices (Pasqualetti, Righter and Gip 2004 dans Kuntz 2004). Johnson (2004) précise toutefois que bien que les mortalités de chauves-souris dues aux éoliennes pendant la saison de reproduction¹ soient faibles, les études qu'il cite concernent des installations d'éoliennes localisées en milieu ouvert. Il ajoute que les chiroptères en période de reproduction pourraient être plus sujets à des collisions avec des éoliennes si ces installations étaient localisées en milieu forestier.

¹ Dans l'article de Johnson (2004) et dans le présent document, « saison de reproduction » fait référence à la période de mise bas et d'élevage des jeunes (début juin à fin juillet) et non à l'accouplement qui, chez les chauves-souris, a lieu à l'automne (Johnson, G. D. comm. pers, janvier 2006).

Au Québec, on dénombre huit espèces de chauves-souris dont cinq sont résidentes (petite chauve-souris brune, chauve-souris nordique, chauve-souris pygmée, grande chauve-souris brune et pipistrelle de l'Est). Ces espèces demeurent sous nos latitudes au cours de la saison froide, mais elles peuvent effectuer des migrations au printemps et à l'automne à partir de leurs hibernacula vers leurs sites de reproduction. Les trois autres espèces (chauve-souris cendrée, chauve-souris argentée et chauve-souris rousse) sont qualifiées de migratrices, c'est-à-dire qu'elles passent l'hiver dans le sud. Parmi les huit espèces présentes au Québec, cinq figurent sur la Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables : la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, la pipistrelle de l'Est et la chauve-souris pygmée.

Le but du présent document est de fournir aux promoteurs des méthodes normalisées à utiliser pour évaluer la mortalité des oiseaux de proie et des chiroptères dans les parcs éoliens en opération. Les rapports de suivi des mortalités déposés par les consultants devront comporter les sections suivantes : 1) aire d'étude, 2) méthode et 3) présentation des résultats. Les pages qui suivent fournissent des explications sur le contenu de ces sections.

2. AIRE D'ÉTUDE

Une brève description du projet faisant l'objet du suivi des mortalités des oiseaux de proie et des chiroptères doit être faite. On y retrouvera le nom du parc éolien ainsi que celui de son propriétaire. Une localisation cartographique du site d'implantation devra également être jointe au rapport de suivi. La localisation des éoliennes doit aussi apparaître de façon précise sur cette cartographie.

Une description des différents habitats présents, de leur répartition et de la superficie couverte par chacun d'eux doit aussi être présentée.

Enfin, la description technique des éoliennes installées doit être précisée. Le fabricant, le modèle, la puissance, le nombre, la longueur des pales, la hauteur de la tour et la hauteur hors tout doivent être indiqués.

3. MÉTHODE

Des suivis du taux de mortalité sont fréquemment réalisés dans des parcs éoliens existants en Amérique du Nord et le présent protocole est inspiré des méthodes appliquées par Arnett *et al.* (2005) ainsi que par Young *et al.* (2003) pour de tels suivis.

L'objectif visé est d'estimer le taux de mortalité. De façon plus précise, il consiste à évaluer le nombre d'oiseaux de proie et de chiroptères pouvant être tués par la présence et/ou le fonctionnement des éoliennes. Ce taux est exprimé en nombre d'individus tués par éolienne et par unité de temps. Deux facteurs de correction doivent être appliqués aux données récoltées durant le suivi. Le premier concerne la persistance des carcasses alors que le deuxième est associé à l'efficacité de détection des carcasses par les observateurs. Il faut également considérer la période d'activité des oiseaux de proie et des chiroptères couverte par le suivi.

Ainsi, l'estimation du taux de mortalité des oiseaux de proie et des chiroptères requiert l'obtention de trois valeurs :

- nombre de carcasses trouvées aux alentours des éoliennes;
- durée de persistance des carcasses (en jours);
- taux d'efficacité de détection des carcasses par les observateurs.

3.1 L'effort d'échantillonnage

Les suivis des mortalités doivent être réalisés durant les périodes sensibles pour chacun des deux groupes d'espèces. Pour les oiseaux de proie, ces périodes coïncident avec les migrations printanière et automnale. Ainsi, un premier suivi doit être réalisé entre la fin mars et le début du mois de juin (10 semaines) et une deuxième couverture doit être planifiée entre la mi-août et la mi-novembre (12 semaines).

Pour les chiroptères, la période sensible liée à la reproduction s'étend du début juin à la fin du mois de juillet (huit semaines), alors que la migration automnale est couverte par des suivis réalisés entre la mi-août et la mi-octobre (huit semaines).

Le but des suivis est d'identifier les éoliennes qui pourraient causer des mortalités au cours des périodes sensibles identifiées au tableau 1. Ainsi, 50 % des éoliennes devront être inventoriées la première année. Les éoliennes sélectionnées devront être réparties dans l'ensemble du parc éolien. Il faudra veiller également à sélectionner des éoliennes en périphérie du parc et couvrir tous les milieux présents, de façon proportionnelle à la représentativité de ces milieux.

L'intervalle de temps entre les visites à chacune des éoliennes est fixé à sept jours. Si l'on prend en exemple la période de migration printanière des oiseaux de proie, l'effort d'échantillonnage doit prévoir dix visites hebdomadaires à chacune des éoliennes entre la fin mars et le début du mois de juin en respectant un délai de sept jours entre chacune des visites (tableau 1).

Tableau 1 : Périodes de suivi

Dates	Groupe d'espèces visées	Effort d'échantillonnage
Fin mars au début juin (10 semaines)	Migration printanière des oiseaux de proie	Toutes les éoliennes sélectionnées à intervalle de sept jours pendant dix semaines
Mi-août à mi-novembre (12 semaines)	Migration automnale des oiseaux de proie	Toutes les éoliennes sélectionnées à intervalle de sept jours pendant douze semaines
Début juin à fin juillet (huit semaines)	Reproduction des chiroptères	Toutes les éoliennes sélectionnées à intervalle de sept jours pendant huit semaines
Mi-août à mi-octobre (huit semaines)	Migration automnale des chiroptères	Toutes les éoliennes sélectionnées à intervalle de sept jours pendant huit semaines

Le programme de suivi des mortalités doit couvrir au minimum une période de trois ans à la suite de la mise en opération du parc éolien. Cependant, à la lumière des résultats obtenus

lors de la première année de suivi des mortalités, il sera possible, lors des suivis subséquents, d'ajuster le plan d'échantillonnage pour concentrer la recherche de carcasses dans les secteurs du parc éolien les plus problématiques. Pour toutes les années de suivi de la mortalité, il sera toutefois nécessaire de faire approuver le plan d'échantillonnage par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, en l'occurrence la Direction de l'aménagement de la faune de la région concernée. L'annexe 1 présente la liste des directions de l'aménagement de la faune et leurs coordonnées.

Afin d'être en mesure de bien interpréter les résultats, un relevé des conditions météorologiques (vent, brouillard, précipitation, température, etc.) devra être effectué pour chaque journée de suivi des mortalités. En effet, les mauvaises conditions météorologiques influencent le comportement des oiseaux de proie et des chiroptères et pourraient induire des variations dans les taux de mortalité estimés. D'autre part, les mauvaises conditions météorologiques peuvent influencer les taux de visibilité et de persistance des carcasses.

3.2 Technique de recherche des carcasses

La méthode utilisée consiste à parcourir une parcelle carrée centrée sur l'éolienne. La longueur des côtés de cette parcelle correspond à la hauteur totale (hors tout) de l'éolienne. L'ensemble de cette zone doit être systématiquement inspecté. Par exemple, si la hauteur hors tout de l'éolienne (la tour plus la longueur d'une pale) est de 120 mètres, la longueur des côtés de la parcelle sera également de 120 mètres. Dans cet exemple, la superficie retenue doit couvrir 14 400 m².

La recherche de carcasses s'effectue sur des transects espacés de 10 mètres. La figure 1 représente une parcelle type avec les 12 transects. La vitesse de déplacement des observateurs ne doit pas excéder 30 à 40 mètres/minute. À cette vitesse, le temps de couverture d'une parcelle ne devrait pas dépasser 50 minutes. Afin d'assurer l'uniformité des mesures, les mêmes observateurs doivent effectuer la recherche des carcasses tout au long d'un suivi d'une période donnée.

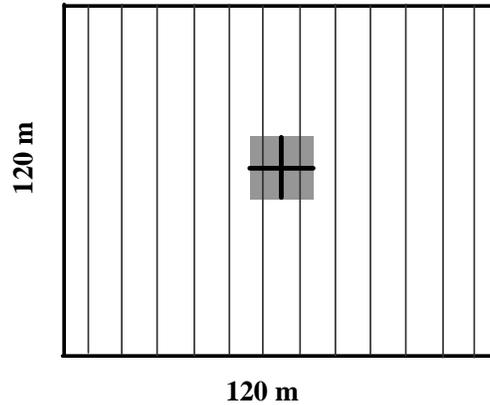


Figure 1 : Parcelle type de recherche de carcasses. La distance entre les transects est de 10 m.

