

Le contrôle de la rage du raton
laveur en Montérégie en 2006:
rapport des opérations de terrain



Direction du développement de la faune
Direction de la protection de la faune
Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie
Département de Santé publique de la Montérégie

**LE CONTRÔLE DE LA RAGE DU RATON LAVEUR EN MONTÉRÉGIE
EN 2006 : RAPPORT DES OPÉRATIONS DE TERRAIN**

par

Pierre Canac-Marquis, Réjean Rioux, André Dicaire, Denis Rajotte,
Claude Sirois, Michel Huot, Daniel Guérin, Marianne Gagnier, Julie Picard

et

Hélène Jolicoeur

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Décembre 2007

Page couverture : Acrylique sur tôle réalisée par Hélène Jolicoeur d'après un modèle de Barb Halvarson, 2002.

Référence à citer :

CANAC-MARQUIS, P., R. RIOUX, A. DICAIRE, D. RAJOTTE, C. SIROIS, M. HUOT, D. GUÉRIN, M. GAGNIER, J. PICARD et H. JOLICOEUR. 2007. Le contrôle de la rage du raton laveur en Montérégie en 2006 : rapport des opérations de terrain. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, Direction de la protection de la faune, Direction de l'aménagement de la faune de Montérégie, Département de Santé publique de la Montérégie. 140 p.

Dépôt légal-Bibliothèque et archives nationales du Québec, 2007
ISBN :978-2-550-51607-1 (version imprimée)
978-2-550-51608-8 (pdf)

RÉSUMÉ

Le 6 juin 2006, un premier cas de rage de la souche virale du raton laveur était découvert en Montérégie, près de la frontière américaine, en dépit de la mise en place, en 1999, d'un programme de prévention de l'entrée au Québec de cette épizootie de rage qui sévit dans le nord-est américain depuis le début des années 1990. Quelques jours après la confirmation de ce premier cas, une vaste opération de contrôle de la rage a été mise en branle pour réduire de 85 % la population de rats laveurs dans un rayon de 5 km autour de ce premier point d'infection (78,5 km²), et pour en vacciner un minimum de 65 % dans un anneau allant de 5 à 10 km autour du point d'infection (235,6 km²). Parallèlement à cette opération de terrain avait lieu, dans un autre anneau allant de 10 à 30 km (2 500 km²) autour du premier cas détecté, un largage de vaccins anti-rabiques par voie aérienne. Malgré ces efforts, trois autres cas de rage ont été découverts, par la suite, dans le même secteur et pour lesquels il a fallu intervenir de façon énergique. Au cours de l'été et de l'automne 2006, nous avons donc capturé et vacciné 5 360 rats et mouffettes et nous avons dû en sacrifier 1 128 autres pour freiner la progression de cette maladie qui peut être mortelle chez l'humain, lorsqu'elle n'est pas traitée à temps.

ÉQUIPES DE RÉALISATION
OPÉRATION TERRESTRE, JUIN 2006

**MINISTÈRE DES RESSOURCES
 NATURELLES ET DE LA FAUNE**

Responsables des opérations :

MM. Réjean Rioux (DPF-04), Denis Rajotte (DPF-06).

**Co-responsables des
 opérations (DAF-06):**

MM. André Dicaire, Claude Sirois.

**Agents de protection de la
 faune (DPF-05 et DPF-06):**

M^{me} Renée Ducharme et MM. Pierre Fortin, Bernard Cocks, Jean-Guy Leclerc, Pierre Tremblay, Jean Roy, Jean-François Dupuis, Bernard Martin, Mario Therrien, Pierre Paré, Sylvain Séguin, Daniel Breton, Réal Coulombe, Claude Henri, Ghislain Thibodeau, Stéphane Collin, Sylvain Grenier, Yvan Labonté, Jocelyn Grenier, Michel Piché, Claude Beaulieu, Alain Deschênes, Bernard Gloutney, Normand Lemelin, Ronald Gloutney, Claude Lemay, Denis Rousseau, Sylvain Sgroi, Jean Houle, Carl Gagnon, Alain Vandelac, Pierre Roch, Pierre Yelle, Martin Perreault (étudiant), Jean-Nyl Gauthier, Mario Lemay Serge Gauthier, Guy Carpentier, Michel

Daigneault, Réjean Marleau, Serge Piché, Jonathan Thibault, Réjean Gingras, Alain Guay (DPF-12), Marcel Fortin, Mario Côté (DPF-12), Yves St-Georges, André Légaré, Hugo Pilon, Stéphane Desfossés, Alain Rioux, Serge Charrette, Gaétan Pagé, Mario Belzile, Éric Champagne, Sylvain Gaudreau, Richard Ducharme.

Géomaticien (DPF-05):

M. Michel Laverdure.

Techniciens et biologistes (DAF-06):

M^{mes} Huguette Massé, Nathalie Vachon, Fay Cotton et Virginie Boivin. MM. Marc Macquart (DAF-07), David Langevin (étudiant), Pierre Bilodeau, Jean Leclerc, Sylvain Desloges, Michel Morin (DAF-05), Florent Lemieux (DAF-05), René Houle (DAF-05), Pierre Canac-Marquis (DDF), Emmanuel Dalpé-Charron, Alain Lussier (DAF-05), Jean Dubé, Michel Huot (DDF), Jean-Pierre Laniel.

Agent de communications:

M^{me} Marie Barrette (DGC).

ÉQUIPES DE RÉALISATION
OPÉRATION TERRESTRE, JUIN 2006 (suite)

**PIÉGEURS
PROFESSIONNELS :**

MM. Stéphane Forget, Yvan Charlebois, Luc Vézina, Martin Bergeron, Robert Seney, Bernard Hodge, Marc Dussault, Pierre Martin, Robert Samoiselle, Jason Boulanger, Louis-Marc Sayer.

**AGENCE CANADIENNE
D'INSPECTION DES ALIMENTS**

Vétérinaires et technicien :

M^{me} Jeanne Dufour et MM. Michel Couillard, Éric Groulx, Jean-Guy Hurtubise, Danny Harris, Brent Hooker.

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,
DES PÊCHERIES ET DE
L'ALIMENTATION**

Vétérinaires :

M^{mes} Mona Morin, Isabelle Rémillard, Diane Boucher, Nathalie Côté, France Sylvestre et MM. Claude Boucher, Luc Bergeron.

ÉQUIPES DE RÉALISATION
OPÉRATION TERRESTRE, AOÛT-SEPTEMBRE 2006

**MINISTÈRE DES RESSOURCES
NATURELLES ET DE LA FAUNE**

**Responsables des opérations et de
la production de rapports (DDF):**

MM. Pierre Canac-Marquis, Daniel Guérin, Michel Huot, Claude Daigle, M^{mes} Marianne Gagnier, Hélène Jolicoeur.

**Géomatique et personnel
technique :**

MM. Benoît Landry (DGPF), Sébastien Lefort (DDF), René Houle (DAF-06).

**Techniciens en contrôle de la
qualité :**

MM. Alain Pelletier (DAF-01), Marc Macquart (DAF-07), Pierre Fournier (DAF-08).

**FÉDÉRATION DES TRAPPEURS
GESTIONNAIRES DU QUÉBEC**

Piégeurs :

MM. Marc Dussault, Jean-Pascal Trudeau, Laurent Cloutier, Serge Côté, Yvan Charlebois, Robert Banks, Tom Banks, Réal Benoît, Sylvain Faucher, Sylvain Fleury, Simon Jacques, Ronald Fradette, Pierre Boutet, Yves Jetté, Denis Dumouchel, Marc Laforce, Normand Lamothe, Normand St-Pierre, Francis Turgeon, Stéphane Forget, Gérard Trédémy, Daniel Turgeon, Gérald Robert, Michel Paris, Jean-Marie Plante, Otto Puska, Bernard Hodge (remplaçant), Bernard Leduc (chauffeur), Rosario Roussy (chauffeur).

Piégeurs-techniciens :

MM. Sébastien Brisebois, Jean-Guy Gagnier, Gaétan Fournier, Langis Tremblay.

**Responsable administratif et
magasinier :**

M. Daniel Miron.

ÉQUIPES DE RÉALISATION
OPÉRATION TERRESTRE, AOÛT-SEPTEMBRE 2006 (suite)

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,
DES PÊCHERIES ET DE
L'ALIMENTATION**

Vétérinaires :

M^{mes} Isabelle J. Lévesque, Isabelle Rémillard, Diane Boucher, Mona Morin, Michèle Dionne et M. Réal Raymond Major.

Techniciennes en santé animale :

M^{mes} Cécile Aenishaenslin (vétérinaire), Marie-Claude Benoît, Véronique Bergeron, Véronique Lemay, Katie Masse, Gabrielle Simard, Mariannick Mercure, Valérie Demunck, Élise Fontaine, Annick Marchand, Stéphanie Richard, Marilyn Chevalier, Audrey-Anne Gosselin, Émilie Marmen, Judy-Ann Lapointe (étudiante médecine vétérinaire), Marie-Christine Laporte, Marylène Lebeau.

**AGENCE CANADIENNE
D'INSPECTION DES ALIMENTS**

Vétérinaires et technicien :

M^{mes} Jeanne Dufour et Hélène Massé (étudiante médecine vétérinaire). MM. Michel Couillard, Éric Groulx, Jean-Guy Hurtubise, Danny Harris, Brent Hooker.

ÉQUIPES DE RÉALISATION
OPÉRATION TERRESTRE, OCTOBRE 2006

**MINISTÈRE DES RESSOURCES
NATURELLES ET DE LA FAUNE**

**Responsable des opérations
(DDF):**

M. Daniel Guérin.

**FÉDÉRATION DES TRAPPEURS
GESTIONNAIRES DU QUÉBEC**

Piégeurs (FTGQ):

MM. Martin Bergeron, Bernard
Hodge, Gérald Robert.

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,
DES PÊCHERIES ET DE
L'ALIMENTATION**

Vétérinaires :

M^{mes} Isabelle J. Lévesque, Catherine
Munger, Diane Boucher, Isabelle
Rémillard.

Techniciennes en santé animale

M^{mes} Marie-Claude Benoît, Marilyn
Chevalier, Vicky Hébert.

ÉQUIPES DE RÉALISATION
LARGAGE AÉRIEN D'APPÂTS VACCINAUX, AOÛT 2006

**MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES
SERVICES SOCIAUX**

**Responsables des opérations
(DSP-06) :**

M^{mes} Louise de la Boissière, Louise
Couture, Julie Picard.

Communications (DSO-06) :

M^{mes} Denise Bélanger (UdeM),
Louise de la Boissière, M. Jean-
François Lapierre.

Équipe aérienne (DSP-06):

M^{mes} Viviane Picard, Karine Ross
Valérie Villeneuve, Andréanne
D'Amours, Marie-Ève Gareau,
Angèle Sansoucy, Julie Picard. MM.
Charles Marsolais, Yvan Desjardins,
Simon Picard-Masson, Jean-Marc
Gareau, Richard Loyer, Michel
Bédard.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
2. MÉTHODE.....	4
2.1 Fonctionnement d'un PIC	4
2.2 Installation des cages	5
2.3 Capture.....	7
2.4 Euthanasie et prélèvements	9
2.5 Vaccination et marquage des mammifères	10
2.6 Contention pour les fins de la vaccination	13
2.7 Localisation des captures et approvisionnement.....	17
2.8 Protection personnelle	17
2.9 Vaccination orale par largage aérien d'appâts vaccinaux.....	19
2.10 Communications.....	21
2.11 Traitement des données.....	22
2.11.1 Banques de données.....	22
2.11.2 Effort de piégeage	23
2.11.3 Définition des sous-ensembles.....	25
2.11.4 Estimation des populations de rats laveurs et de moufettes.....	27
3. RÉSULTATS	29
3.1 Cas de rage et nombre d'opérations	29
3.2 Durée des opérations terrestres, responsabilité et nombre de participants	31
3.3 Installation des cages	32
3.3.1 Chronologie de l'installation.....	32
3.3.2 Nombre moyen de cages.....	34
3.4 Effort de piégeage	39
3.5 Bilan des captures	42
3.5.1 Captures selon la zone et le type d'intervention	42
3.5.2 Répartition territoriale des captures.....	52
3.5.3 Répartition des captures en fonction du jour	52
3.5.4 Taux de recapture.....	62
3.5.5 Fréquence et répartition journalière des recaptures	62
3.6 Succès de capture.....	73
3.7 Rendement de capture	82
3.8 Densité de populations	82
3.9 Pourcentage de réduction et de vaccination.....	83
3.10 Vaccination orale par largage aérien d'appâts vaccinaux.....	88
3.11 Coûts des opérations.....	89

4. DISCUSSION	92
4.1 Cas de rage	92
4.2 Fonctionnement d'un PIC	92
4.2.1 Durée des opérations	93
4.2.2 Nombre de personnes impliquées	94
4.2.3 Prise de données.....	94
4.3 Installation et type de cages	95
4.4 Effort de piégeage	96
4.5 Bilan des captures	97
4.5.1 Captures selon la zone et le type d'intervention	97
4.5.2 Répartition spatiale des captures	99
4.5.3 Répartition journalière des captures et des recaptures.....	100
4.6 Taux de recapture	102
4.7 Succès de capture	103
4.8 Rendement de capture	104
4.9 Estimation de la densité	105
4.10 Atteinte des objectifs	108
4.11 Vaccination orale par largage aérien d'appâts vaccinaux.....	108
5. CONCLUSION.....	110
6. RECOMMANDATIONS	112
ANNEXES	119

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1.	Consignes établies pour le marquage, la vaccination et la libération des espèces en fonction des zones.	16
TABLEAU 2.	Détails concernant les différents cas de rage trouvés au cours de l'été et de l'automne 2006.	30
TABLEAU 3.	Informations concernant la logistique de chacune des opérations terrestres effectuées en 2006.	33
TABLEAU 4.	Nombre moyen de cages installées par terrain de piégeage, par zone et par opération.	38
TABLEAU 5.	Effort de piégeage (nuits-cages) déployé au cours des trois opérations de contrôle de la rage.	41
TABLEAU 6.	Liste des espèces indigènes non visées et capturées lors des trois opérations de contrôle de la rage du raton laveur.	45
TABLEAU 7.	Nombre total d'animaux capturés lors des trois opérations de contrôle de la rage (incluant les recaptures).	46
TABLEAU 8.	Nombre total d'animaux recapturés lors des trois opérations de contrôle de la rage en 2006.	47
TABLEAU 9.	Nombre total d'animaux différents capturés lors des trois opérations de contrôle de la rage en 2006.	48
TABLEAU 10.	Nombre total d'animaux vaccinés lors des trois opérations de contrôle de la rage.	49
TABLEAU 11.	Nombre total d'animaux euthanasiés ou trouvés morts sur la route lors des trois opérations de contrôle de la rage en 2006 et envoyé au laboratoire de l'ACIA pour analyse.	50
TABLEAU 12.	Nombre total d'animaux capturés en août-septembre 2006 dans les différents sous-ensembles créés par le recoupement des zones de réduction et de TVR des phases 1 et 2.	51
TABLEAU 13.	Taux de recapture des ratons laveurs au cours des trois opérations.	65
TABLEAU 14.	Taux de recapture des moufettes au cours des trois opérations.	66
TABLEAU 15.	Fréquence des recaptures de ratons laveurs capturés et marqués au cours de la phase 2 (inclut les recaptures de juin 2006).	67
TABLEAU 16.	Succès de capture des ratons laveurs (ratons/100 nuits-cages) au cours des trois opérations.	75
TABLEAU 17.	Succès de capture des moufettes (moufettes/100 nuits-cages) au cours des trois opérations.	76
TABLEAU 18.	Rendement de capture de ratons laveurs et de moufettes selon la zone et l'opération.	84

TABLEAU 19.	Rendement de capture des rats laveurs et des moufettes différentes en août-septembre 2006 selon les différents sous-ensembles.	85
TABLEAU 20.	Densités des populations de rats laveurs et de moufettes estimées à partir des données de la zone de réduction au cours de l'opération de juin 2006 (tiré de Daigle et Vandal 2007).	86
TABLEAU 21.	Densités des populations de rats laveurs et de moufettes estimées à partir des données de la zone TVR au cours de l'opération de juin 2006 (tiré de Daigle et Vandal 2007).	87
TABLEAU 22.	Liste des municipalités touchées par le largage aérien d'appâts vaccinaux.	90
TABLEAU 23.	Coûts défrayés par le MSSS pour les différentes opérations de contrôle de la rage du raton laveur réalisées en 2006.	91

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1.	Secteur où s'est déroulée l'opération de contrôle de la rage du raton laveur en 2006.	3
FIGURE 2.	Organisation typique d'un PIC avec sa zone de réduction, de TVR et de largage de vaccins. Localisation des quatre cas de rage découverts en 2006.....	6
FIGURE 3.	Lot de cages et matériel de contention accordé à chaque équipe de capture (Photo : Claude Daigle, MRNF).....	8
FIGURE 4.	Participants à la journée de formation du 26 août 2006 écoutant les explications de M. Alain Pelletier du MRNF (Photo : Claude Daigle, MRNF).	9
FIGURE 5.	Détermination du sexe d'un raton laveur (Photo : Langis Tremblay, FTGQ)	12
FIGURE 6.	Un peigne passé au travers des mailles de la cage de capture permettait de contenir le raton laveur au fond de celle-ci le temps d'insérer une cage de contention par l'ouverture (Photo : Claude Daigle, MRNF).	14
FIGURE 7.	En poussant la cage de contention, plus petite, à l'intérieur de la cage de capture, le raton laveur est momentanément comprimé et ne peut se retourner sur lui-même (Photo : Claude Daigle).	14
FIGURE 8.	Une fois le raton laveur comprimé au fond de la cage, il est possible de tirer une de ses oreilles au travers du grillage et d'y apposer une étiquette (Photo : Pierre Fournier, MRNF).....	15
FIGURE 9.	La vaccination est également facilitée par l'immobilisation complète de l'animal (Photo : Pierre Fournier, MRNF).....	15
FIGURE 10.	Lorsqu'elles se sentent menacées, les moufettes lèvent leur queue, arrondissent leur dos et projettent un liquide nauséabond et très tenace qui irritent les yeux (Photo : Hélène Jolicoeur).....	18
FIGURE 11.	Pour éviter de stresser une moufette et faciliter sa manipulation, on la maintient à l'obscurité en plaçant la cage de capture dans un sac de plastique (Photo: Pierre Fournier, MRNF)	18
FIGURE 12.	Appât vaccinal Raboral V-RG utilisé lors du largage aérien du 19 août 2006 (Photo : Hélène Jolicoeur, MRNF).	20
FIGURE 13.	Délimitation de nouveaux sous-ensembles créés par le chevauchement des zones de réduction et TVR des phases de juin et de août-septembre 2006.....	26
FIGURE 14.	Chronologie de l'installation des cages au cours des trois phases.	36

FIGURE 15. Chronologie de l'installation des cages en phase 1 selon la zone.	36
FIGURE 16. Chronologie de l'installation des cages en phase 2 selon la zone.	37
FIGURE 17. Chronologie de l'installation des cages en phase 3.	37
FIGURE 18. Effort de piégeage cumulatif exprimé en nuits-cages en fonction du jour et de la phase.	40
FIGURE 19. L'opossum est seul membre de l'ordre des marsupiaux présent au Québec et au Canada et l'une des 13 espèces non visées qui ont été capturées en 2006.....	44
FIGURE 20. Répartition de l'ensemble des captures dans la zone de réduction et de TVR de la phase 1.....	53
FIGURE 21. Répartition de l'ensemble des captures dans la zone de réduction et de TVR de la phase 2.....	54
FIGURE 22. Nombre total de captures effectuées au cours des 3 phases.	56
FIGURE 23. Nombre total de rats laveurs capturés au cours de la phase 1.	57
FIGURE 24. Nombre total de rats laveurs capturés au cours de la phase 2.	57
FIGURE 25. Nombre total de rats laveurs capturés au cours de la phase 3.	58
FIGURE 26. Nombre total de mouffettes capturées au cours de la phase 1.	58
FIGURE 27. Nombre total de mouffettes capturées au cours de la phase 2.....	59
FIGURE 28. Nombre de mouffettes capturées au cours de la phase 3 en zone TVR.....	59
FIGURE 29. Nombre de rats laveurs capturés au cours de la phase 1 en zone de réduction et TVR.	60
FIGURE 30. Nombre de rats laveurs capturés au cours de la phase 2 en zone de réduction et TVR.	60
FIGURE 31. Nombre de mouffettes capturées au cours de la phase 1 en zone de réduction et TVR.	61
FIGURE 32. Nombre de mouffettes capturées au cours de la phase 2 en zone de réduction et TVR.	61
FIGURE 33. Cette mouffette, tenue par Vicky Hébert, technicienne en santé animale, était reconnaissable à sa marque de peinture et à son patron de coloration. Elle a été recapturée au moins 12 fois en octobre 2006. À la fin, il était possible de la manipuler sans contention en procédant doucement (Photo : Bernard Hodge).	63
FIGURE 34. Captures et recaptures de rats par jour au cours de la phase 1.	68
FIGURE 35. Captures et recaptures de rats par jour au cours de la phase 2.	68

FIGURE 36. Captures et recaptures de ratons par jour au cours de la phase 3.	69
FIGURE 37. Pourcentage de nouveaux ratons capturés par jour par rapport aux recaptures en phase 1.	69
FIGURE 38. Pourcentage de nouveaux ratons capturés par jour par rapport aux recaptures en phase 2.	70
FIGURE 39. Pourcentage de nouveaux ratons capturés par jour par rapport aux recaptures en phase 3.	70
FIGURE 40. Pourcentage de nouvelles mouffettes capturées par jour par rapport aux recaptures en phase 1.	71
FIGURE 41. Pourcentage de nouvelles mouffettes capturées par jour par rapport aux recaptures en phase 2.	71
FIGURE 42. Pourcentage de nouvelles mouffettes capturées par jour par rapport aux recaptures en phase 3.	72
FIGURE 43. Succès de capture des ratons différents en zone de réduction au cours de la phase 1.	77
FIGURE 44. Succès de capture des ratons différents en zone de réduction au cours de la phase 2.	77
FIGURE 45. Succès de capture des ratons différents en zone TVR au cours de la phase 1.	78
FIGURE 46. Succès de capture des ratons différents en zone TVR au cours de la phase 2.	78
FIGURE 47. Succès de capture des ratons différents en zone TVR au cours de la phase 3.	79
FIGURE 48. Succès de capture des mouffettes différents en zone de réduction au cours de la phase 1.	79
FIGURE 49. Succès de capture des mouffettes différents en zone de réduction au cours de la phase 2.	80
FIGURE 50. Succès de capture des mouffettes différents en zone TVR au cours de la phase 1.	80
FIGURE 51. Succès de capture des mouffettes différents en zone TVR au cours de la phase 2.	81
FIGURE 52. Succès de capture des mouffettes différents en zone TVR au cours de la phase 3.	81

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	120
Informations concernant l'effort de piégeage et les captures effectuées par jour et par terrain de piégeage lors de l'opération de contrôle de la rage du raton laveur de juin 2006 (Phase 1)	120
ANNEXE 2	126
Informations concernant l'effort de piégeage et les captures effectuées par jour et par terrain de piégeage lors de l'opération de contrôle de la rage du raton laveur d'août-septembre 2006 (Phase 2)	126
ANNEXE 3	133
Informations concernant l'effort de piégeage et les captures effectuées par jour et par terrain de piégeage lors de l'opération de contrôle de la rage du raton laveur d'octobre 2006 (Phase 3)	133

1. INTRODUCTION

Lorsque le 31 mai 2006, une équipe de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) ramassa une carcasse de raton laveur (*Procyon lotor*) en bordure d'une route de la Montérégie, on était bien loin de se douter que ce geste routinier, inscrit dans le cadre du programme de surveillance active de l'épizootie de la rage du raton laveur, allait mener à la confirmation du premier cas de rage chez le raton laveur au Québec et déclencher une formidable mobilisation de personnel tout au cours de l'été et de l'automne 2006.

C'est en 1990 que la rage du raton laveur s'est introduite au New Jersey et dans l'état de New York, en provenance des états du sud et du centre-est des États-Unis. Elle gagna rapidement le Massachusetts en 1992, le Vermont en 1995 et le Maine en 2000 (Messier 2004, Messier et Lambert 2006). Afin de contrer cette menace, un programme de prévention de l'entrée au Québec de l'épizootie de rage de la variante du raton laveur a été élaboré dès 1996 (Messier 2004). Au Canada, l'épizootie s'est manifestée pour la première fois en Ontario en 1999 et au Nouveau-Brunswick en 2000. En 1999, elle était aux portes du Québec à 25 km de la frontière canado-américaine.

Le programme de prévention de l'entrée au Québec de la rage de la souche virale du raton laveur, élaboré en 1996, comportait les actions suivantes : 1) la mise en place d'un programme de surveillance qui prévoyait analyser, pour la rage, tout animal présentant des signes cliniques atypiques et à recueillir, à chaque année, un échantillon d'environ 150 à 200 ratons laveurs, mouffettes et renards, en provenance de la zone de surveillance active située entre Salaberry-de-Valleyfield et Sherbrooke, le long de la frontière séparant le Québec des états du Vermont, de New York, du New Hampshire et d'une partie de l'Ontario (figure 1); 2) la participation aux programmes de contrôle de la rage du raton laveur des provinces canadiennes et des états américains limitrophes; 3) la contribution au

maintien de la barrière immunologique du Vermont, par le biais de programmes de vaccination aérienne, et 4) l'élaboration d'un plan d'intervention d'urgence au point d'infection. Ce plan, communément appelé « PIC » pour le terme anglais « Point Infection Control », visait à circonscrire rapidement les foyers d'infection et à éviter l'expansion de la maladie. Ce plan a été élaboré et/ou validé par les organismes engagés à l'origine dans le programme de suivi de l'épizootie de la rage du raton laveur et dans la lutte contre sa propagation, soit 1) le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS); 2) le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, Secteur Faune Québec); 3) le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ); 4) l'Agence canadienne d'inspection des aliments et 5) l'Université de Montréal (UdeM, Faculté de médecine vétérinaire). La Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec (FTGQ) s'est jointe, plus tard, au niveau de la réalisation des opérations sur le terrain.

Depuis l'élaboration du programme de prévention en 1996, le Québec a dû réaliser trois campagnes annuelles de vaccination aérienne par appâts vaccinaux en 1999, 2000 et 2001, en Montérégie, à la frontière du Vermont, à la suite de la découverte de cas positifs à l'intérieur de la barrière de 60 km du Vermont. Il s'agissait probablement de cas isolés et la vaccination aérienne effectuée au Québec avait été de nature préventive (A. Messier, comm. pers.). La découverte du raton laveur infecté, au printemps 2006, sur une route de la Montérégie, a donné lieu à l'application du premier plan d'intervention d'urgence au point d'infection (PIC).

Le présent rapport présente en détail les résultats des interventions réalisées au cours de l'été et de l'automne 2006 à la suite de la découverte de ce premier cas de rage de la souche virale du raton laveur et des trois autres qui ont été découverts, par la suite, dans le sud du Québec.