Il est essentiel d'effectuer la recherche des carcasses dans toute la parcelle. S'il s'avère impossible de couvrir l'ensemble de la parcelle, pour des raisons de topographie, de présence d'eau, de cultures sensibles au piétinement, de buissons et d'arbustes très denses, ou d'autres contraintes, un facteur de correction devra être appliqué au résultat obtenu. Par exemple, si seulement 60 % d'une parcelle est réellement inventoriée, le nombre de carcasses trouvées devra être ajusté à 100 % de la superficie initiale.

Enfin, la caractérisation de la couverture végétale de chaque parcelle doit être réalisée. À cet effet, pour chaque éolienne faisant l'objet du suivi des mortalités, on devra préciser le pourcentage (%) de sol dénudé, de couverture herbacée courte (≤ 10 cm), moyenne (11 à 50 cm) et longue (≥ 50 cm) ainsi que la couverture des strates arbustives et arborescentes.

Lors de la découverte d'une carcasse, plusieurs informations doivent être notées sur les formulaires de terrain présentés à l'annexe 2. Voici une liste des informations obligatoires : nom de l'observateur, photographie de la carcasse, numéro de référence, date et heure de la découverte, numéro de l'éolienne, cause potentielle ayant causé la mort, distance de la carcasse perpendiculairement au transect, azimuth et distance par rapport à l'éolienne, coordonnées géographiques (GPS), identification de l'espèce, âge et sexe (si possible) (p. ex. mâle, femelle immature, etc.), état de la carcasse selon trois catégories (intacte, partiellement détériorée ou totalement détériorée), couverture végétale immédiate (p. ex :

sol nu, herbe courte, etc.). De plus, la carcasse doit être conservée pour un usage ultérieur ou pour une analyse en laboratoire.

Avec l'avènement de la grippe aviaire, le MRNF et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec ont établi un programme de surveillance intégrée des virus de l'influenza aviaire au Québec. Vous êtes donc invité à soumettre au programme de surveillance toutes les carcasses fraîches trouvées qui ne sont pas nécessaires à la réalisation de votre étude. La marche à suivre est détaillée dans le document présenté à l'annexe 3. D'autre part, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec a rédigé un document visant la protection des travailleurs appelés à manipuler des oiseaux morts. Ce document vous est fourni à l'annexe 4.

Il se peut que des carcasses (p. ex. oiseaux de proie, passereaux, chiroptères ou autres) soient trouvées lors des déplacements ou en dehors de la zone de recherche sélectionnée. Des carcasses seront aussi possiblement découvertes en dehors des périodes de suivi prévues au programme ou après son application. Ces carcasses doivent être recueillies avec le maximum d'information et être incorporées au rapport de suivi. Par contre, ces individus ne doivent pas être inclus au calcul du taux de mortalité dans le cadre du suivi.

Le nombre moyen de carcasses détectées par visite (\bar{c}) doit être calculé comme suit :

$$\bar{c} = \sum_i^v c_i / v$$

où c_i est le nombre de carcasses détectées pendant la visite i , et v est le nombre de visites effectuées. La variance du nombre moyen de carcasses est obtenue comme suit :

$$V(\bar{c}) = \frac{1}{v} * \left[\frac{\sum_i^v (c_i - \bar{c})^2}{v - 1} \right]$$

3.3 Test de persistance des carcasses

Le taux de persistance des carcasses est un des facteurs de correction appliqués pour estimer le taux de mortalité. Il sert à déterminer le nombre de jours qu'une carcasse demeure dans la parcelle, car les carcasses peuvent être prises par des prédateurs ou simplement se décomposer. Pour évaluer ce taux de persistance, il faut placer des carcasses fraîches d'oiseaux de différentes tailles sur le site et déterminer le nombre de jours qu'elles demeurent sur place.

Trente carcasses de trois grosseurs différentes doivent être employées pour les oiseaux : 10 petites (par exemple des cailles), 10 moyennes (comme des pigeons) et 10 grosses (comme des canards). Dix carcasses de souris de grosseur et couleur représentatives des espèces de chiroptères doivent également être employées. Une sélection des carcasses doit d'abord être effectuée afin de choisir des espèces représentatives de celles qui risquent d'être retrouvées. Il faut également éviter de placer des oiseaux ayant des couleurs trop voyantes qui risquent d'être repérées trop facilement par les prédateurs.

Il est important de réaliser des tests de persistance des carcasses pour chacune des périodes de suivi prévues. Les sites retenus pour réaliser ce test doivent être sélectionnés aléatoirement sur la base de trois critères. La sélection de l'éolienne ainsi que la distance et l'azimut par rapport à l'éolienne doivent être le fruit du hasard. Chaque carcasse utilisée pour le test doit être marquée discrètement de façon à éviter toute confusion avec les oiseaux ou les chiroptères tués par les éoliennes. Idéalement, un numéro unique devrait être attribué à chaque carcasse.

La façon de placer la carcasse sur le sol doit également relever du hasard. À l'endroit déterminé, le responsable doit étendre le bras et laisser tomber la carcasse à partir de la hauteur de la ceinture. Avant de quitter les lieux, il s'assurera que le marquage n'est pas visible afin d'éviter un attrait quelconque qui pourrait biaiser les résultats.

Lors du dépôt des carcasses pour le test de persistance, plusieurs informations doivent être notées : la date du dépôt, le numéro de l'éolienne, la distance et l'azimut par rapport à

l'éolienne et enfin la couverture végétale immédiate où se trouve la carcasse (ex : sol nu, herbe courte, etc.) (voir la fiche en annexe).

Voici les étapes qui devraient conduire à la sélection des sites pour le test de persistance des carcasses :

- Tirer au hasard les éoliennes qui feront l'objet du test de persistance. La représentativité des divers habitats occupés par les éoliennes doit être respectée.
- Pour chaque éolienne sélectionnée, tirer au hasard le nombre de carcasses qui y seront déposées (un, deux, trois ou quatre carcasses) et sélectionner au hasard la taille de chaque carcasse qui sera déposée.
- Pour chaque carcasse, tirer au hasard la distance du lieu de dépôt et l'azimut par rapport à l'éolienne.

À chaque visite du test de persistance, l'observateur notera la date, le numéro de l'éolienne, la distance et l'azimut par rapport à l'éolienne, la description de la couverture végétale où la carcasse est trouvée et l'état général de cette dernière (intact, partiellement détériorée ou totalement détériorée).

Le test de persistance doit couvrir un minimum de 28 jours. L'étalement des visites doit suivre la progression suivante. À tous les jours pour les cinq premiers jours; par la suite les jours 7, 10, 14, 18, 23 et 28.

La durée moyenne (\bar{j}) de persistance des carcasses devrait être calculée comme suit :

$$\bar{j} = (\sum_{i=1}^f j_i) / f$$

où f = nombre de carcasses utilisées au cours des tests.

La variance de la persistance moyenne peut ensuite être obtenue comme suit (voir l'exemple de calcul à l'annexe 2) :

$$V(\bar{j}) = \frac{1}{f} * \left[\frac{\sum_i^f (j_i - \bar{j})^2}{f-1} \right]$$

Il est possible que certaines carcasses utilisées soient encore présentes sur le site après la période de 28 jours prévue pour le test de persistance. Si tel est le cas, le nombre de carcasses restantes doit être indiqué dans le rapport et les estimations de la durée moyenne de persistance et de sa variance devront être effectuées en utilisant des méthodes statistiques adaptées à des données censurées.

La durée moyenne de persistance pourrait être estimée pour chacune des classes de taille des carcasses utilisées, pour chacune des périodes et pour chacun des types de couvertures végétales suivies. Un exemple de calcul est présenté à l'annexe 2.

3.4 Test de l'efficacité des observateurs

Le second facteur de correction appliqué pour l'estimation du taux de mortalité est l'efficacité des observateurs. Ce test permet de déterminer le nombre de carcasses présentes, mais non trouvées lors d'une recherche de carcasses. Il est alors important que les observateurs ne soient pas informés de la journée et des parcelles où les tests auront lieu. Une tierce personne, externe à l'équipe, place des carcasses à l'insu des observateurs sur des parcelles où ils vont effectuer la recherche. Les tests d'efficacité sont ainsi jumelés aux séances de recherche des carcasses, mais les dates et les parcelles sélectionnées sont totalement inconnues des observateurs. Ces informations doivent cependant être notées et apparaître au rapport de suivi annuel.

Il est à noter qu'aucun des tests ne doit être effectué lorsqu'il y a de la neige au sol pour éviter que les observateurs voient les traces de la personne ayant placé les carcasses. Pour évaluer le taux d'efficacité, on place des carcasses fraîches de différentes tailles sur des parcelles et on compile les retours provenant des observateurs. Il est possible d'utiliser des

leurres (p. ex. sacs de sable) à la place de carcasses, à condition que ces derniers possèdent les mêmes caractéristiques de taille, de couleur, etc. que les carcasses fraîches.

Les carcasses ou leurres de trois grosseurs différentes doivent être employés : petites (par exemple des cailles ou des souris), moyennes (comme des pigeons) et grosses (comme des canards).

Les parcelles retenues pour réaliser ce test doivent être sélectionnées aléatoirement selon la même approche que pour la sélection des parcelles du test de persistance des carcasses. Les sélections de l'éolienne ainsi que la distance et l'azimut par rapport à l'éolienne doivent être le fruit du hasard tout en respectant la proportionnalité et la distribution des différents types de couvertures végétales. Chaque carcasse utilisée pour le test doit être marquée discrètement de façon à éviter toute confusion. Idéalement, un numéro unique devrait être attribué à chaque carcasse.

Comme pour le test de persistance des carcasses, on doit d'abord sélectionner, au hasard, le nombre de carcasses qui sera placé sur chaque parcelle retenue pour le test (un à quatre carcasses), jusqu'à concurrence de 60 carcasses (20 par classe de taille) ou que toutes les éoliennes échantillonnées auront été couvertes, et ce, pour l'ensemble du test. Par la suite, le responsable laissera tomber la carcasse le bras étendu à partir de la hauteur de la ceinture. Avant de quitter les lieux, il s'assurera que le marquage (étiquette) n'est pas visible afin d'éviter un attrait quelconque qui pourrait biaiser les résultats.

Lors du dépôt des carcasses pour le test d'efficacité des observateurs, plusieurs informations doivent être notées : la date du dépôt, le numéro de l'éolienne, la distance et l'azimut par rapport à l'éolienne et enfin la couverture végétale immédiate où se trouve la carcasse (p. ex. : sol nu, herbe courte, etc.). Les carcasses doivent être placées dans un délai le plus court possible avant la visite de suivi des mortalités tout en laissant le moins de traces possibles qui pourraient attirer l'attention des observateurs.

Au moment de la découverte d'une carcasse-test faite par un des observateurs, il prendra soin de noter la date, le numéro de l'éolienne, le numéro de la carcasse, la distance et l'azimut par rapport à l'éolienne et la couverture végétale immédiate où se trouve la carcasse (p. ex : sol nu, herbe courte, etc.). De plus, la distance perpendiculairement au transect devra être notée car les carcasses peuvent être déplacées du site de dépôt par les prédateurs. Toutes les carcasses non découvertes par les équipes de recherche devront être, sans délai, récupérées par le placeur qui notera toutes les informations pertinentes sur le déplacement ou la disparition des carcasses tests.

Le taux de détection (d) des carcasses par les observateurs est simplement la proportion des carcasses trouvées par les observateurs. Ce taux peut être calculé pour chacune des classes de taille des carcasses utilisées, chacune des périodes et pour chacun des types de couvertures végétales.

La variance de ce taux de détection peut être calculée comme suit (voir l'exemple de calcul présenté à l'annexe 2) :

$$V(d) = \frac{d * (1 - d)}{f}$$

où f est le nombre de carcasses disposées sur le site pour procéder aux tests.

3.5 Calcul du taux de mortalité

Tel que préconisé par Johnson *et al.* (2003), le nombre total de mortalités (m) dans un parc éolien sera estimé comme suit (voir l'exemple de calcul présenté à l'annexe 2) :

$$m = (E \times I \times C) / (k \times \bar{j} \times d)$$

où

E = nombre total d'éoliennes,

I = intervalle entre chacune des recherches de carcasses (en jours),

C = nombre total de carcasses découvertes pendant l'étude,

k = nombre d'éoliennes échantillonnées,

\bar{j} = durée moyenne de persistance des carcasses,

d = taux d'efficacité de détection des observateurs.

Pour obtenir la variance de cette estimation, il faut d'abord obtenir la variance du produit $\bar{j} \times d$:

$$V(\bar{j} \times d) = (\bar{j}^2 \times V(d)) + (d^2 \times V(\bar{j})) - (V(\bar{j}) \times V(d))$$

et utiliser celle-ci pour obtenir la variance :

$$V(m) = (E^2/k^2) \times I^2 \times m^2 \times [(V(\bar{j} \times d)/\bar{j}^2 \times \bar{d}^2) + (V(\bar{c})/\bar{c}^2)]$$

Ceci permettra d'établir un intervalle de confiance à l'estimation du nombre total de cas de mortalité.

$$SE(m) = \sqrt{V(m)}$$

Et l'intervalle de confiance à 95 % de l'estimation du nombre de cas de mortalité est calculé :

$$m \pm 2 * SE(m).$$

On devra aussi obtenir le taux de mortalité (t) exprimé en nombre de mortalités par éolienne et par jour pour chacune des périodes de suivi couvertes :

$$t = m/E/j$$

où j représente la durée d'une période de suivi en jours.

4. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les données recueillies devront être transmises à la direction de l'aménagement de la faune de la région concernée au plus tard le 31 décembre de chaque année. Elles devront être présentées de façon détaillée afin d'en faciliter l'interprétation. Ainsi, des tableaux devront permettre une ventilation des données par parcelle d'observation, par journée de suivi et par groupe d'espèces.

Les données de suivi devront être comparées aux données récoltées aux années antérieures sur le même parc ou à d'autres parcs existants où un suivi similaire est appliqué. L'exercice permettra ainsi une meilleure évaluation de l'importance du taux de mortalité relatif observé au site d'implantation du parc.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- ANDERSON, R. L., T. N. Neumann et J. A. Cleckler. 1996. Avian monitoring and risk assessment at Tehachapi Pass Wind Resource Area, California. Staff report to California Energy Commission, Sacramento, California. 90 pages.
- ARNETT, B. E., W. P. ERICKSON, J. KERNS et J. HORN. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report prepared for The bats and wind energy cooperative. 167 pages.
- BARRIOS, L. et A. RODRIGUEZ. 2004. Behavioral and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41: 72-81.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'AIGLE ROYAL AU QUÉBEC. 2005. Plan de rétablissement de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) au Québec, 2005-2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 29 pages.
- ERICKSON, W., G. JOHNSON, D. YOUNG, D. STRICKLAND, R. GOOD, M. BOURASSA, K. BAY et K. SERNKA. 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments. West Inc. for Bonneville Power Administration, Portland, Oregon, USA. 124 pages.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2005. Règlement modifiant le Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats. Décret 75-2005. *Gazette officielle du Québec*, partie 2, 137 (7) : 705-706.
- HUNT, W. G. 2002. Golden eagles in a perilous landscape: predicting the effects of mitigation for energy-related mortality. California Energy Commission, Pier Grant No. 500-97-4033 to the University of California, Santa Cruz, California. 52 pages.
- JOHNSON, G. D. 2004. A review of bat impacts at wind farms in the U.S. Pp 46-50, in *Proceedings of the Wind Energy and Birds/bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts*, Washington, D.C., May 18-19, 2004 (S. S. Schwartz, ed.). Resolve, Inc., Washington, D.C. 45 pages.
- JOHNSON, G. D., W. P. ERICKSON, M. D. STRICKLAND, M. F. SHEPHERD et D. A. SHEPHERD. 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332-342.
- KINGSLEY, A. et B. WHITTAM. 2005. Les éoliennes et les oiseaux: Revue de littérature pour les évaluations environnementales. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 94 pages.

- KUNTZ, T. H. 2004. Wind power : bats and wind turbines. Proceedings of the Wind energy and birds/bats workshop : Understanding and resolving birds and bats impacts. Washington, DC. May 18-19, 2004. Prepared by Resolve, inc., Washington, D.C., Susan Savitt Schwartz, ed. September 2004. Pp 50-55.
- MNRF. 2007a. Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 10 pages.
- MRNF. 2007b. Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Secteur Faune Québec. 11 pages.
- ORLOFF, S. et A. FLANNERY. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality at Altamont Pass and Solano County Wras Biosystems Analysis Inc. for California Energy Commission, Sacramento, California. 145 pages.
- YOUNG, P. D., W. P. Erickson, R. E. Good, D. Strickland et G. D. Johnson. 2003. Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Projet. Carbon county, Wyoming. West Ecosystemes Technology inc. 35 pages.