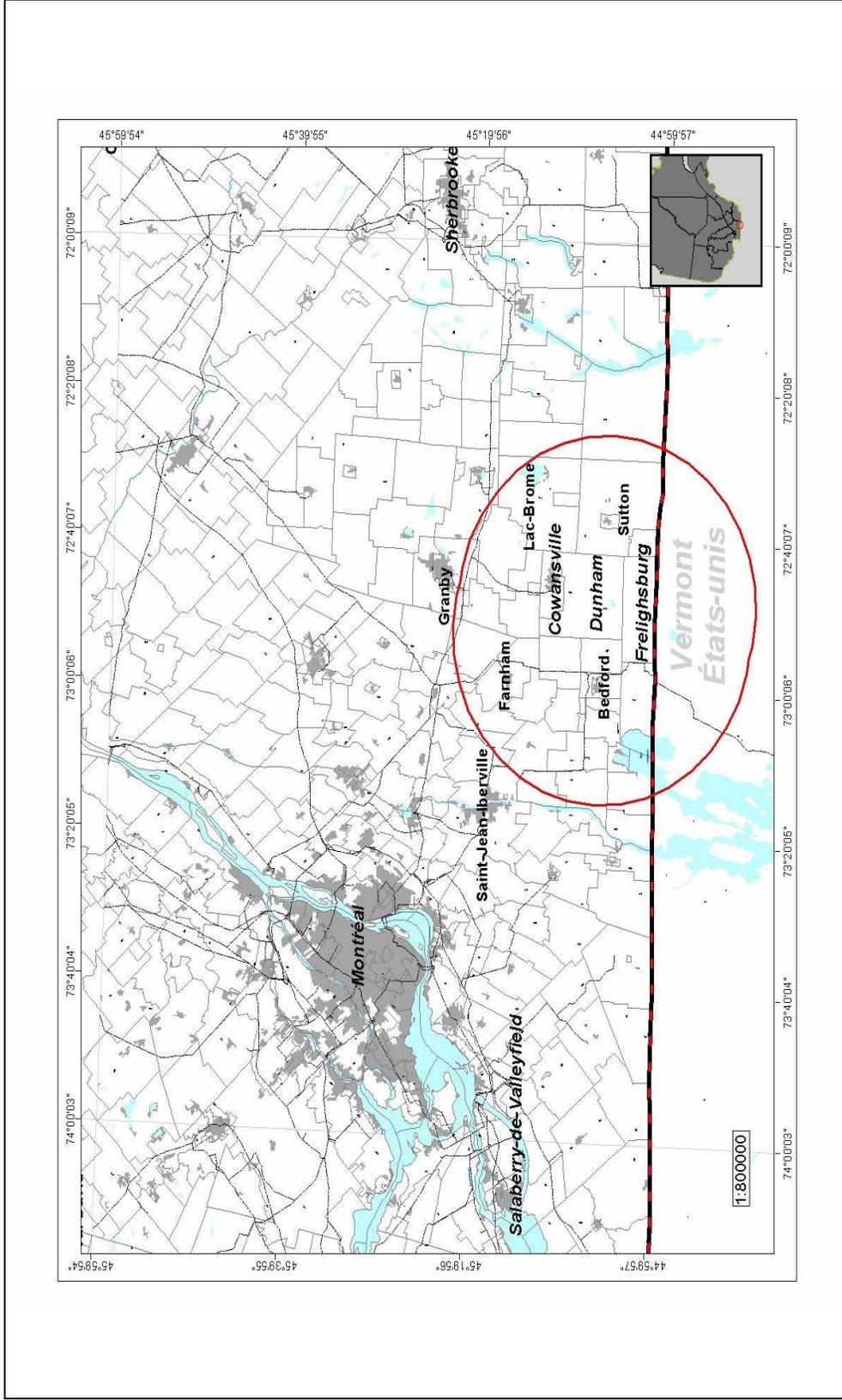


Figure 1. Secteur où s'est déroulée l'opération de contrôle de la rage du raton laveur en 2006.

2. MÉTHODE

2.1 Fonctionnement d'un PIC

Le plan d'intervention au point d'infection, tel qu'il a été mis en application en Ontario et au Nouveau-Brunswick, s'est réalisé dans deux zones différentes : une zone de réduction circulaire de 5 km de rayon, tracée à partir d'un cas de rage dûment identifié (78,5 km²; figure 2), et une zone de vaccination, appelée TVR pour « trapper-vacciner-relâcher », qui ceinturait la zone de réduction d'un autre 5 km de rayon supplémentaire (235,6 km²). Dans la zone de réduction, le plan visait la réduction d'au moins 75 % de la population de rats laveurs présente et, dans une proportion indéterminée, celles des autres carnivores reconnus comme étant des vecteurs potentiels de la rage, comme la mouffette. Ce sacrifice d'animaux a été nécessaire pour vérifier l'étendue de la contamination et réduire à un minimum les contacts entre animaux infectés et sains.

En juin 2006, l'objectif de réduction des populations de rats laveurs a été fidèle au plan, soit de 75 %, mais il a été haussé à 85 % au cours de la deuxième phase qui s'est déroulée en août-septembre de la même année. Dans la zone TVR, tous les carnivores sauvages et domestiques capturés ont été vaccinés et libérés sur le site de leur capture. Pour le raton laveur, l'objectif était de vacciner au moins 65 % de la population de la zone. On espérait ainsi créer une barrière à la propagation de la maladie. Durant le piégeage, tout animal qui présentait des signes cliniques atypiques était ramené au centre de coordination et soumis à un examen vétérinaire. Pour bien répartir l'effort de capture, l'ensemble des deux zones a été divisé en 28 « terrains de piégeage » de superficie variant de 8 à 14 km². La délimitation des terrains a été basée principalement sur les tracés de routes principales. Le découpage et la disposition des terrains de piégeage a changé de la première à la seconde phase. Le nombre de terrains en zone de

réduction est passé de 8 à 7 terrains de juin à août-septembre 2006 et, en zone TVR, de 20 à 21 terrains.

2.2 Installation des cages

En juin 2006, huit équipes de deux agents de protection de la faune ont commencé l'installation des cages dans la zone de réduction. Quelques jours plus tard, une équipe de huit piégeurs est arrivée sur les lieux pour prendre la relève des agents en zone de réduction. Les seize agents ainsi libérés ont pu alors commencer, dès le 14 juin 2006, l'installation des cages en zone TVR. L'arrivée de plusieurs nouveaux agents, techniciens de la faune et biologistes, ont permis de couvrir de cages tout le secteur de vaccination du 16 au 21 juin 2006. L'enlèvement des cages a débuté le 22 juin pour se terminer le 23 juin au soir.

Contrairement à ce qui avait été réalisé en juin 2006, l'installation des cages, en août-septembre 2006, s'est faite simultanément autant en zone de réduction qu'en zone TVR, avec l'arrivée de 28 équipes de piégeurs. Les cages ont commencé à être enlevées progressivement à partir du jour 13 (maximum de 50% des cages/jour). En octobre, l'installation s'est faite en continue du jour 1 au jour 9. Le retrait des cages s'est fait là aussi sur deux jours (jour 10 et 11).

Au niveau de la compilation des résultats de la première phase, le jour 1 a été celui de l'installation des cages alors qu'à la deuxième phase, le jour 1 a été celui des premières captures. Pour uniformiser la présentation des résultats et procéder à certaines analyses, nous avons convenu que le jour 0 était celui de l'installation des cages et le jour 1 celui des premières visites et des premières captures.

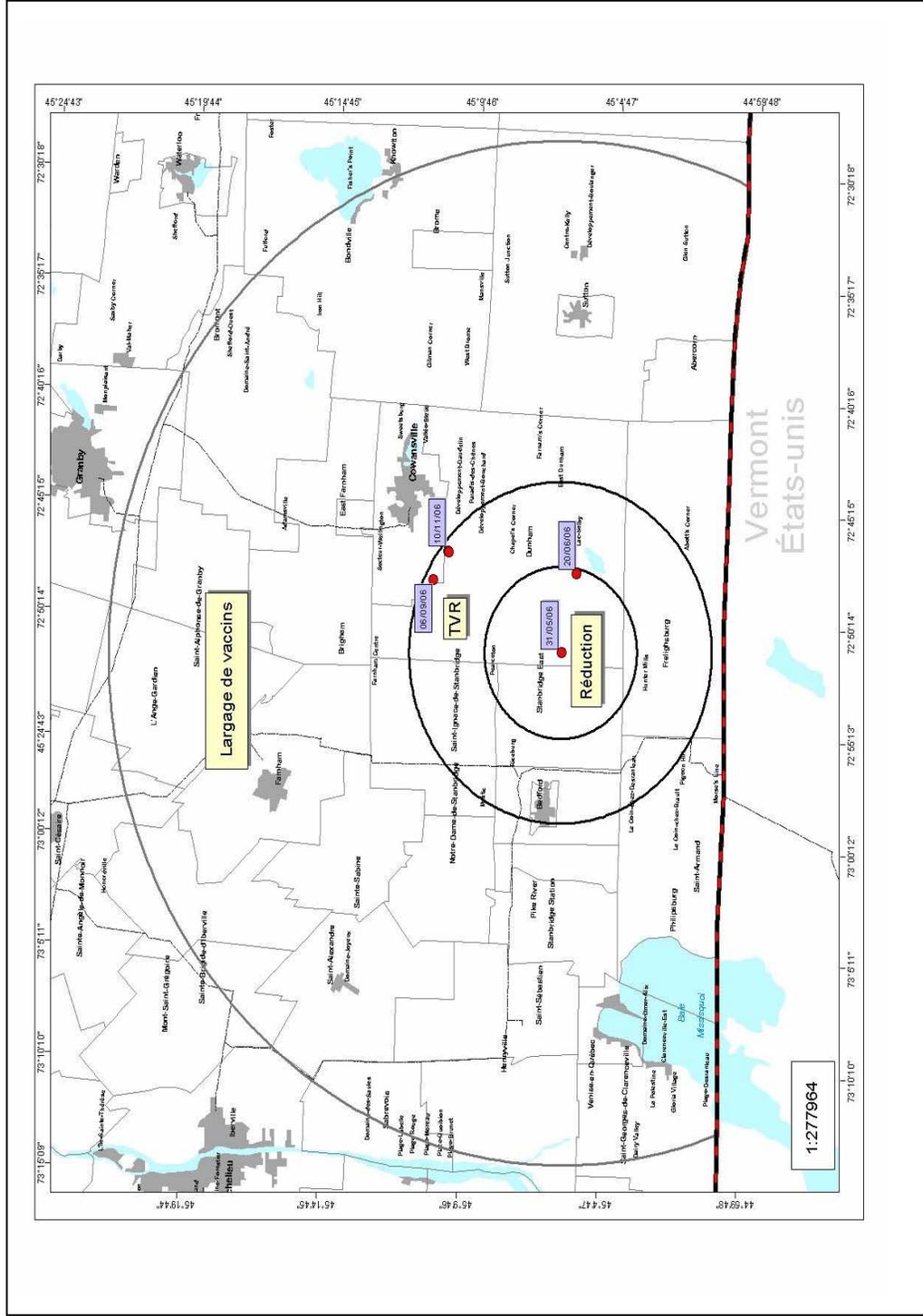


Figure 2. Organisation typique d'un PIC avec sa zone de réduction, de TVR et de largage de vaccins. Localisation des quatre cas de rage découverts en 2006.

2.3 Capture

En juin 2006, pour capturer les ratons et les moufettes, on a utilisé, en zone de réduction, 1 200 cages de marque Havahart (modèle 1079; 80 x 25 x 30 cm), achetées en prévision du premier PIC, et, en zone TVR, 1 200 cages Tomahawk, prêtées par l'Ontario et le Nouveau-Brunswick. En août-septembre, des cages plus grosses, de marque Havarhart (modèle 1080; 105 x 37,5 x 37,5 cm) ont été achetées et installées en zone de réduction et 2 100 cages plus petites (modèle 1079) ont été, de leur côté, déployées en zone TVR. Toutes ces cages de capture vivante répondaient aux « Normes internationales de piégeage sans cruauté ». Les cages de modèle 1079 ont été utilisées également pour transporter les ratons et les moufettes des lieux de capture vers le centre de coordination pour y être euthanasiés.

Chaque agent ou piégeur disposait d'une centaine de cages de capture par terrain et de deux cages de transfert, plus petites de modèle Harvarhart 105 et 106 (réf. Section 2.6). En août-septembre 2006, les cages furent disposées dans un champ de la ferme expérimentale en lot de 100 cages identifiés par terrain. Tout le matériel de contention (cages de transfert, peignes, bâtons, etc.) était également associé à chaque lot de cages (figure 3).

Les animaux étaient appâtés avec des sardines à l'huile, de grosses guimauves et un leurre olfactif (ProCoon)¹. Les cages étaient disposées au sein de chacun des terrains de piégeage en fonction des accès routiers afin de couvrir de façon optimale leur superficie. Toutes les cages étaient visitées une fois par jour pendant les 15 jours qu'ont duré, en moyenne, les opérations de contrôle.

¹ Leures Forget, Saint-Alexis des Monts, Québec, Canada



Figure 3. Lot de cages et matériel de contention accordé à chaque équipe de capture (Photo : Claude Daigle, MRNF).

En août 2006, avant le début de la deuxième phase, tout le personnel dévolu aux opérations de capture fut réuni pour une journée complète de formation sur les techniques de capture et de vaccination, la prise de données et la prévention lors des manipulations (figure 4). Pour servir aux différentes démonstrations, 43 rats laveurs et moufettes ont été préalablement capturés et gardés en cage jusqu'au moment de la formation. Ces rats et moufettes ont été, par la suite, euthanasiés. Dans les tableaux et au niveau de la banque de données, ces rats et moufettes ont été comptabilisés au jour - 1. De plus, pour assurer une plus grande harmonisation des techniques de capture et de manipulation, une équipe mobile de deux techniciens de la faune, experts en piégeage, appelés « anges gardiens » ou « techniciens en contrôle de la qualité », accompagnaient les piégeurs à tour de rôle lors de leur tournée des pièges.



Figure 4. Participants à la journée de formation du 26 août 2006 écoutant les explications d'Alain Pelletier et Pierre Fournier du MRNF (Photo : Claude Daigle, MRNF).

2.4 Euthanasie et prélèvements

Tous les ratons et mouffettes capturés à l'intérieur de la zone de réduction, étaient ramenés au centre de coordination dans des cages de modèle 1079 pour y être euthanasiés par une équipe de vétérinaires de l'ACIA. Les animaux étaient préalablement endormis avant d'être euthanasiés et toutes les précautions ont été prises, lors des manipulations, pour réduire leur stress. Un échantillon de leur cerveau était ensuite prélevé puis envoyé à l'Institut de recherches vétérinaires (IRV) à Nepean, en Ontario, pour subir un test d'immunofluorescence, qui permet de détecter la présence du virus de la rage et, pour les cas positifs, une culture

tissulaire pour déterminer la souche virale. Le délai pour permettre l'acheminement des échantillons à l'IRV et pour effectuer les tests a été de cinq jours. À la ferme expérimentale du ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada (AAC) à Frelighsburg, où était installé le centre de coordination de la phase 1 et 2, les rats laveurs ont été euthanasiés dans un local spécialement désigné à cette fin et les moufettes l'ont été à l'extérieur, dans un champ situé non loin des bâtiments principaux. Cette ségrégation a été rendue nécessaire pour ne pas incommoder les travailleurs de la ferme et les autres participants. Un bout d'oreille a aussi été recueilli par le MAPAQ sur chaque individu pour des analyses génétiques.

Pour la disposition des carcasses, l'ACIA avait stationné une remorque de camion réfrigérée et autonome (avec génératrice) sur le site de la ferme expérimentale de Frelighsburg. Les carcasses de rats laveurs et de moufettes y étaient déposées à la fin de chaque journée dans des bacs de plastique. Au terme de chaque phase, les carcasses étaient incinérées.

2.5 Vaccination et marquage des mammifères

Dans la zone TVR, tous les mammifères piégés, faisant partie de l'ordre des carnivores et de l'ordre des marsupiaux (opossums), ont été vaccinés lors de leur première capture. Les rats et les moufettes étaient systématiquement marqués avec une étiquette métallique à l'oreille pour les reconnaître lors des recaptures et éviter de leur administrer un deuxième vaccin. Les autres carnivores sauvages (pékan, vison, coyote, renard) ou domestiques (chat) ainsi que les opossums, capturés autant en zone de réduction qu'en zone TVR, étaient marqués, lorsque possible, d'une quelconque façon (étiquette, jet de peinture). De leur côté, les mammifères de l'ordre des rongeurs (lièvre, lapin, rat musqué, marmotte, écureuil, tamia, porc-épic), capturés accidentellement, n'étaient ni vaccinés ni marqués, puisqu'ils ne constituaient pas un danger de transmission pour la rage.

Les autres espèces n'appartenant pas à la classe des mammifères (Tortue, perdrix) étaient relâchées sans aucune autre intervention.

En juin 2006, la vaccination en zone TVR a été faite par les agents de protection de la faune qui avaient reçu une formation spéciale et une délégation pour cet acte vétérinaire. Leur pouvoir ne s'étendait cependant pas aux carnivores domestiques (chats). Les piégeurs qui opéraient en zone de réduction n'ont pu, de leur côté, obtenir une telle délégation. Pour combler cette lacune, une équipe mobile de vétérinaires du MAPAQ a donc été constituée pour répondre sur appel aux besoins de vaccination des autres espèces en zone de réduction et en zone TVR. En août-septembre 2006, la vaccination a été réalisée par une équipe de techniciennes en santé animale, vétérinaires ou étudiantes en médecine vétérinaire qui accompagnaient les piégeurs en zone TVR, par des piégeurs-techniciens de la faune qui avaient reçu une formation en vaccination et par deux équipes mobiles de vétérinaires du MAPAQ.

Après avoir vacciné et marqué les individus capturés, on estimait leur catégorie d'âge et leur sexe avant de les libérer sur place (figure 5). S'il s'agissait d'une recapture, le numéro de l'étiquette était noté sauf dans le cas des moufettes. Même en zone de réduction, les rats, moufettes et autres animaux déjà porteurs d'une étiquette à l'oreille étaient remis en liberté. La présence de l'étiquette confirmait que l'animal avait été vacciné et qu'il s'était déplacé tout simplement de la zone TVR à celle de réduction. Le tableau 1 établit les lignes directrices concernant les différentes manipulations d'animaux en zone de réduction et de TVR.

En juin 2006, les rats laveurs et moufettes ont été marquées avec des étiquettes métalliques provenant principalement de l'Ontario, mais aussi des États-Unis et identifiées par les lettres OMNR et USDA. En août-septembre

2006, des séries d'étiquettes métalliques ont été spécialement commandées pour cette deuxième phase. Pour les rats, le modèle utilisé a été le No 1005-3² et la séquence allait de QC60001 à QC63000. Pour les mouffettes, les étiquettes étaient plus petites (modèle No 1005-1)² et la séquence des numéros chevauchait en partie celle des rats soit QC60001 à QC61000.

Plusieurs chats domestiques (*Felis silvestris catus*) ont été capturés en zone de réduction et en zone TVR dans les cages placées en pleine forêt très loin de toute habitation. Ces chats ont été vaccinés puis libérés. Un petit point de peinture en aérosol non toxique était appliqué sur le pelage des chats pour les reconnaître et éviter de les vacciner à nouveau lors d'une recapture éventuelle.



Figure 5. Détermination du sexe d'un raton laveur (Manipulation : Gérald Robert, FTGQ; Photo: Langis Tremblay, FTGQ).

² Fish&Small animal tag, National Band & Tag Co., Newport, KY, USA.

2.6 Contention pour les fins de la vaccination

Pour marquer, lire une étiquette ou vacciner un raton et une moufette, il a fallu comprimer l'animal momentanément dans la même cage ou dans une cage plus petite qui ne lui permettait pas de se retourner. Le transfert d'une cage à l'autre s'est effectué de la façon suivante : l'animal était bloqué au fond de sa cage de capture à l'aide d'un peigne qui était passé au travers des mailles de la cage (figure 6). Ensuite, on ouvrait la porte de la cage et on insérait, par l'ouverture de celle-ci, une cage Harvarhart (modèle 106; 63 x 23 x 23 cm). La plupart du temps l'animal passait de lui-même d'une cage à l'autre, mais à certaines occasions il a fallu le pousser à l'aide d'un bâton. Lorsque l'animal passait le seuil de sa cage d'origine, la porte de celle-ci se fermait ce qui l'empêchait de retourner d'où il venait. La cage de transfert no 106 était alors placée à la verticale. Le peigne était à nouveau inséré entre les mailles de la cage pour coincer l'animal au fond et l'empêcher de s'échapper par la porte. C'est à ce moment-là qu'une autre cage Havarhart, plus petite (modèle 105; 60 x 18 x 18 cm) était glissée à l'intérieur de la première. Une fois la petite cage insérée, on retirait le peigne. Il suffisait alors de descendre la cage sur l'animal en exerçant une pression suffisante pour l'immobiliser dans la position appropriée (figure 7). Les fesses et une oreille devaient être aisément accessibles pour permettre l'injection et la pose de l'étiquette (figures 8 et 9) et, dans le cas des recaptures, pour lire le numéro d'étiquette.

Une fois ces opérations effectuées, le peigne était remis en place, le temps de replacer la cage à l'horizontale. La porte était ensuite ouverte pour permettre la sortie de l'animal. La cage était remise en fonction avec appât, guimauve et leurre.



Figure 6. Un peigne passé au travers des mailles de la cage de capture permettait de contenir le raton laveur au fond de celle-ci le temps d'insérer une cage de contention par l'ouverture (Manipulation : Simon Jacques, FTGQ; Photo : Claude Daigle, MRNF).



Figure 7. En poussant la cage de contention, plus petite, à l'intérieur de la cage de capture, le raton laveur est momentanément comprimé et ne peut se retourner sur lui-même (Photo : Claude Daigle, MRNF).



Figure 8. Une fois le raton laveur comprimé au fond de la cage, il est possible de tirer une de ses oreilles au travers du grillage et d'y apposer une étiquette (Manipulation : Langis Tremblay, FTGQ; Photo : Pierre Fournier, MRNF).



Figure 9. La vaccination est également facilitée par l'immobilisation complète de l'animal (Manipulation : Langis Tremblay, FTGQ; Photo : Pierre Fournier, MRNF).

Tableau 1. Consignes établies pour le marquage, la vaccination et la libération des espèces en fonction des zones.

Espèces	Zone de réduction			Zone TVR		
	Rapporté au centre de coordination	Vacciné, marqué et relâché	Relâché	Rapporté au centre de coordination	Vacciné, marqué et relâché	Relâché
Raton laveur	Oui, sauf ceux avec étiquette	Non	Non, sauf ceux avec étiquette	Non, sauf anormaux ¹	Oui	Oui, sauf anormaux
Moufette	Oui, sauf ceux avec étiquette	Non	Non, sauf ceux avec étiquette	Non, sauf anormaux	Oui	Oui, sauf anormaux
Chats	Non	Oui	Oui	Non, sauf anormaux	Oui	Oui, sauf anormaux
Autres	Non	Oui, pour les carnivores et marsupiaux	Oui	Non	Oui, pour les carnivores et marsupiaux	Oui

¹ Animaux ayant des blessures graves ou montrant des signes cliniques pouvant laisser penser qu'ils étaient atteints par la rage.

2.7 Localisation des captures et approvisionnement

La localisation précise de chaque capture était prise à l'aide d'un système de positionnement global (GPS). Toutes les données contenues dans les appareils GPS étaient récupérées à la fin de chaque journée de travail par l'équipe de coordination. Un géomaticien procédait au traitement quotidien des données géoréférencées et produisait des cartes illustrant la progression des captures. À chaque matin, les équipes de capture venaient récupérer leurs appareils remis à zéro en même temps qu'ils venaient faire le plein de matériel (sardines, guimauves, leurres, vaccins, formulaires, etc.) au bâtiment tenant lieu de magasin. À l'occasion de ce rassemblement matinal, les participants prenaient connaissance du bilan des captures de la veille, des captures cumulatives et des résultats des analyses pour la détection de la rage. C'était aussi à ce moment-là que l'équipe de coordination répondait aux questions des participants et qu'elle donnait les dernières directives ou procédait à des ajustements méthodologiques. À la fin de la journée, les agents et les piégeurs venaient également inscrire les heures et le kilométrage effectués lors de leur tournée.

2.8 Protection personnelle

La manipulation des mouffettes était plus longue que celle des rats car elle demandait plus de précautions. En effet, à tout moment, les opérateurs risquaient d'être aspergés par le liquide nauséabond que la mouffette projette pour se défendre (figure 10). À l'arrivée sur les lieux de capture, la cage était d'abord recouverte d'un polythène puis était glissée dans un sac de plastique noir (figure 11). Maintenue à l'obscurité, la mouffette se sentait ainsi en sécurité et se montrait plus conciliante. Les manipulateurs portaient une combinaison jetable, des gants, un masque et des lunettes de protection (figure 11). Dans un but de protection contre les risques de transmission de la rage, tout le personnel affecté aux opérations de capture a été vacciné en préexposition.



Figure 10. Lorsqu'elles se sentent menacées, les mofettes lèvent leur queue, arrondissent leur dos et projettent un liquide nauséabond et très tenace qui irrite les yeux (Photo : Hélène Jolicoeur, MRNF).



Figure 11. Pour éviter de stresser une mofette et faciliter sa manipulation, on la maintient à l'obscurité en plaçant la cage de capture dans un sac de plastique noir (Manipulation : Denis Dumouchel, FTGQ et Annick Marchand, MAPAQ; Photo : Pierre Fournier, MRNF).

2.9 Vaccination orale par largage aérien d'appâts vaccinaux

À la suite de la première phase de contrôle de la rage du raton laveur menée en juin 2006, une barrière immunologique a été créée en procédant à la vaccination orale des ratons laveurs au moyen d'appâts vaccinaux dans un rayon de 50 km (2 500 km²) du cas identifié. La gestion de l'opération « ORV » (Oral Rabies Vaccination) a été assumée par la Direction de santé publique (DSP) de la Montérégie.

Après la réception du vaccin, en provenance des États-Unis, un conteneur réfrigéré a été installé sur le site de l'aéroport de Bromont dans le but de maintenir les vaccins à des températures optimales de conservation. En plus du personnel ontarien, un groupe composé de quatorze personnes, embauchées par la DSP de la Montérégie, a pris part aux opérations aériennes : quatre équipes (de trois personnes) en alternance ont pris place dans les avions afin de mettre les appâts dans l'équipement de largage. Deux navigateurs (un par avion), prenaient également place dans le cockpit d'où ils effectuaient le largage des appâts au-dessus des zones appropriées.

Il n'y a pas eu de largage de vaccins au-dessus des cours d'eau, des habitations et des villes. La vaccination par ORV a été faite simultanément par le Québec et l'État du Vermont, de part et d'autre de la frontière canado-américaine.



Figure 12. Appât vaccinal Raboral V-RG utilisé lors du largage aérien du 19 août 2006 (Photo : Hélène Jolicoeur, MRNF).

C'est le vaccin Raboral V-RG (Vaccinia-Rabies Glycoprotein) de la compagnie Merial Limited³ qui a été utilisé. Il se présente sous forme de petits cubes de couleur brun verdâtre de 2 cm x 3 cm x 3 cm (figure 12) avec, au centre, une enveloppe contenant le liquide vaccinal. Le numéro de lot ainsi qu'un numéro de téléphone « 1-800 » apparaissent sur chacun. Un professionnel de santé publique de la Montérégie était de garde 24 heures par jour et ce, 7 jours par semaine, pour prendre les signalements de contact.

³ Merial limited, anciennement Rhône Mérieux, Inc., Athens, Georgia, USA.