ANNEXE 1 :

Liste téléphonique des directions régionales de l'aménagement de la faune du Secteur des opérations régionales du ministère des Ressources naturelles et de la Faune

RÉGION	ADRESSE	TÉLÉPHONE	TÉLÉCOPIEUR
01 - Bas-St-Laurent	212, rue Belzile Rimouski (Québec) G5L 3C3	(418) 727-3830 (poste :278)	(418) 727-3849
02 - Saguenay-Lac-St-Jean	3950, boul. Harvey, 4 ^e étage Jonquière (Québec) G7X 8L6	(418) 695-8125 (poste :332)	(418) 695-7897
03 – Capitale Nationale	365, 55 ^e Rue Ouest Québec (Québec) G1H 7M7	(418) 644-8844 (poste :311)	(418) 646-1214
04-17 - Mauricie-Centre du Québec	5575, rue St-Joseph Trois-Rivières Ouest (Québec) G8Z 4L7	(819) 371-6575 (poste :226)	(819) 373-2901
05-06-16 – Estrie – Montréal – Montérégie	201, Place Charles-Lemoyne, bureau 4.05 Longueuil (Québec) J4K 2T5	(450) 928-7608 (poste :298)	(450) 928-7541
07 – Outaouais	98, rue Lois Gatineau (Québec) J8Y 3R7	(819) 772-3434 (poste :254)	(819) 772-3974
08 – Abitibi-Témiscamingue	180, boul. Rideau, bureau 1.04 Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9	(819) 763-3333 (poste :226)	(819) 763-3202
09 - Côte-Nord	818, boul. Laure, Rez-de-chaussée Sept-Iles (Québec) G4R 1Y8	(418) 964-8889 (poste :258)	(418) 964-8023
10 - Nord-du-Québec	951, boul. Hamel Chibougamau (Québec) G8P 2Z3	(418) 748-7701 (poste :222)	(418) 748-3338
11 - Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine	124, 1 ^{re} Avenue Ouest Ste-Anne-des-Monts (Québec) G4V 1C5	(418) 763-3302 (poste :231)	(418) 763-7810
12 - Chaudière-Appalaches	8400, avenue Sous-le-Vent Charny (Québec) G6X 3S9	(418) 832-7222 (poste :246)	(418) 832-1827
13 – 14 – 15 – Laval – Lanaudière - Laurentides	100, boul. Industriel Repentigny (Québec) J6A 4X6	(450) 654-7786 (poste :223)	(450) 654-0482

ANNEXE 2 :
Exemples de calculs

Nombre moyen de carcasses :

Afin de simplifier les exemples, on considère que toutes les carcasses utilisées sont de même grosseur et placées dans un seul type de couverture végétale.

Supposons les valeurs suivantes pour certaines des variables requises dans la méthode d'estimation du taux de mortalité :

E = nombre total d'éoliennes = 70

I = intervalle entre chacune des recherches de carcasses = 7 jours

C = nombre total de carcasses découvertes pendant la période de migration printanière = 12

k = le nombre d'éoliennes échantillonnées = 60

d = le taux d'efficacité de détection des observateurs = 40 %

v = nombre de visites effectuées par période (p. ex. 8 visites au printemps)

$$\bar{c} = \sum_i^v c_i / v = 1,5$$

$$V(\bar{c}) = \frac{1}{v} * \left[\frac{\sum_i^v (c_i - \bar{c})^2}{v-1} \right]$$

$$V(\bar{c}) = \frac{1}{v} * \left[\frac{\sum_i^v (c_i - \bar{c})^2}{v-1} \right] = 0,13 * 6/7 = 0,11$$

$$\text{Si } f = 60, V(d) = \frac{d * (1-d)}{f} = 0,004$$

Détermination de la persistance des carcasses :

En dispersant 60 carcasses pour les tests, alors $f = 60$. En supposant que la somme de la durée de persistance obtenue pour l'ensemble des 60 carcasses est de 825 jours, la durée moyenne de persistance des carcasses est calculée comme suit :

$$\bar{j} = \left(\sum_{i=1}^f j_i \right) / f$$

$$\bar{j} = 825/60 = 13,8 \text{ jours}$$

$$\text{et } V(\bar{j}) = \frac{1}{f} * \left[\frac{\sum_{i=1}^f (j_i - \bar{j})^2}{f - 1} \right] = 0,02 * 2755,4/59 = 0,93$$

Estimation du nombre total de cas de mortalité (pour la période de migration printanière) :

$$\begin{aligned} m &= (E \times I \times C) / (k \times \bar{j} \times d) \\ &= (70 \times 7 \times 12) / (60 \times 13,8 \times 0,4) \\ &= 5880 / 331,2 \\ &= 17,8 \text{ carcasses} \end{aligned}$$

Il faut calculer la variance du produit $\bar{j} \times d$:

$$\begin{aligned} V(\bar{j} \times d) &= (\bar{j}^2 \times V(d)) + (d^2 \times V(\bar{j})) - (V(\bar{j}) \times V(d)) \\ &= (190,44 \times 0,004) + (0,16 \times 0,93) - (0,93 \times 0,004) \\ &= 0,91 \end{aligned}$$

Finalement, la variance de l'estimation du nombre total de cas de mortalité est calculée comme suit :

$$\begin{aligned} V(m) &= (E^2/k^2) \times I^2 \times m^2 \times [(V(\bar{j} \times d)/\bar{j}^2 \times \bar{d}^2) + (V(\bar{c})/\bar{c}^2)] \\ &= (4900/3600) \times 49 \times 316,84 \times [(0,91/(190,44 \times 0,16)) + (0,11/2,25)] \\ &= 1,36 \times 49 \times 316,84 \times 0,08 \\ &= 1689,14 \end{aligned}$$

et on obtient l'intervalle de confiance pour l'estimation du nombre de cas de mortalité

$$SE(m) = \sqrt{V(m)} = 41$$

Le taux de mortalité obtenu pour la période :

$$\begin{aligned} t &= m/E/j \\ &= 18/70/56 \\ &= 0,005 \text{ carcasse/éolienne/jour} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Avec un intervalle de confiance à 95 \%} &= 0,005 \pm 2 * SE(m)/E/j \\ &= 0,005 \pm 2 * 41/70/56 \\ &= 0 - 0,015 \text{ carcasse/éolienne/jour} \end{aligned}$$

Persistence des carcasses

Site : _____

Visite # : _____

Date : _____

Carcasse #	Classe de taille	État	Éolienne	Distance p/r éolienne	Azimut p/r éolienne	Habitat
1	1					
2	1					
3	1					
4	1					
5	1					
6	1					
7	1					
8	1					
9	1					
10	1					
11	2					
12	2					
13	2					
14	2					
15	2					
16	2					
17	2					
18	2					
19	2					
20	2					
21	3					
22	3					
23	3					
24	3					
25	3					
26	3					
27	3					
28	3					
29	3					
30	3					

Classes de taille : 1) petite, 2) moyenne, 3) grosse

État : 1) intact, 2) partiellement détériorée, 3) très détériorée, 4) disparue

Calcul de la persistance moyenne et de sa variance

Site : _____

Carcasse	Durée (j)	$j - \bar{j}$	$(j - \bar{j})^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
	$\sum j$		$\sum (j - \bar{j})^2$
	$\bar{j} = \left(\sum_{i=1}^f j_i \right) / 30$		$v(\bar{j}) = \frac{1}{30} * \left[\frac{\sum (j_i - \bar{j})^2}{29} \right]$

Taux d'efficacité (par classe de taille de carcasses)

Site : _____

Date : _____

Carcasse #	Classe de taille	Détectée (d)	Éolienne	Distance p/r éolienne	Azimut p/r éolienne	Distance p/r transect	Couverture végétale
1	1						
2	1						
3	1						
4	1						
5	1						
6	1						
7	1						
8	1						
9	1						
10	1						
11	1						
12	1						
13	1						
14	1						
15	1						
16	1						
17	1						
18	1						
19	1						
20	1						
21	2						
22	2						
23	2						
24	2						
25	2						
26	2						
27	2						
28	2						
29	2						
30	2						
31	1						
32	1						
33	1						
34	1						
35	1						
36	1						
37	1						

Carcasse #	Classe de taille	DéTECTÉE (d)	Éolienne	Distance p/r éolienne	Azimuth p/r éolienne	Distance p/r transect	Couverture végétale
38	1						
39	1						
40	1						
41	1						
42	1						
43	1						
44	1						
45	1						
46	1						
47	1						
48	1						
49	1						
50	1						
51	2						
52	2						
53	2						
54	2						
55	2						
56	2						
57	2						
58	2						
59	2						
60	2						
Classe	1	$\sum d_1$	$\sum d_1 / 20$	$v(d_1) = \frac{d_1 * (1 - d_1)}{20}$			
Classe	2	$\sum d_2$	$\sum d_2 / 20$	$v(d_2) = \frac{d_2 * (1 - d_2)}{20}$			
Classe	3	$\sum d_3$	$\sum d_3 / 20$	$v(d_3) = \frac{d_3 * (1 - d_3)}{20}$			