2.10 Communications

Tout au long des différentes opérations de capture, les habitants des secteurs touchés de la Montérégie ont été tenus au courant par le biais des médias, (eux-mêmes informés par communiqués de presse, conférences de presse et journée « porte ouverte »), de feuillets informatifs distribués aux portes et d'affiches apposées à de nombreux endroits. Lors de la troisième phase, un envoi postal a été fait à chaque résidence de la municipalité de Cowansville. Cette communication contenait une lettre du maire et un dépliant qui informait les citoyens de l'opération en cours, des dangers de la rage et des moyens préventifs. Une explication était fournie aux propriétaires de chats sur la présence de peinture sur la fourrure de leur animal. Plusieurs médias ont couvert l'évènement du début à la fin des opérations.

Pour être facilement identifiable, le personnel impliqué dans les opérations de contrôle de la rage portait des vestes avec un logo « Opération raton ». Les véhicules étaient également identifiés à l'aide d'une plaque magnétique collée sur les portières avant. Autant que possible, les agents et les piégeurs demandaient l'autorisation du propriétaire avant de procéder à l'installation des cages.

Avant le largage aérien d'appâts vaccinaux, une campagne d'information auprès des médias a été conduite afin d'aviser la population : 1) du but de l'opération, 2) de ne pas toucher aux appâts, 3) que ceux-ci ne représentaient aucun danger pour les animaux domestiques et l'environnement et 4) de composer le numéro de téléphone « 1-800 » apparaissant sur l'appât en cas de contact avec le liquide vaccinal.

2.11 Traitement des données

2.11.1 Banques de données

Les données de captures et d'effort recueillies sur le terrain ont été consignées dans plusieurs types de fichiers. Lors de la première opération, il y a eu un fichier comportant les localisations géoréférencées des captures d'animaux avec, associées à ces points, des informations relatives à l'identité de l'individu (numéro de référence, sexe, âge), le numéro de la cage de capture, le code d'espèce, la date de capture et le numéro du terrain de piégeage (fichier WAYPOINT). Un autre fichier contenait les données se rapportant aux animaux recapturés (fichier TAG). Parallèlement à ces enregistrements issus des GPS, il y a eu la compilation journalière des captures, des recaptures et de l'effort par terrain et par jour sous forme d'une série de tableaux. Ce fichier est appelé le « SUIVI DES CAPTURES FINAL AU 23 JUIN ». Ensuite, pour les animaux qui provenaient de la zone de réduction, il y a eu un autre fichier qui avait été préparé à l'intention des vétérinaires qui procédaient à l'euthanasie des rats laveurs et des moufettes (fichier ACIA). Dans ce fichier, on inscrivait un nouveau numéro de référence propre à l'ACIA, le sexe et la catégorie d'âge des rats et des moufettes quand il était possible de les déterminer (âge surtout). Comme l'inscription des numéros d'étiquettes placées aux oreilles des rats et des moufettes n'a pas été obligatoire, qu'il n'y a pas eu de relecture systématique des étiquettes pour les animaux recapturés et que les fiches de terrain n'ont pas été conservées, il a été impossible de faire le lien à 100% entre chacun des numéros identifiant les individus dans les différents fichiers de provenance. Les chiffres concernant le nombre d'animaux capturés, recapturés, euthanasiés et vaccinés varient donc selon la source que l'on utilise. C'est pourquoi, nous ne pouvons donner l'assurance que la banque de données de la phase 1 qui comporte 2 628 entrées est entièrement fiable. Pour ce rapport, nous avons

décidé de n'utiliser que les chiffres en provenance du « SUIVI DES CAPTURES FINAL AU 23 JUIN ».

Pour la phase 2 et 3, tous les numéros d'étiquettes apposées sur les ratons, les mouffettes ou les autres espèces, ont été pris en note sur des fiches de terrain. Une consigne avait été également donnée pour relire les numéros d'étiquettes de ratons laveurs mais pas celles des mouffettes. L'intégration des informations en provenance des trois sources de données (GPS, fiches de terrain, ACIA) dans une seule et unique banque, s'est faite en partie pendant le déroulement des opérations de terrain. Les vérifications concernant les données manquantes ou aberrantes ont donc pu se faire immédiatement alors que les équipes étaient encore sur place. Les fiches de terrain, remplies à chaque jour par chaque équipe de capture, ont permis également de procéder à des vérifications ultérieures. Cette façon de procéder a permis de minimiser les erreurs et a facilité le montage des informations en provenance des différentes sources, en une seule et même banque de données comportant 4 055 entrées pour la phase 2 et 545 autres pour la phase 3.

2.11.2 Effort de piégeage

L'effort de piégeage a été exprimé sous trois formes : 1) l'effort total de piégeage est représenté par le nombre de cages installées. L'effort total peut être calculé pour chaque terrain ou pour chaque nuit et/ou au total. L'effort total est disponible pour les trois phases; 2) l'effort de piégeage effectif est calculé en enlevant les cages installées qui n'étaient pas fonctionnelles en raison d'un mauvais fonctionnement du mécanisme (p. ex : cage ouverte mais sans appât, cages fermées sans capture, branche qui bloque le mécanisme de fermeture, cage inondée, etc.). Cette statistique n'est pas disponible pour la phase de juin 2006, mais l'est pour celles d'août-septembre et d'octobre 2006. Elle peut s'exprimer pour chaque terrain, pour chaque jour et au total; 3) finalement, l'effort effectif

pour une espèce donnée est une statistique obtenue en soustrayant de l'effort total de piégeage, le nombre de cages occupées par des espèces «non visées». Par exemple, l'effort effectif pour le raton est calculé en prenant le nombre total de cages fonctionnelles installées sur un terrain ou une journée et auquel on soustrait le nombre de cages occupées par les moufettes et par d'autres espèces. L'idée qui sous-tend cette statistique est qu'une cage dans laquelle s'est prise une moufette n'est pas disponible pour la capture d'un raton et vice versa. L'effort effectif par espèce a été calculé pour le raton et la moufette pour les trois opérations menées en 2006 (annexe 1). Pour la première opération, le calcul a été fait à partir de l'effort total de piégeage plutôt qu'à partir de l'effort effectif, en raison de la non-disponibilité de cette mesure.

Le succès de piégeage est obtenu de la façon suivante :

$$\text{Nb. total de captures/effort effectif} \times 100$$

Le succès est exprimé en terme de captures/ 100 nuits-cages. Lorsque la donnée de l'effort effectif n'est pas disponible, comme c'est le cas pour la première phase de contrôle, le dénominateur utilisé est l'effort total de piégeage. Pour une espèce donnée, le raton laveur, par exemple, le succès de capture est calculé de la façon suivante :

$$\text{Nb total de ratons laveurs capturés ou différents/effort effectif pour le raton} \times 100$$

Sur le terrain, en l'absence de connaissances précises sur les densités de rats et de mouffettes, nous avons utilisé les changements dans la courbe du succès de capture par espèce (calculé sur l'effort total de piégeage) pour estimer à quel moment les objectifs de réduction de 75 ou de 85 % et de vaccination de 65 % avaient été atteints respectivement dans la zone de réduction et TVR. Cette information était déterminante pour fixer la durée de chacune des opérations.

2.11.3 Définition des sous-ensembles

Vue la proximité des deux premiers cas de rage découverts, les limites des zones de réduction et de TVR des opérations de juin et d'août-septembre 2006 se sont donc chevauchées en partie. La population de rats et les mouffettes vivant à l'intérieur des limites des deux périmètres a donc subi des interventions différentes (euthanasie ou vaccination) d'une phase à l'autre. Pour le traitement de certaines données, nous avons donc constitué des sous-ensembles définis par l'intersection des limites des zones de réduction et de TVR des phases 1 et 2 (figure 13). Les codes utilisés pour désigner ces sous-ensembles font appel à la séquence des interventions au cours des deux phases. Ainsi, le sous-ensemble « Réduction-1/TVR-2 » indique qu'il y a eu au sein de ce sous-ensemble, une intervention de réduction en phase 1 et une intervention de vaccination en phase 2. Les sous-ensembles « TRV-1/Rien » et « Rien/TVR-2 » rappellent qu'il n'y a eu qu'une seule opération de vaccination, soit en phase 1 ou 2, à l'intérieur de leurs limites. Finalement, nous avons accolé la désignation « nord » et « sud » au sous-ensemble « TVR-1/TVR-2 » compte tenu de ses deux pôles assez éloignés l'un de l'autre (figure 13). Étant donné l'imprécision du fichier comportant les localisations géo-référencées des captures d'animaux de juin 2006, seules les données issues des opérations d'août-septembre 2006 seront présentées par sous-ensemble.

2.11.4 Estimation des populations de rats laveurs et de mouffettes

L'estimation des populations de rats et de mouffettes présentes avant intervention au sein des zones de réduction et de TVR a été réalisée avec les données de la phase 1 et 2, par le Service de consultation statistique de l'Université Laval. Pour la phase 1, un modèle de capture-recapture de type « Removal » a été utilisé en zone de réduction (Daigle et Vandal 2007). Dans le cas du raton laveur, c'est l'approche de Gould et Pollock (1997) qui a été privilégiée, puisque les probabilités de capture étaient assez grandes. Dans le cas de la mouffette, c'est plutôt l'approche de Leslie et Davis (1939) qui a été utilisée en raison de ses faibles probabilités de capture.

Pour estimer la densité de rats laveurs et de mouffettes dans la zone TVR, un modèle de capture-recapture de type « Mo » (Rivest *et al.* 2001) a été appliqué. Ce modèle est le plus simple des modèles de capture-recapture pour les populations fermées. Il a été utilisé faute d'information détaillée sur les captures faites dans les premiers jours en zone de réduction (Daigle et Vandal 2007).

Les densités de rats laveurs et de mouffettes ont été calculées en divisant le nombre estimé de rats laveurs et de mouffettes dans chacune des zones par la superficie de celles-ci (réduction=78,5 km²; TVR= 235,6 km²).

Pour la phase 2, nous avons utilisé les données en provenance des sous-ensembles « Rien/TVR-2 », « TVR-1/TVR-2 » nord et « TVR-1/TVR-2 » sud. Les modèles utilisés pour l'estimation de la population de rats laveurs ont été des modèles à populations fermées (G. Daigle, comm. pers.). Différents modèles de ce type ont été ajustés aux données et le meilleur a été sélectionné au sens du critère d'Akaike, tout en minimisant la déviance (G. Daigle, comm. pers.). Le meilleur modèle a été, dans tous les cas, celui de « Darroch ». Comme les

probabilités de capture semblent être hétérogènes, celui-ci a tendance, dans ces circonstances, à surestimer les populations. Ainsi, pour une qualité d'ajustement équivalente, le deuxième meilleur modèle a donc été sélectionné, soit le modèle « Mth Chao » pour les sous-ensembles « Rien/TVR-2 » et « TVR-1/TVR-2 sud » et le modèle « Mt » pour le sous-ensemble « TVR-1/TVR-2 nord » (G. Daigle, comm. pers.).

Aucune évaluation de la densité de moufette n'a pu être produite avec les données de la phase 2 en raison de la non-lecture des étiquettes lors des recaptures.

3. RÉSULTATS

3.1 Cas de rage et nombre d'opérations

Au cours de l'été et de l'automne 2006, il y a eu quatre cas de rage qui ont été découverts (tableau 2; figure 2). Le premier a été un raton mort ramassé sur la route 202, entre Bedford et Dunham en Montérégie. Ce cas a été trouvé à environ 10 km au nord de la frontière du Vermont et à 70 km à l'est de Montréal. Une opération de réduction et de vaccination a donc été mise en place rapidement dans les jours qui ont suivi la confirmation de ce cas, le 6 juin 2006.

À la fin de cette première opération, un deuxième cas de rage a été découvert, le 20 juin 2006, dans la zone de réduction à quelques kilomètres (4,2 km) au sud-est du premier cas (figure 2). Une deuxième phase de contrôle de la rage s'est donc mise en branle au cours des mois d'août et de septembre toujours à partir de la ferme expérimentale de Frelighsburg. À cette occasion, la Direction du développement de la faune a octroyé un contrat à la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec (FTGQ) pour qu'elle recrute et encadre les 35 piégeurs nécessaires au bon déroulement du plan d'intervention.

Le 11 septembre 2006, un troisième cas de rage a été diagnostiqué sur un animal capturé en zone TVR et qui présentait un comportement bizarre au cours de sa contention. Cette fois-ci, la source d'infection était située à 5,5 km au sud-ouest de la municipalité de Cowansville et à 9 km au nord-est des deux cas précédents (figure 2). Plusieurs scénarios ont été analysés afin de faire face à ce troisième cas de rage. Une troisième phase fut ainsi tenue mais il a fallu modifier la méthode pour tenir compte du fait que le raton infecté avait été trouvé au site d'enfouissement situé à l'intérieur des limites de la ville. Il a été convenu de mener une opération de type TVR en intervenant principalement à l'intérieur de la zone la plus densément habitée. Tous les chemins carrossables à l'intérieur

Tableau 2. Détails concernant les différents cas de rage trouvés au cours de l'été et de l'automne 2006.

No du cas	Date de la découverte/ confirmation	Municipalité	Latitude (degré, minutes, secondes)	Longitude (degré, minutes, secondes)	Origine de la découverte
1	31 mai 2006/ 6 juin 2006	Dunham ¹	45° 06' 46,51" N	72° 52' 02,36" W	- Raton tué par une voiture - Carcasse récoltée dans le cadre du programme de surveillance active
2	20 juin 2006/ 6 juillet 2006	Dunham	45° 06' 19,49" N	72° 48' 30,23" W	- Cas trouvé lors du premier PIC en zone de réduction
3	6 sept. 2006/ 10 sept. 2006	Cowansville ¹	45° 11' 24,99" N	72° 48' 58,40" W	- Cas trouvé lors du second PIC en zone TVR
4	10 nov. 2006/ 15 nov. 2006	Dunham	45° 10' 54,46" N	72° 47' 39,86" W	- Raton démontrant un comportement agressif sur une propriété privée - Abattu par le propriétaire de la ferme et envoyé à l'ACIA

¹ Toutes ces municipalités sont situées dans la région de la Montérégie.

d'une superficie de 20 km² autour de Cowansville ont été identifiés et une zone tampon de 100 m a été créée de part et d'autre de ces chemins. Trois équipes constituées d'un piégeur et d'une technicienne en santé animale se sont partagées l'installation de 300 cages de capture dans cette zone. Les espèces visées pour la vaccination étaient le raton laveur, la mouffette et le chat domestique. Au cours de cette opération, il n'y a pas eu d'euthanasie. Tous les animaux ont été vaccinés et relâchés. Le centre de coordination de cette phase a été localisé à la caserne des pompiers de Cowansville.