Classes de taille : 1) petite, 2) moyenne, 3) grosse

Annexe 3 :

**Protocole de collecte des oiseaux sauvages dans le cadre
de la surveillance de l'influenza aviaire en lien avec les
suivis des mortalités lors des projets d'implantation
d'éoliennes au Québec**

**Protocole de collecte des oiseaux sauvages dans le
cadre de la surveillance de l'influenza aviaire en lien
avec les suivis des mortalités lors des projets
d'implantation d'éoliennes au Québec**

Mars 2007

**Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation**

Rédigé par :

Nathalie Côté

Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation

Frédéric Lelièvre

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Catherine Munger

Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation

Version du 9 mars 2007

Référence à citer :

MAPAQ et MRNF. 2007. *Protocole de collecte des oiseaux sauvages dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire en lien avec les suivis de mortalités lors des projets d'implantation d'éoliennes au Québec*. Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 8 pages.

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction.....	37
2. Objectifs de la surveillance du virus de l'influenza chez les oiseaux de la faune	37
3. Procédure pour le signalement des oiseaux trouvés morts par le public (<i>à titre indicatif</i>).....	38
4. Procédure pour le signalement des oiseaux trouvés morts dans le cadre de vos activités.....	38
5. Matériel requis pour la récolte des oiseaux morts	39
6. Procédure pour le ramassage d'oiseaux morts	40
7. Procédure pour le ramassage des oiseaux de proie blessés.....	43
8. Procédure pour le ramassage d'oiseaux moribonds (autre que les oiseaux de proie) ou pour des situations particulières.....	43
9. Laboratoires désignés pour la réception des carcasses d'oiseaux.....	45
10. Analyses effectuées aux Laboratoires	45
11. Diffusion des résultats de laboratoire	45

1. INTRODUCTION

Un grand nombre de souches de virus de l'influenza aviaire circulent de façon constante dans les populations d'oiseaux sauvages, et ce, sans doute depuis des centaines, voire des milliers d'années. Les récentes préoccupations concernant l'influenza aviaire sont principalement liées à la souche asiatique du virus influenza H5N1 hautement pathogène qui peut représenter un risque pour la santé humaine. Comme cette souche peut aussi causer un taux de mortalité élevé chez la volaille domestique et exceptionnellement chez les oiseaux sauvages, sa présence représente aussi un enjeu économique important. À ce jour, il n'y a aucune preuve de la présence de cette souche chez les populations d'oiseaux sauvages ou domestiques au Canada. Mais la probabilité que les oiseaux sauvages en migration transportent le virus exige qu'une surveillance constante soit exercée.

Comme le virus n'entraîne pas nécessairement l'apparition de signes de maladie chez les oiseaux sauvages, il est nécessaire d'échantillonner des oiseaux sains ou des oiseaux morts de causes accidentelles. Car bien que les oiseaux semblent en santé, ils excrètent tout de même le virus dans leurs fientes, leur salive et leurs sécrétions nasales.

2. OBJECTIFS DE LA SURVEILLANCE DU VIRUS DE L'INFLUENZA CHEZ LES OISEAUX DE LA FAUNE

1. Documenter les causes de mortalité des oiseaux sauvages
2. Documenter la présence des différents virus de l'influenza chez les oiseaux sauvages

Les renseignements recueillis grâce à la surveillance du virus de l'influenza aviaire chez les oiseaux sauvages aideront les experts canadiens en santé animale à mieux comprendre l'écologie des virus de l'influenza en lien avec les mouvements migratoires des oiseaux. Ils permettront également de suivre les variations de la prévalence du virus dans les populations et

de connaître les souches de virus circulant au Canada. Ceci permettant d'ajuster rapidement les mécanismes de biosécurité et les programmes de surveillance de la santé animale.

3. PROCÉDURE POUR LE SIGNALEMENT DES OISEAUX TROUVÉS MORTS PAR LE PUBLIC (*À TITRE INDICATIF*)

Le public est invité à signaler TOUTES les mortalités d'oiseaux sauvages ou domestiques en appelant à Services Québec au 1 877 644-4545. Ces appels sont transférés à la centrale de signalement du MAPAQ où les techniciens les saisissent dans une banque de données et ils leur octroient un numéro d'identification unique. Lorsque le signalement répond aux critères de sélection, un formulaire (Rapport de récupération d'oiseau) est faxé au bureau concerné du MRNF pour que l'oiseau soit récupéré et acheminé pour une première série d'analyses au Centre québécois sur la santé des animaux sauvages (CQSAS). Les critères de sélection des oiseaux seront modulés en fonction des résultats de la surveillance. Il est donc important de bien renseigner les gens et de leur demander de nous signaler TOUTES les mortalités d'oiseau sauvage ou domestique.

Dans tous les cas, des consignes doivent être données au client afin de manipuler adéquatement et de garder l'oiseau aux frais en attendant que quelqu'un vienne le chercher. *Ne jamais recommander l'utilisation de leur réfrigérateur ou congélateur domestique.*

4. PROCÉDURE POUR LE SIGNALEMENT DES OISEAUX TROUVÉS MORTS DANS LE CADRE DE VOS ACTIVITÉS

Les techniciens et les professionnels qui sont appelés à réaliser des projets de suivi de mortalité dans les sites d'implantation d'éoliennes au Québec sont invités à récupérer les carcasses fraîches d'oiseaux morts de toutes les espèces. Les carcasses qui ne sont pas nécessaires à la réalisation de votre étude serviront donc au programme de surveillance de l'influenza. Les

carcasses devront être expédiées le plus rapidement possible pour augmenter les chances de détection du virus de l'influenza aviaire.

Ainsi, vous êtes invités à communiquer avec Services Québec au **1 877 644-4545** aussitôt que vous avez un oiseau à envoyer. Votre appel sera immédiatement transféré à la centrale de signalement du MAPAQ où les techniciens vous guideront dans la marche à suivre pour l'acheminement des spécimens. La centrale de signalement est opérationnelle de 8 h 30 à 12 h et de 13 h à 16 h 30, et ce, 7 jours sur 7 durant les mois de mai à novembre. Pour la période hivernale, la centrale est ouverte du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h et de 13 h à 16 h 30.

Les techniciens de la centrale recueilleront les informations quant au lieu de collecte et vous feront parvenir un formulaire par télécopieur dans les minutes qui suivront votre appel. Le formulaire comportant un numéro d'identification unique, celui-ci devra être jumelé aux oiseaux pour permettre un suivi efficace de ces derniers.

Important : Si les oiseaux proviennent de plusieurs parcs éoliens, un formulaire sera nécessaire pour chaque lot d'oiseaux en fonction de leur site d'origine.

5. MATÉRIEL REQUIS POUR LA RÉCOLTE DES OISEAUX MORTS

Ce matériel devrait être disponible pour vos travailleurs impliqués dans la collecte des oiseaux :

- Gants de nitrile jetables
- Sacs de plastique et attaches pour la conservation des carcasses
- Enveloppes de plastique auto-adhésives
- Glacière
- Batteries de rechange ou chargeur à batteries pour les GPS
- GPS, programmé sur le quadrillage NAD 83 (si disponible)
- Sacs à ordures
- Antiseptique à séchage rapide pour le nettoyage des mains sans eau
- *Ice Packs*
- Papier journal ou matériau absorbant
- Boîtes avec papier déchiqueté pour le transport des oiseaux de proie
- Serviettes jetables
-

Matériel supplémentaire requis pour la récolte des oiseaux moribonds ou pour des situations particulières conformément au document « Protection personnelle des travailleurs impliqués dans la récolte d'oiseaux sauvages morts ou moribonds dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire ».:

- ⇒ Couverture ou autre matériel adéquat;
- ⇒ Lunette étanche ou écran facial;
- ⇒ Masque de procédure;
- ⇒ Survêtement;
- ⇒ Bottes jetables ou lavables;
- ⇒ Appareil de protection respiratoire (APR) N95 ajusté;

6. PROCÉDURE POUR LE RAMASSAGE D'OISEAUX MORTS

IMPORTANT : Ce document a été produit en respectant le contenu du document « Protection personnelle des travailleurs impliqués dans la récolte d'oiseaux sauvages morts ou moribonds dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire ». Nous vous recommandons de lire également ce document qui se trouve en annexe.

- ⇒ Enfiler les gants de nitrile jetables.
- ⇒ Vérifier l'état de la carcasse : les oiseaux devraient être raisonnablement « frais » (pas d'évidence de décomposition avancée, telle qu'une odeur forte, des asticots de mouche sur la carcasse, une carcasse à demi dévorée ou encore seulement un squelette recouvert de plumes) afin que l'exercice soit profitable. Si la carcasse n'est pas fraîche, elle ne sera pas incluse dans les carcasses à acheminer.
- ⇒ Pour les carcasses en bon état de conservation, elles peuvent être récoltées en utilisant un sac de plastique retourné sur l'oiseau, puis soigneusement fermé. Ceci étant la méthode qui évite le plus de contaminations croisées.

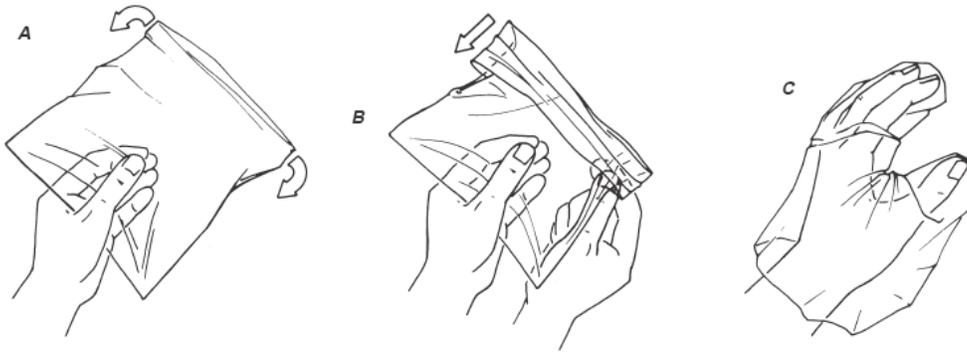


Figure 1. En retournant un sac sur le spécimen on évite de mettre en contact des instruments avec ce dernier, la seule chose entrant en contact avec l'oiseau étant la partie du sac qui se retrouve à l'intérieur une fois le sac retourné (Friend et Franson, 1999).

- ⇒ Ne récolter qu'un oiseau par sac et procéder à l'emballage sur place afin d'éviter de contaminer le véhicule automobile.
- ⇒ Recouvrir le sac avec du papier journal ou un autre matériel absorbant avant de le placer dans un second sac de plastique hermétique scellé.
- ⇒ Retirer les gants et en disposer dans les ordures régulières.
- ⇒ Se laver les mains à l'eau et au savon si possible, sinon utiliser l'antiseptique à séchage rapide.
- ⇒ Porter une attention particulière au lieu de récolte, noter les coordonnées GGPS les coordonnées GPS doivent fournir la latitude et la longitude en degrés-minutes-secondes (NAD 83).
- ⇒ Communiquez avec la centrale au 1 877 644-4545 pour obtenir le formulaire à joindre avec les spécimens
- ⇒ Le formulaire sera inséré dans l'enveloppe auto-adhésive qui sera elle-même collée sur le sac contenant l'oiseau. Si le formulaire inclut plusieurs spécimens d'un même site, placer tous les spécimens emballés individuellement dans un grand sac à ordures et coller l'enveloppe sur ce sac.
- ⇒ Placer les carcasses dans une glacière avec des *Ice Packs* entre les carcasses **le plus rapidement possible**. Placez du papier journal ou un autre matériau absorbant dans les espaces vides de la glacière.

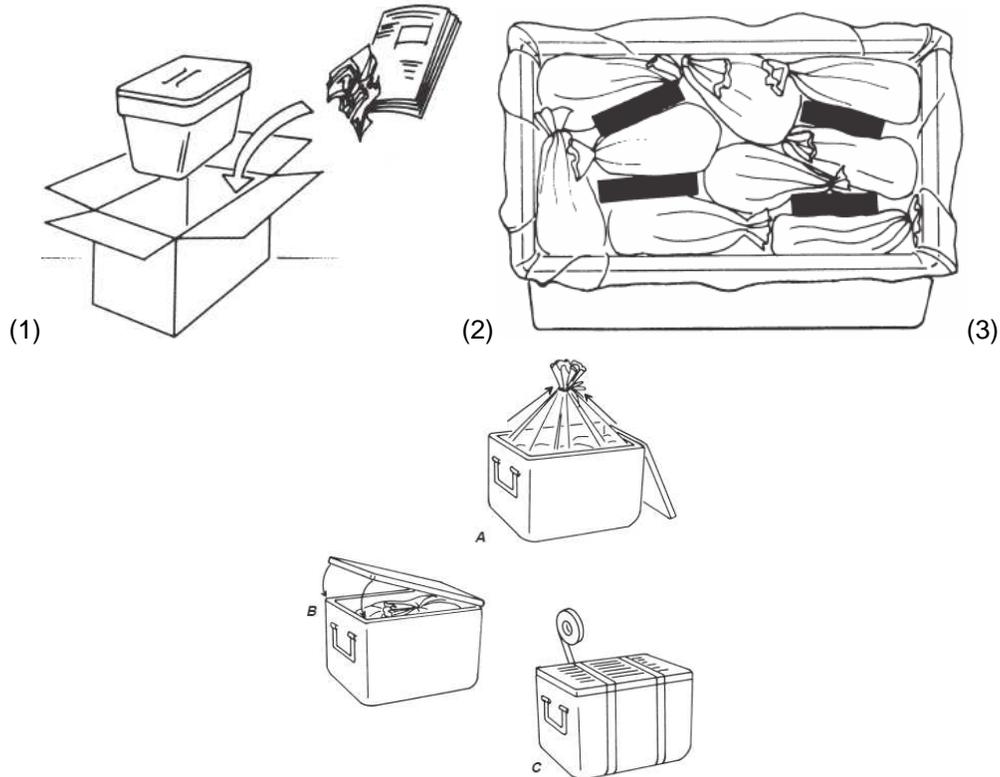


Figure 2. (1) Si des glacières de *Styrofoam*[®] sont employées, elles doivent être placées dans une boîte de carton lors de l'expédition pour éviter les bris lors du transport. (2) Les *ice packs* doivent être répartis entre les spécimens et les espaces vides comblés avec du matériel absorbant. (3) Les couvercles seront scellés avec du ruban adhésif pour éviter une ouverture accidentelle lors du transport (Friend et Franson, 1999).

- ⇒ L'identification du contenu du colis doit être : « Spécimen- Faune ».
- ⇒ Afin de réduire les délais et favoriser la fraîcheur de la carcasse, les spécimens doivent être expédiés dans les glacières directement au laboratoire désigné sur le formulaire par le biais de la firme spécialisée en courrier rapide **DICOM**.
- ⇒ Les glacières seront nettoyées et retournées à l'expéditeur par le laboratoire désigné. L'adresse à laquelle la glacière doit être retournée doit obligatoirement être indiquée clairement sur le colis. La glacière dans laquelle ont été récoltées les carcasses, si ce n'est pas la même qui est expédiée au laboratoire, doit être nettoyée avec de l'eau de Javel diluée et laissée sécher à l'air libre, le couvercle ouvert, avant d'être réutilisée.

IMPORTANT : Tous les oiseaux récoltés doivent être signalés à la centrale de signalement au 1 877 644-4545 avant d'être envoyés afin de recevoir un numéro d'identification unique. **Les oiseaux de proie morts ne sont pas expédiés à la même adresse que les autres oiseaux. Portez une attention particulière à l'adresse sur le formulaire transmis par la centrale.**

7. PROCÉDURE POUR LE RAMASSAGE DES OISEAUX DE PROIE BLESSÉS

Si vous trouvez un oiseau de proie blessé, il devra être placé dans une boîte spécialement adaptée au transport d'oiseaux de proie en respectant les consignes aux pages 5 et 6 du document « Protection personnelle des travailleurs impliqués dans la récolte d'oiseaux sauvages morts ou moribonds dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire ». À votre arrivée au bureau, vous êtes invité à communiquer à Services Québec au **1 877 644-4545** pour signaler que vous avez trouvé un oiseau de proie blessé. Votre appel sera transféré à la centrale de signalement du MAPAQ où les techniciens saisissent l'information dans une banque de données et ils octroient un numéro d'identification unique. Un formulaire vous sera acheminé par télécopieur et vous expédiez l'oiseau à la Clinique des oiseaux de proie de la Faculté de médecine vétérinaire (UQROP). L'adresse d'expédition sera inscrite sur le formulaire.