Finalement, le 10 novembre 2006, un quatrième cas fut découvert à nouveau dans la municipalité de Dunham. Le raton a été signalé par un citoyen inquiet par le comportement agressif du raton. Il a été trouvé lui aussi à une distance de 9,2 km au nord du premier cas et à 2 km au sud-est du précédent cas (figure 2). Aucune opération n'a été entreprise compte tenu du fait que les ratons laveurs et mouffettes allaient bientôt entrer en hibernation.

3.2 Durée des opérations terrestres, responsabilité et nombre de participants

Les trois opérations sur le terrain ont duré respectivement 15, 15 et 10 jours, si on tient compte de la journée d'installation des cages (jour 0). Les dates auxquelles ont eu lieu ces opérations apparaissent au tableau 3. Les trois opérations de terrain ont mobilisé respectivement 104, 78 et 11 personnes provenant de divers ministères et organismes (tableau 3). Lors de la première intervention d'urgence tenue en juin 2006, c'est la Direction de la protection de la faune de la région de la Montérégie (MRNF) qui a été le maître d'oeuvre des opérations sur le terrain et qui a fourni les effectifs les plus importants (tableau 3). Elle a été secondée par la Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie qui a pris en charge l'embauche et la supervision des piégeurs ainsi que le suivi des captures afin de déterminer à quel moment les objectifs de

réduction et de vaccination des populations de rats laveurs et de mouffettes avaient été atteints. Pour se préparer à l'éventualité que l'infection n'atteigne un jour le Québec, les agents de protection de la faune des deux régions situées dans la zone de surveillance active, soit l'Estrie et la Montérégie, avaient déjà organisé un exercice général de simulation du 8 au 12 septembre 2003 dans la région de Coaticook. Finalement, la Direction du développement de la faune du MRNF a pris la relève de la Direction de la protection de la faune et de la Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie pour la coordination des autres opérations de contrôle de la rage du raton laveur qui ont eu lieu après juin 2006. Elle a été assistée, au niveau des opérations de terrain, par des piégeurs de la FTQG et des techniciennes en santé animale embauchées par le MAPAQ (tableau 3). Tout au cours des trois opérations terrestres, on a pu compter sur la mobilisation des vétérinaires du MAPAQ qui procédaient à la supervision des opérations de vaccination, et à ceux de l'ACIA qui procédaient à l'euthanasie des rats laveurs et des mouffettes et à l'analyse des échantillons de cerveau.

3.3 Installation des cages

3.3.1 Chronologie de l'installation

L'installation des cages lors des trois opérations de contrôle de la rage effectuées en 2006 s'est faite selon trois modes différents (figure 14) :

Phase 1 : installation sectorielle

La formule d'installation des cages utilisée en juin 2006 répondait au premier protocole d'intervention d'urgence au point d'infection. Ce type de fonctionnement sectoriel, où les cages sont d'abord installées en zone de réduction puis plus tard en zone TVR, est celui qui est actuellement appliqué en

Tableau 3. Informations concernant la logistique de chacune des opérations terrestres effectuées en 2006.

Phase	Date des opérations (durée)	Nombre de personnes sur le terrain	Professions et organismes concernés	Organisme responsable des opérations
1	9 au 23 juin 2006 (15 jours)	104 ¹	<ul style="list-style-type: none"> - 59 agents protection de la faune (MRNF) - 11 piégeurs professionnels - 12 vétérinaires (MAPAQ et ACIA) - 1 technicien(ACIA) - 20 techniciens et biologistes de la faune (MRNF) - 1 géomaticien (MRNF) 	<p>Direction de la protection de la faune de la Montérégie (MRNF)</p> <p>Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie (MRNF)</p>
2	27 août au 10 septembre 2006 (15 jours)	78 ¹	<ul style="list-style-type: none"> - 36 piégeurs dont 4 techniciens de la faune (FTGQ) - 12 vétérinaires (MAPAQ et ACIA) - 1 technicien (ACIA) - 11 techniciens et biologistes de la faune (MRNF) - 17 techniciennes en santé animale (MAPAQ) - 1 géomaticien (MRNF) 	<p>Direction du développement de la faune (MRNF)</p>
3	19 au 29 octobre 2006 (10 jours)	11	<ul style="list-style-type: none"> - 3 piégeurs (FTGQ) - 3 techniciennes en santé animale (MAPAQ) - 1 technicien de la faune (MRNF) - 4 vétérinaires (MAPAQ) 	<p>Direction du développement de la faune (MRNF)</p>

¹ Toutes ces personnes n'étaient pas nécessairement en même temps sur le terrain. Des équipes de remplacement étaient en place, surtout pour les agents de protection de la faune et les vétérinaires du MAPAQ et de l'ACIA.

Ontario et au Nouveau-Brunswick. Lors de cette première opération, environ 825 cages ont été installées en l'espace de deux jours sur les différents terrains de piégeage de la zone de réduction (figure 15). Du jour 6 au jour 10, le nombre de cages a diminué autour de 720 cages pour remonter à 750 au jour 11 et 12. Cette réduction du nombre de cages correspond à l'arrivée des piégeurs en zone de réduction au jour 5 et à la réorganisation des lignes de piégeage. C'est à ce moment que les agents de protection de la faune, qui opéraient depuis le début en zone de réduction, se sont déplacés en zone TVR pour commencer à y installer des cages. Dans cet anneau, le nombre de cages installées dans les différents terrains de piégeage n'a cessé d'augmenter jusqu'au jour du début du retrait, soit les jours 13 et 14 (figure 15, annexe 1).

Phase 2 : installation simultanée en zone de réduction et de TVR

En août-septembre 2006, l'installation des cages a débuté le même jour dans la zone de réduction et dans la zone TVR (figure 16, annexe 2). Le déploiement des 2 000 cages s'est fait sur une période de cinq jours et leur retrait s'est opéré rapidement lors des deux derniers jours de l'opération.

Phase 3 : installation graduelle du début jusqu'à la fin des opérations

Lors de la troisième opération, les 375 cages ont été disposées progressivement sur une période continue de neuf jours pour être retirées, par la suite, en deux jours (figure 17, annexe 3).

3.3.2 Nombre moyen de cages

Le nombre moyen de cages disposées par terrain de piégeage en phase 1 a été de 76,8 cages alors qu'il a été de 84,4 cages en phase 2 et de 87,2 cages en phase 3 (tableau 4). Le nombre moyen de cages a différencié quelque peu d'un

terrain à l'autre, mais n'est jamais descendu en deçà de 57 cages/terrain (tableau 4).

L'objectif de répartir 100 cages/terrain a été atteint sur 68 % des terrains en phase 1, sur 61 % des terrains en phase 2 et, finalement, sur 66 % des terrains en phase 3. En zone de réduction, cet objectif a été atteint surtout en phase 1. En effet, les agents, qui oeuvraient dans cette zone, ont réussi à déployer en juin les 100 cages qui leur avaient été attribuées sur l'ensemble des huit terrains (100%) alors qu'en août-septembre, cet objectif a été atteint sur seulement 28,6 % des sept terrains. En zone TVR, le pourcentage de terrains sur lesquels les piégeurs ont déployé les 100 cages mises à leur disposition, au moins pendant une nuit, a été plus élevé en phase 2 (76%) qu'en phase 1 (60 %) et qu'en phase 3 (66 %)

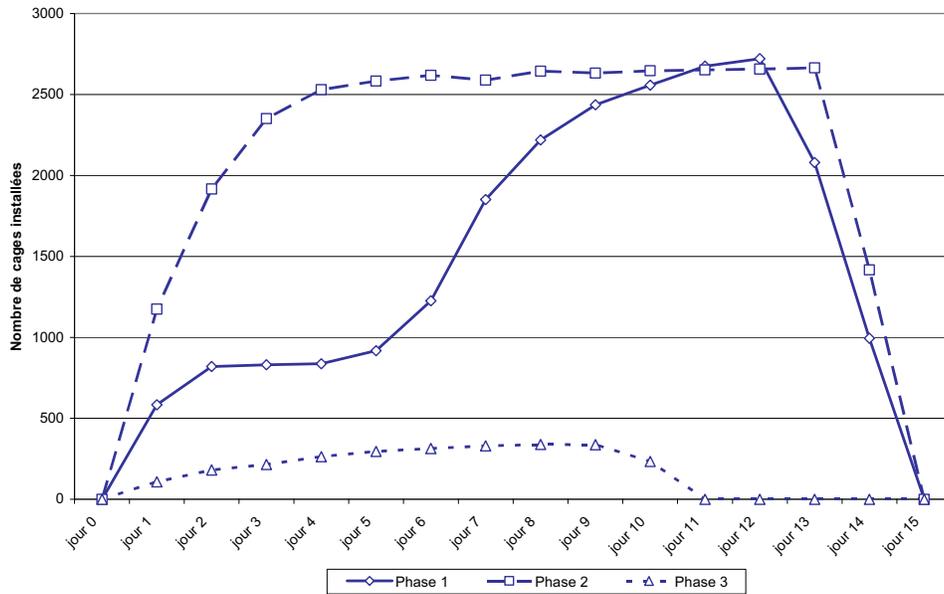


Figure 14. Chronologie de l'installation des cages au cours des trois phases.

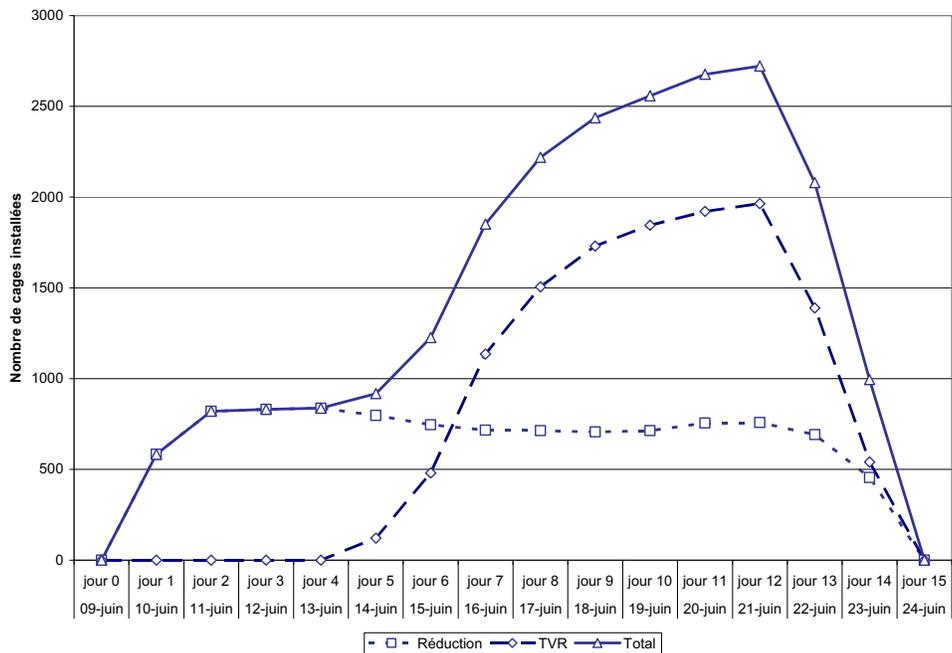


Figure 15. Chronologie de l'installation des cages en phase 1 selon la zone.

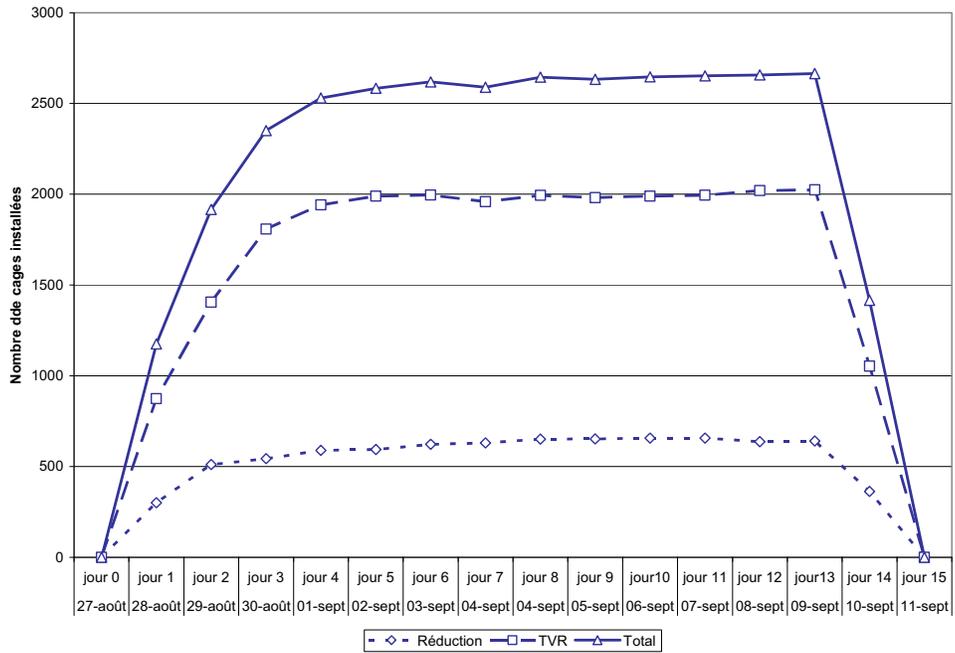


Figure 16. Chronologie de l'installation des cages en phase 2 selon la zone.