Les boîtes de plastique du type Rubbermaid de 68L (code 2215; longueur: 54cm, largeur: 34cm et hauteur: 42cm) représentent un format standard intéressant pour la majorité des espèces. Il est important aussi de pratiquer 3 à 5 trous d'aération (mèche de perceuse d'environ ½ po.) sur chaque côté (sauf le fond), de couvrir le fond de la boîte avec du papier déchiqueté en lanières et de prévoir des ouvertures aux extrémités

8. PROCÉDURE POUR LE RAMASSAGE D'OISEAUX MORIBONDS (AUTRE QUE LES OISEAUX DE PROIE) OU POUR DES SITUATIONS PARTICULIÈRES

Pour la protection personnelle, lors du ramassage d'oiseaux moribonds ou pour des situations particulières, veuillez vous référer aux pages 5 et 6 du document « Protection personnelle des travailleurs impliqués dans la récolte d'oiseaux sauvages morts ou moribonds dans le cadre de la surveillance de l'influenza aviaire » en annexe.

Dans le cas des oiseaux trouvés moribonds, **autre que les oiseaux de proie**, on doit procéder à l'euthanasie des oiseaux sur place. La dislocation cervicale peut être utilisée pour euthanasier les petits oiseaux et les canards moribonds. La technique consiste à séparer le crâne et le cerveau de la moelle épinière en exerçant une pression à la base postérieure du crâne avec une main et à la base du cou avec l'autre : tirer **rapidement et fermement** en direction opposée (un coup sec) (figure 3). Lorsque l'oiseau est mort, veuillez vous référer à la procédure pour le ramassage d'oiseaux morts décrite au point 6 de ce document.

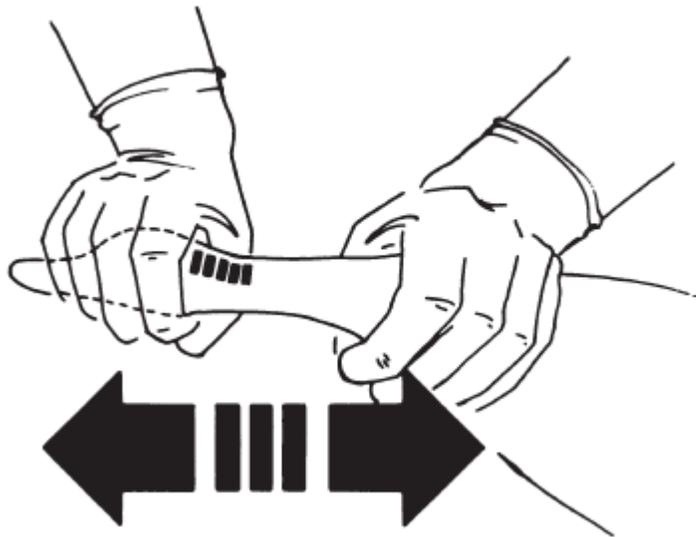


Figure 3. Dislocation cervicale : séparer le crâne et le cerveau de la moelle épinière en exerçant une pression à la base postérieure du crâne avec une main et à la base du cou avec l'autre : tirer **rapidement et fermement** en direction opposée (Friend et Franson, 1999).

9. LABORATOIRES DÉSIGNÉS POUR LA RÉCEPTION DES CARCASSES D'OISEAUX

Les carcasses d'oiseaux doivent être acheminées au laboratoire dont l'adresse figure sur le formulaire envoyé par la centrale de signalement, qui correspondra à une des deux adresses suivantes :

Toutes les espèces, sauf oiseaux de proie :

Dr André D. Dallaire, CQSAS
Département de pathologie et microbiologie
Faculté de médecine vétérinaire
Université de Montréal
3200, rue Sicotte
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 2M2

Tous les oiseaux de proie morts et vivvants :

Dr Guy Fitzgérald
Clinique des oiseaux de proie, UQROP
1525, rue des Vétérinaires
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 2M2

10. ANALYSES EFFECTUÉES AUX LABORATOIRES

Un examen *post mortem* complet sera réalisé sur chaque oiseau afin de déterminer la cause de la mort. Des échantillons de paroi du cloaque et de poumons sont prélevés et soumis pour analyse par PCR (*matrice*, H5 et H7) au laboratoire d'épidémiologie animale du Québec (LÉAQ). Les échantillons positifs aux sous-types H5 et H7 sont envoyés au laboratoire de Winnipeg pour caractérisation.

11. DIFFUSION DES RÉSULTATS DE LABORATOIRE

Les résultats confirmés sont disponibles sur le site Internet du MAPAQ et, selon le risque évalué, une communication publique pourra être réalisée. Les résultats confirmés pour l'ensemble du Canada peuvent être consultés sur le site Internet du Centre canadien coopératif en santé de la faune (CCCSF): <http://wildlife1.usask.ca/>.

Référence des figures

Friend, M. et J.C. Franson. 1999. *Field manual of wildlife diseases: General field procedures and diseases of birds*. United States Geological Survey, Madison, WI, 440 p.

Annexe 4 :
**Protection personnelle des travailleurs impliqués dans la récolte
d'oiseaux sauvages morts ou moribonds dans le cadre de la
surveillance de l'influenza aviaire**

**PROTECTION PERSONNELLE
DES TRAVAILLEURS IMPLIQUÉS DANS
LA RÉCOLTE D'OISEAUX SAUVAGES
MORTS OU MORIBONDS
DANS LE CADRE DE LA
SURVEILLANCE DE
L'INFLUENZA AVIAIRE**

**Recommandations des ministères
et organismes québécois concernés**

**PROTECTION PERSONNELLE
DES TRAVAILLEURS IMPLIQUÉS DANS
LA RÉCOLTE D'OISEAUX SAUVAGES
MORTS OU MORIBONDS
DANS LE CADRE DE LA SURVEILLANCE DE
L'INFLUENZA AVIAIRE**

**RECOMMANDATIONS DES MINISTÈRES
ET ORGANISMES QUÉBÉCOIS CONCERNÉS**

16 JUIN 2006

MSSS

Ministère de la Santé et des Services sociaux

CSST

Commission de la santé et de la sécurité du travail

INSPQ

Institut national de santé publique

MAPAQ

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Institut national de santé animale

Centre québécois d'inspection et de santé animale

Membres du groupe de travail à l'origine des recommandations :

Responsable de la rédaction : Céline Lemieux, MSSS

Michèle Dupont, INSPQ Colette Gaulin, MSSS

Luc Ménard, CSST Isabelle Picard, MAPAQ

Michèle Tremblay, INSPQ Jules Turcot, CSST

INTRODUCTION

Dans le contexte d'une possibilité d'infection des oiseaux sauvages et domestiques par la souche asiatique du virus influenza H5N1 hautement pathogène, il est important de donner l'information pertinente aux différentes catégories de travailleurs qui peuvent être en contact avec ce nouveau virus.

C'est par souci de cohérence et de transparence que les différents organismes et ministères provinciaux concernés (MAPAQ, CSST, MSSS, INSA, INSPQ) émettent les présentes recommandations sur la protection personnelle des travailleurs.

ÉVALUATION DU RISQUE D'INFLUENZA AVIAIRE

Actuellement, la souche asiatique du virus influenza H5N1 hautement pathogène n'est pas présente au Québec. Cependant, les connaissances relatives au statut sanitaire des oiseaux de la faune sont relativement limitées par rapport à celles qui concernent les oiseaux domestiques, et il y a possibilité que le virus arrive par les voies migratoires des oiseaux sauvages. C'est pourquoi une préparation adéquate des intervenants susceptibles d'être exposés à ces oiseaux est jugée nécessaire.

L'influenza aviaire est une maladie provoquée par le virus influenza de type A, qui affecte les oiseaux. De nombreuses espèces d'oiseaux sauvages peuvent être porteuses de ce virus en l'absence de tout signe pathologique apparent.

L'influenza aviaire hautement pathogène, ou grippe aviaire, se caractérise par l'apparition brutale d'une maladie grave, une contagion rapide et un taux de mortalité chez les oiseaux domestiques qui peut avoisiner les 100 % en 48 heures. Les virus de la grippe aviaire peuvent se transmettre facilement d'une exploitation agricole à l'autre par des oiseaux, du matériel ou du personnel contaminés. Ils peuvent survivre longtemps dans l'environnement dans des conditions favorables : au moins 35 jours à 4 °C dans les déjections d'oiseaux, quelques jours à la température ambiante dans les carcasses, et jusqu'à 105 jours dans l'eau contaminée par des fientes¹.

¹ http://www.oie.int/eng/avian_influenza/Fiches_IA.pdf

Les virus influenza ont une grande spécificité d'espèce : la souche asiatique du virus influenza H5N1 hautement pathogène affecte les oiseaux². Elle se transmet très difficilement et rarement à l'homme : alors que des dizaines de millions d'oiseaux ont été infectés en Asie, en Europe et en Afrique, on rapporte seulement un peu plus de 200 cas d'humains infectés hospitalisés (juin 2006). Toutefois, ces infections ont été graves et ont mené au décès dans plus de la moitié des cas. À ce jour, tout porte à croire que le contact étroit avec des oiseaux domestiques infectés, malades ou morts, est la principale source d'infection humaine par ce virus, puisque presque tous les cas humains répertoriés sont associés à ce type de contact. La plupart sont en effet survenus dans des régions où la proximité des volailles avec les humains est très grande et où les mesures d'hygiène et de protection personnelle sont rudimentaires ou quasi inexistantes. Très peu de cas ont été observés dans les groupes présumés à risque : éleveurs de volaille, personnes chargées de l'abattage, vétérinaires, personnel soignant.

Actuellement, une surveillance des oiseaux sauvages est pratiquée au Québec sous l'égide du MAPAQ, alors que la récolte des oiseaux morts ou moribonds relève du MRNF. Le virus fait l'objet, à l'échelle mondiale, d'une surveillance qui a pour objectif de mieux le connaître et de suivre les changements potentiels relatifs à sa nature même.

MODE DE TRANSMISSION DE LA SOUCHE ASIATIQUE DU VIRUS INFLUENZA H5N1 HAUTEMENT PATHOGÈNE

En ce qui concerne les oiseaux, la transmission de ce virus se fait par les sécrétions, les déjections et le matériel contaminés.

Chez l'homme, la transmission se fait par contact étroit avec les oiseaux infectés, principalement les volailles domestiques, et les voies les plus probables de transmission sont les suivantes :

- contact direct avec les carcasses infectées et avec du matériel contaminé, suivi d'une autocontamination des muqueuses par des mains contaminées;
- projection de sécrétions ou de déjections des oiseaux infectés sur les muqueuses des humains exposés;
- transmission par voie aérienne lorsque des conditions particulières existent qui engendrent la formation d'aérosols de poussières contaminées principalement par des fientes (les conditions qui peuvent permettre la formation de ces aérosols se retrouvent surtout en milieu confiné).

² OMS, *Relevé épidémiologique hebdomadaire n° 14*, 2006, 81, 129-136.

MESURES DE PROTECTION POUR LES AGENTS DE LA FAUNE

Dans un contexte de surveillance ou de présence avérée de la souche asiatique du virus influenza H5N1 hautement pathogène, les organismes et ministères concernés émettent les recommandations suivantes destinées aux travailleurs impliqués dans la récupération d'oiseaux sauvages morts ou moribonds dans le cadre d'une surveillance accrue de l'influenza aviaire.

1. Pour le ramassage d'oiseaux morts :

Lors du ramassage de carcasses d'oiseaux sauvages morts, les précautions suivantes doivent être prises :

- Protection lors de contact avec des oiseaux, leurs fientes ou tout matériel contaminé par un bon lavage des mains³ et le port de gants⁴ en tout temps. Les oiseaux morts doivent être ramassés, selon le protocole recommandé, à l'aide de doubles sacs de plastique, bien identifiés.

Il n'y a aucune possibilité de projection de gouttelettes ou d'aérosols au cours de ces manipulations.

2. Pour le ramassage d'oiseaux moribonds

D'abord, il faut réviser les méthodes de travail afin de réduire les contacts du personnel avec les oiseaux moribonds. Ainsi, selon le protocole recommandé, la capture devrait se faire à l'aide d'une couverture (ou autre matériel adéquat) pour éliminer les dangers de projection de gouttelettes.

Il faut aussi tenir compte de l'ensemble des risques liés tant à la sécurité (coups de bec, griffes) qu'à la santé (autres zoonoses potentielles).

³ Lavage des mains avec eau et savon ou avec un rince-mains désinfectant sans eau (pour des mains non souillées) selon la technique recommandée.

⁴ Le choix des gants doit être fait selon les contextes de travail spécifiques et les dangers présents. Les gants de nitrile jetables peuvent constituer un bon choix.

Si le contact avec les oiseaux moribonds est indispensable pour les activités professionnelles et ne peut être limité, les recommandations en ce qui concerne la protection personnelle sont les suivantes :

- Pour la protection contre le contact avec les oiseaux infectés et le matériel possiblement contaminé : protection de base (gants et lavage des mains);
- Pour la protection contre la projection de gouttelettes (sécrétions de l'animal, plumes et grosses poussières possiblement contaminées) si elle ne peut être évitée grâce aux méthodes de travail : protection oculaire (lunettes étanches ou écran facial), masque de procédure⁵, survêtement et bottes. Le but est de protéger les muqueuses des yeux, du nez et de la bouche contre les gouttelettes contaminées. L'écran facial pourra aussi faire barrière contre les coups de bec des oiseaux.

3. Pour des situations particulières

Lors de situations particulières, rares en milieu naturel, qui se rapprochent des situations que l'on retrouve en milieux clos (espace fermé ou confiné) ou de toute autre situation qui pourrait mener à la production d'aérosols, c'est-à-dire une quantité importante de très fines poussières contaminées (par des sécrétions ou des fientes, par exemple) qui peuvent rester dans l'air, un appareil de protection respiratoire (APR) N95 (approuvé NIOSH) peut être indiqué. Cette protection respiratoire devra être utilisée avec tout le matériel mentionné au point 2 : (gants, survêtement, bottes et écran facial).

De telles situations sont beaucoup moins susceptibles de se présenter en milieu naturel que dans un milieu confiné réunissant un grand nombre d'oiseaux, comme les bâtiments des élevages industriels qui comptent plusieurs milliers de bêtes.

Utilisation adéquate de l'équipement de protection

Pour être efficace, un APR N95 doit être porté et ajusté correctement. La réglementation québécoise en vigueur prescrit la mise en place d'un programme de protection respiratoire comprenant un test d'ajustement pour chaque travailleur (« *fit test* ») permettant à celui-ci de choisir le masque qui lui convient. Lors de chaque utilisation de l'APR N95, des essais de pression positive et négative doivent être faits. De plus, une formation doit être donnée aux travailleurs en ce qui concerne les risques et la bonne manière de porter les équipements choisis.

Il faut porter une attention particulière à la possibilité d'autocontamination, suivre un protocole pour la mise et l'enlèvement de l'équipement et terminer l'intervention par un bon lavage de mains.

⁵ Un masque de procédure ou masque chirurgical est un masque non étanche au visage qui permet de protéger le travailleur contre la projection de gouttelettes ou de liquides biologiques; il n'est pas étanche au visage et ce n'est pas un équipement de protection respiratoire.

Le choix de l'équipement de protection personnelle des travailleurs de la faune doit être fait en tenant compte du contexte spécifique de travail, de la possibilité de la présence d'autres zoonoses, de la prévalence de celles-ci chez les animaux manipulés, etc.

La protection doit tenir compte tant des problèmes liés à la sécurité que des risques potentiels pour la santé.

Dans les établissements, le comité de santé et sécurité au travail est l'instance responsable du choix de la protection personnelle selon les risques présents (Loi sur la santé et la sécurité du travail).

AUTRES MESURES DE SANTÉ PUBLIQUE

- 1. Prophylaxie par antiviraux :** un médicament antiviral, l'oseltamivir (Tamiflu) pourra être offert aux travailleurs exposés à la souche asiatique du virus influenza H5N1 hautement pathogène. La présence du virus devra avoir été confirmée par un test de laboratoire. Les travailleurs qui auront recueilli des oiseaux contaminés et auront ainsi été exposés pourront recevoir ce médicament s'ils le désirent et après examen de la situation par la Direction de la santé publique. Bien que les risques de transmission à l'humain associés aux oiseaux sauvages soient faibles, en phase de début de transmission de la grippe aviaire à l'homme, des précautions très strictes sont prévues pour éviter que ne survienne un premier cas au Québec.
- 2. Vaccination au moyen du vaccin pour l'influenza humaine saisonnière :**

Le vaccin (lorsque disponible, soit pendant la saison de la grippe) sera offert aux travailleurs qui auront été en contact avec des oiseaux contaminés dans le cadre de leur travail. La vaccination ne protégera pas le travailleur contre la souche asiatique du virus influenza H5N1 hautement pathogène, mais pourra éviter le réassortiment possible du virus avec un virus humain, qui pourrait mener à la production d'un nouveau virus responsable d'une pandémie d'influenza humaine. Il s'agit donc ici d'une mesure visant à protéger la santé de la population en général, donc d'une mesure de santé publique. Il faut aussi noter que le vaccin est toujours administré à titre volontaire.

Santé
et Services sociaux
Québec 

Avec la participation de :

- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation