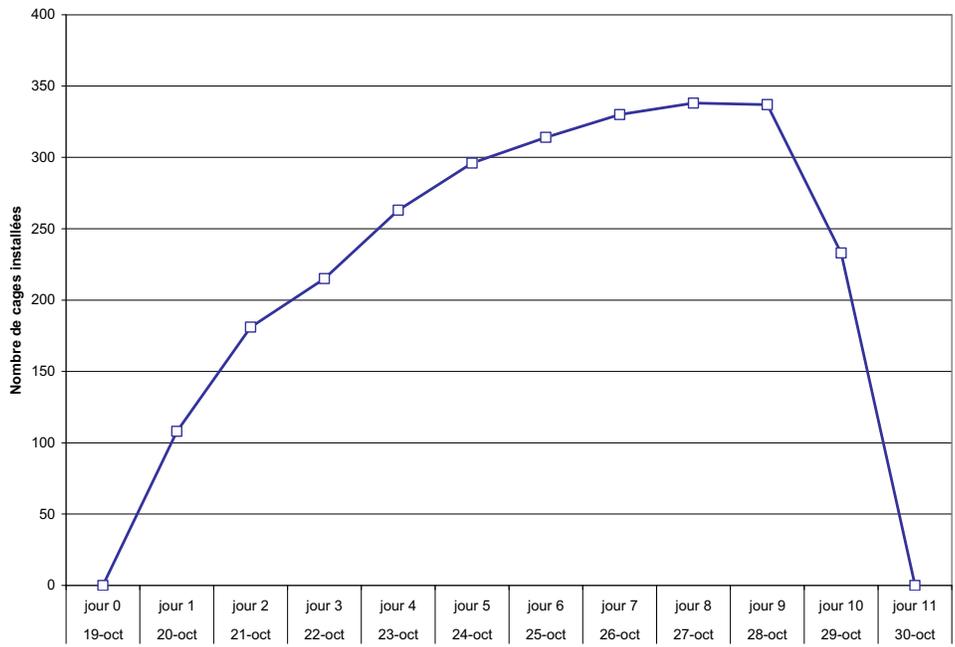


Figure 17. Chronologie de l'installation des cages en phase 3.

Tableau 4. Nombre moyen de cages installées par terrain de piégeage, par zone et par opération.

Phase	Zones	Nombre de terrains de piégeage	Nombre moyen de cages installées	Moyenne minimale et maximale
1	Réduction	8	90,4	80,9 – 94,7
	TVR	20	63,2	57,0 – 87,0
	Total	28	76,8	57,0 – 94,0
2	Réduction	7	82,1	74,8 – 87,5
	TVR	21	85,1	69,2 – 93,1
	Total	28	84,4	69,2 – 93,1
3	Réduction	0	–	–
	TVR	3	87,2	75,6 – 106,5
	Total	3	87,2	75,6 – 106,5

3.4 Effort de piégeage

Au cours d'une opération de contrôle de la rage du raton laveur, l'effort de piégeage cumulatif exprimé en nombre total de nuits-cages, s'élève continuellement et de façon presque linéaire du début de la période de piégeage, jusqu'à quelques jours avant la fin de celle-ci (figure 18). D'une phase à l'autre, on constate que l'effort a été plus élevé en phase 2 (33 229 nuits-cages; tableau 5; figure 18) qu'en phase 1 (22 753 nuits-cages) et qu'en phase 3 (2 615 nuits-cages). Au total, tout au cours des trois phases, c'est 58 597 nuits-cages qui ont été déployées pour capturer les ratons et les moufettes (tableau 5). L'effort de piégeage diffère également d'une zone à l'autre. En effet, en zone de réduction, l'effort de piégeage a été supérieur en phase 1 qu'en phase 2 et, à l'inverse, en zone TVR, l'effort de piégeage a été près du double en phase 2 par rapport à la phase 1 (tableau 5).

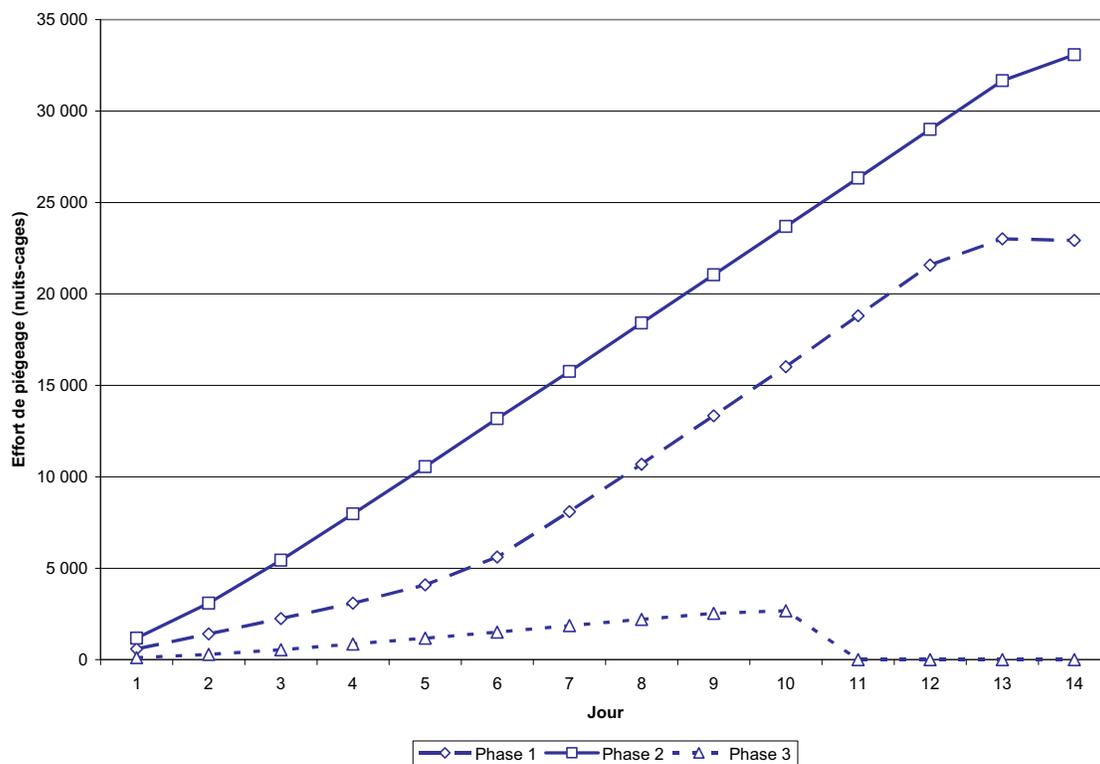


Figure 18. Effort de piégeage cumulatif exprimé en nuits-cages en fonction du jour et de la phase.

Tableau 5. Effort de piégeage (nuits-cages) déployé au cours des trois opérations de contrôle de la rage.

Phase	Zone	Nombre moyen de cages/jour	Durée (jours)	Nombre total de nuits-cages
1	Réduction	723	14	10 122
	TVR	1 263	10	12 631
	Total	1 625	14	22 753
2	Réduction	574	14	8 049
	TVR	1 788	14	25 180
	Total	2 363	14	33 229
3	Réduction	-	-	-
	TVR	262	10	2 615
	Total	262	10	2 615
Total		3 984	40	58 597

3.5 Bilan des captures

3.5.1 Captures selon la zone et le type d'intervention

Au cours de l'été et de l'automne 2006, pas moins de 4 103 ratons laveurs (57 % des captures), 1 256 mouffettes (17 %), 1 661 chats domestiques (23 %) et 205 animaux appartenant à d'autres espèces (3%; tableau 6) ont été capturés pour un total de 7 225 animaux (tableau 7). De cet ensemble de captures, 22 % des animaux (n=1 582, tableau 7) provenaient de la zone de réduction et 78% (n=5 643) de la zone TVR.

Au total, 40,5 % des ratons ont été capturés en juin, 56 % en août-septembre et 3,5 % en octobre (tableau 7). Le nombre de captures de ratons, par rapport à celles de mouffettes, a été, pour l'ensemble des trois opérations, de 3,7 ratons/1 mouffette.

Ces captures d'animaux ne correspondent cependant pas à des individus différents, car il y a eu en tout 2 091 recaptures d'animaux au cours de l'ensemble des phases et cela même en zone de réduction (tableau 8). Ces recaptures se répartissent ainsi : 993 ratons (47 %), 578 mouffettes (28 %), 514 chats (24 %) et six individus d'autres espèces (<1 %).

Si on exclut les recaptures du nombre total d'animaux capturés, nous obtenons donc en tout 5 134 animaux différents capturés, soit 3 110 ratons (61 %), 678 mouffettes (13 %), 1 147 chats (22 %) et 199 individus appartenant à d'autres espèces indigènes (4 %, tableau 9). De ceux-ci, 3 864 ont été vaccinés (2 188 ratons (57 %), 512 mouffettes (13 %), 1 146 chats (30 %), 18 « autres » (<1 %, tableaux 10) et 1 135 ont été euthanasiés ou récupérés le long des routes du secteur pour être soumis à un examen de détection de la rage (964 ratons (85 %), 164 mouffettes (14 %), un chat (<1 %), six « autres » (<1 %, tableau 11).

Finalement, 135 individus appartenant à des espèces non visées ont été relâchés sans être vaccinés. Les animaux euthanasiés provenaient majoritairement de la zone de réduction, mais certains d'entre eux avaient pour lieu d'origine la zone TVR (n=89). Il s'agissait, dans ce cas-ci, principalement d'animaux qui causaient de la déprédation sur la ferme expérimentale, où était situé le centre de coordination, et qui ont été capturés en vue de la journée de formation du 26 août 2006. Il y avait aussi, en nombre moins imposant, des animaux qui avaient des blessures graves causées par des congénères, d'autres qui montraient un comportement atypique, et, finalement, de quelques individus trouvés morts sur les bords des routes de la zone TVR.

En août-septembre, la majorité des captures se sont réalisées dans les sous-ensembles les plus grands, c'est-à-dire à l'intérieur du « TVR-1/TVR-2 » (40,8%) et du « Rien/TVR-2 » (26,5%; tableau 12). Malgré le fait que des opérations de réduction se soient déroulées en juin 2006 dans les sous-ensembles « Réduction-1/TVR-2 » et « Réduction-1/Réduction-2 », il s'est récolté tout de même 11,6% et 6,6% des animaux dans ces deux sous-ensembles en août-septembre. Le sous-ensemble « TVR-1/Réduction-2 », quant à lui, a fourni 13,6% des bêtes capturées (tableau 12).

Finalement, les espèces indigènes non visées qui ont été capturées le plus fréquemment ont été le porc-épic (44,5 %), le lièvre (22,4 %) et l'écureuil (9,6 %, tableau 6; figure 19).



Figure 19. L'opossum est seul membre de l'ordre des marsupiaux présent au Québec et au Canada et l'une des 13 espèces non visées qui ont été capturées en 2006 (Photo : Gérard Trédémy, FTGQ).

Tableau 6. Liste des espèces indigènes non visées et capturées lors des trois opérations de contrôle de la rage du raton laveur.

Espèce	Nom latin	Pourcentage (n)
Porc-épic	<i>Erethizon dorsatum</i>	44,9 (70)
Lièvre	<i>Lepus americanus</i>	22,4 (35)
Écureuil	<i>Sciuridae</i>	9,6 (15)
Pékan	<i>Martes pennanti</i>	5,1 (8)
Lapin à queue blanche	<i>Sylvilagus floridanus</i>	3,8 (6)
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>	3,2 (5)
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	3,2 (5)
Marmotte	<i>Marmotta monax</i>	2,6 (4)
Perdrix	<i>Bonasa umbellus</i>	1,9 (3)
Vison	<i>Mustela vison</i>	1,3 (2)
Coyote	<i>Canis latrans</i>	0,6 (1)
Opossum	<i>Didelphis virginiana</i>	0,6 (1)
Tortue des bois	<i>Clemmys insculpta</i>	0,6 (1)

Tableau 7. Nombre total d'animaux capturés lors des trois opérations de contrôle de la rage (incluant les recaptures).

Phase	Nombre total d'animaux capturés (incluant les recaptures)					Total
	Zone	Ratons	Mouffettes	Chats	Autres	
Juin 2006	Réduction	536	82 ¹	147	11	776
	TVR	1 128	252	444	29	1 853
	Total	1 664	334	591	40	2 629
Août-sept. 2006	Réduction	441 ²	112 ⁴	204	49	806
	TVR	1 848 ³	692 ⁵	602	107	3 249
	Total	2 289	804	806	156	4 055
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	150	118	264	9	541
	Total	150	118	264	9	541
Grand Total	Réduction	977	194	351	60	1 582
	TVR	3 126	1 062	1 310	145	5 643
	Total	4 103	1 256	1 661	205	7 225

¹ Selon la compilation de juin 2006.

² Comprend 334 ratons euthanasiés (ACIA), 47 relâchés avec étiquette de juin, 45 relâchés avec étiquette de août-septembre, 12 euthanasiés avec étiquette de juin (ACIA), 2 euthanasiés, car ayant infligé des morsures (ACIA; dont 1 avec étiquette de juin) et 1 accidenté de la route (ACIA).

³ Comprend 1 104 ratons relâchés, 525 relâchés avec étiquette de août-septembre, 168 relâchés avec étiquette de juin, 43 ratons capturés sur la ferme et euthanasiés (ACIA), 5 euthanasiés (ACIA), dont 1 avec une étiquette et 3 accidentés de la route (ACIA).

⁴ Comprend 84 mouffettes euthanasiées (ACIA), 25 relâchées avec étiquette août-septembre), 2 euthanasiées avec étiquette de juin (ACIA) et 1 relâchée avec étiquette de juin.

⁵ Comprend 400 mouffettes relâchées avec étiquette de août-septembre, 247 mouffettes relâchées, 42 relâchées avec étiquette de juin, 2 mouffettes capturées sur la ferme et euthanasiées (ACIA) et 1 accidentée de la route (ACIA).

Tableau 8. Nombre total d'animaux recapturés lors des trois opérations de contrôle de la rage en 2006.

Phase	Nombre d'animaux recapturés						Total
	Zone	Ratons	Moufettes	Chats	Autres		
Juin 2006	Réduction	0	0	47 ⁵	0		47
	TVR	155	53	142 ⁵	0		350
	Total	155	53	189 ⁵	0		397
Août-sept. 2006	Réduction	105 ¹	28 ³	77	0		210
	TVR	694 ²	442 ⁴	179	5		1 320
	Total	799	470	256	5		1 530
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-		-
	TVR	39	55	69	1		164
	Total	39	55	69	1		164
Grand Total	Réduction	105	28	124	0		257
	TVR	888	550	390	6		1 834
	Total	993	578	514	6		2 091

¹ Comprend 47 ratons relâchés avec étiquette de juin, 45 relâchés avec étiquette de août-septembre et 13 ratons euthanasiés (ACIA), dont 1 sans numéro de l'ACIA.

² Comprend 525 ratons relâchés avec étiquette de août-septembre, 168 relâchés avec étiquette de juin et 1 raton mort noyé avec étiquette août-septembre (ACIA).

³ Comprend 25 moufettes relâchées avec étiquette de août-septembre, 1 relâchée avec étiquette de juin et 2 euthanasiées avec étiquette de juin (ACIA).

⁴ Comprend 400 moufettes relâchées avec étiquette de août-septembre et 42 relâchées avec étiquette de juin.

⁵ Le nombre de recaptures de chats a été estimé à partir des résultats de la phase 2. Un taux de 32 % de recapture a été appliqué.

Tableau 9. Nombre total d'animaux différents capturés lors des trois opérations de contrôle de la rage en 2006.

Phase	Nombre total d'animaux différents capturés (excluant les recaptures et incluant animaux trouvés morts sur la route)					Total
	Zone	Ratons	Moufettes	Chats	Autres	
Juin 2006	Réduction	536	82	100 ⁵	11	729
	TVR	973	199	302 ⁵	29	1 503
	Total	1 509	281	402 ⁵	40	2 232
Août-sept. 2006	Réduction	336 ¹	84 ³	127	49	596
	TVR	1 154 ²	250 ⁴	423	102	1 929
	Total	1 490	334	550	151	2 525
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	111	63	195	8	377
	Total	111	63	195	8	377
Grand Total	Réduction	872	166	227	60	1 325
	TVR	2 238	512	920	139	3 809
	Total	3 110	678	1 147	199	5 134

¹ Comprend 334 ratons euthanasiés (ACIA), 1 raton ayant infligé une morsure (ACIA) et 1 accidenté de la route (ACIA).

² Comprend 1 104 ratons vaccinés et relâchés, 43 ratons capturés sur la ferme et euthanasiés (ACIA), 4 euthanasiés (ACIA) et 3 accidentés de la route (ACIA).

³ Comprend 84 moufettes euthanasiées (ACIA).

⁴ Comprend 247 moufettes vaccinées et relâchées, 2 moufettes capturées sur la ferme et euthanasiées (ACIA) et 1 accidentée de la route (ACIA).

⁵ Le nombre de recaptures estimées a été enlevé du total des captures.

Tableau 10. Nombre total d'animaux vaccinés lors des trois opérations de contrôle de la rage.

Phase	Nombre total d'animaux vaccinés						Total
	Zone	Ratons	Moufettes	Chats	Autres		
Juin 2006	Réduction	0	0	100 ¹	Ind.		100
	TVR	973	199	302 ¹	Ind.		1 474
	Total	973	199	402 ¹	Ind.		1 574
Août-sept. 2006	Réduction	0	0	127	2		129
	TVR	1 104	247	423	8		1 782
	Total	1 104	247	550	10 ²		1 911
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-		-
	TVR	111	66	194	8		379
	Total	111	66	194	8		379
Grand Total	Réduction	0	0	227	2		229
	TVR	2 188	512	919	16		3 635
	Total	2 188	512	1 146	18		3 864

¹ Le nombre de recaptures de chats estimées a été enlevé de ce total.

² Comprend 8 pékans et 1 vison et 1 opossum.

Tableau 11. Nombre total d'animaux euthanasiés ou trouvés morts sur la route lors des trois opérations de contrôle de la rage en 2006 et envoyé au laboratoire de l'ACIA pour analyse.

Phase	Nombre total d'animaux euthanasiés/trouvés morts sur la route et analysés						Total
	Zone	Ratons	Mouffettes	Chats	Autres		
Juin 2006	Réduction	536	75 ⁵	0	0	0	611
	TVR	24	0	0	0	0	24
	Total	560	75	0	0	0	635
Août-sept. 2006	Réduction	349 ¹	86 ³	-	0	0	435
	TVR	50 ²	3 ⁴	1 ⁷	6 ⁸	6	60
	Total	399	89	1	6	6	495
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-	-
	TVR	5 ⁶	0	0	0	0	5
	Total	5	0	0	0	0	5
Grand Total	Réduction	885	161	0	0	0	1 046
	TVR	79	3	1	6	6	89
	Total	964	164	1	6	6	1 135

¹ Comprend 334 ratons euthanasiés, 12 recaptures qui ont été euthanasiées, 2 ratons ayant infligé des morsures (dont 1 sans no ACIA) et 1 accidenté de la route.

² Comprend les 43 ratons capturés sur la ferme et euthanasiés, 5 euthanasiés (dont 1 recapture) et 3 accidentés de la route.

³ Comprend 84 mouffettes euthanasiées et 2 euthanasiées avec étiquette de juin.

⁴ Comprend 2 mouffettes capturées sur la ferme et euthanasiées et 1 accidentée de la route.

⁵ Selon le fichier de l'ACIA. Le nombre diffère de celui de la compilation de juin 2006.

⁶ Trois de ces 5 ratons morts sur la route étaient à l'extérieur de la zone d'intervention.

⁷ Ce chat a été euthanasié à cause d'un comportement bizarre, mais il n'a pas été noté dans la fiche de terrain ni dans le fichier général. Pas envoyé à l'ACIA (D. Guérin, comm. pers.)

⁸ Comprend 5 renards et 1 coyote.

Tableau 12. Nombre total d'animaux capturés en août-septembre 2006 dans les différents sous-ensembles créés par le recouvrement des zones de réduction et de TVR des phases 1 et 2.

Sous-ensemble (superficie)	Superficie (km ²)	Nombre total d'animaux capturés (animaux différents)					Total
		Ratons	Moufettes	Chats	Autres		
Réduction-1/TVR-2	47,0	230 (163)	135 (52)	93 (65)	11 (9)	469 (289)	
TVR-1/Réduction-2	45,0	273 (188)	69 (54)	180 (109)	30 (30)	552 (381)	
Réduction 1/Réduction 2	34,0	168 (148)	41 (27)	41 (31)	18 (18)	268 (224)	
Rien/TVR-2	92,0	697 (419)	144 (57)	184 (136)	48 (46)	1 073 (658)	
TVR-1/TVR-2	95,0	916 (569)	388 (137)	304 (205)	48 (47)	1 656 (958)	
Indéterminés ¹	-	5 (3)	27 (3)	4 (4)	1 (1)	37 (11)	
TVR-1/rien	96,0	-	-	-	-	-	
Grand total	313,0 ²	2 089 (1 490)	804 (330)	806 (550)	156 (151)	4 055(2 521)	

¹ Certaines captures n'ont pu être allouées à un sous-ensemble car les coordonnées GPS étaient manquantes ou encore parce qu'elles étaient hors limites.

² Excluant la superficie du sous-ensemble « TVR-1/Rien ».

3.5.2 Répartition territoriale des captures

La répartition des points de capture de rats laveurs, de mouffettes, des chats et des autres espèces non visées est présentée à la figure 20 pour la phase 1 et à la figure 21 pour la phase 2. Le nombre moyen de captures par terrain de piégeage a été, selon les phases, de 93,3 captures (phase 1), de 144,8 captures (phase 2) et de 180,3 captures (phase 3). Le nombre moyen de captures par terrain par jour a été, de son côté, de 6,2 captures/terrain/jour en phase 1, de 9,6 captures/terrain/jour en phase 2 et de 18,0 captures/terrain/jour en phase 3.

3.5.3 Répartition des captures en fonction du jour

La figure 22, qui répartit le nombre de captures totales par jour, révèle que le plus grand nombre de captures a été atteint au jour 9 en phase 1 et au jour 6 en phase 2 et 3. Une fois ce maximum obtenu, le nombre de captures a diminué constamment au cours des trois phases jusqu'à la fin des activités de piégeage, et ce, même si l'effort de capture était à son niveau maximal du jour 4 au jour 13 (figure 14). Pour la phase 1, si on ne considère que la période où les deux zones ont été couvertes (jour 5 à jour 14), on constate que, là aussi, les captures commencent à diminuer à partir du cinquième jour (jour 9, figure 22).

Ce patron de capture semble être fortement influencé par la réaction du raton laveur au piégeage (figure 23). En effet, en phase 1, les captures de cette espèce diminuent constamment du jour 1 au jour 5 (zone de réduction seulement), s'élèvent graduellement pour atteindre un maximum au jour 10 (réduction et TVR) pour ensuite diminuer jusqu'au jour 14 (figure 23). Il en est de même pour la phase 2 (figure 24). Les captures de rats s'élèvent jusqu'au jour 5 et baissent ensuite jusqu'à la fin des opérations. Pour la phase 3, la tendance au niveau des captures de rats laveurs se calque moins bien sur le patron des captures totales. Le nombre de captures semble se stabiliser à partir du jour 3

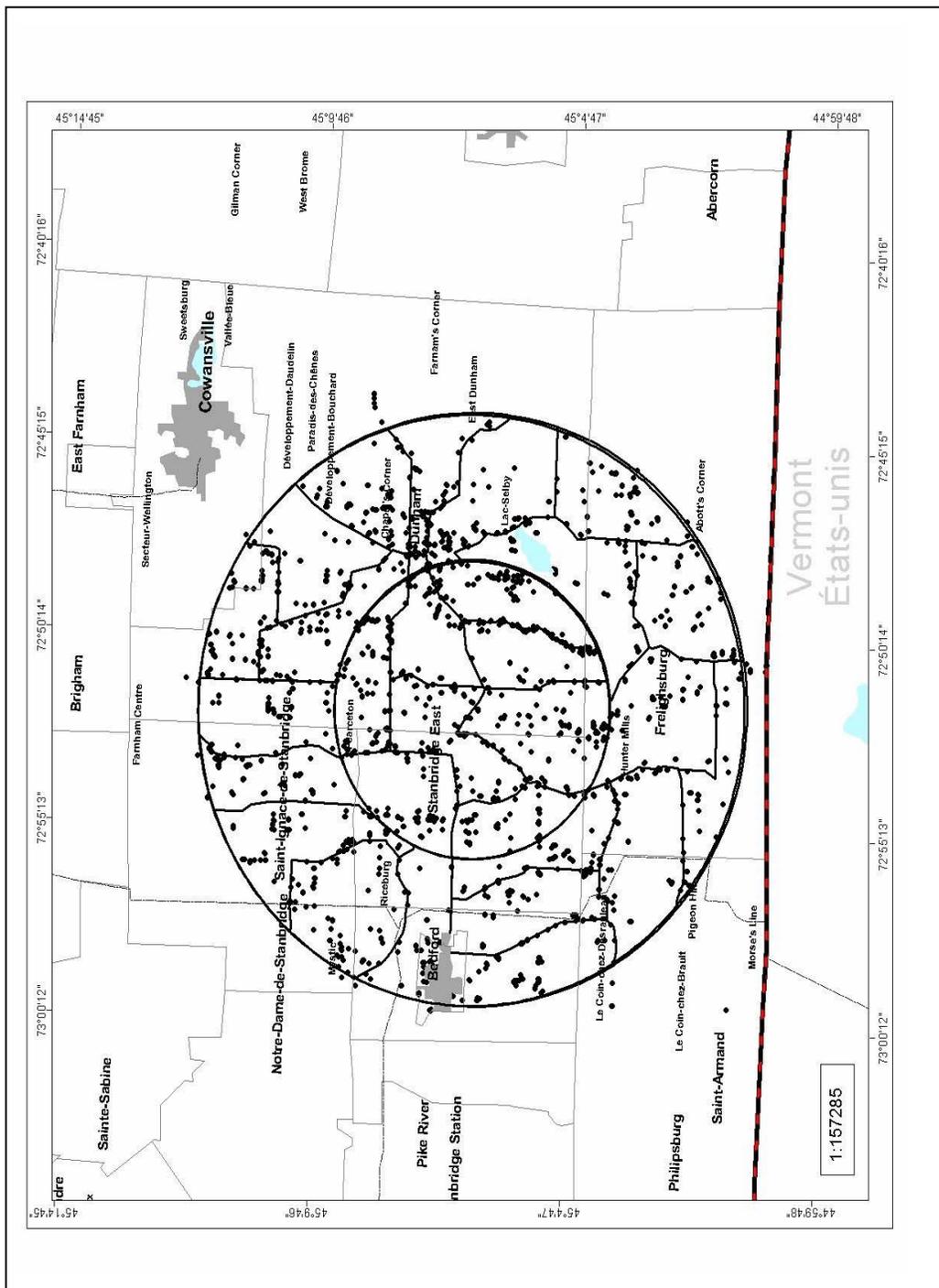


Figure 20. Répartition de l'ensemble des captures dans la zone de réduction et de TVR de la phase 1.

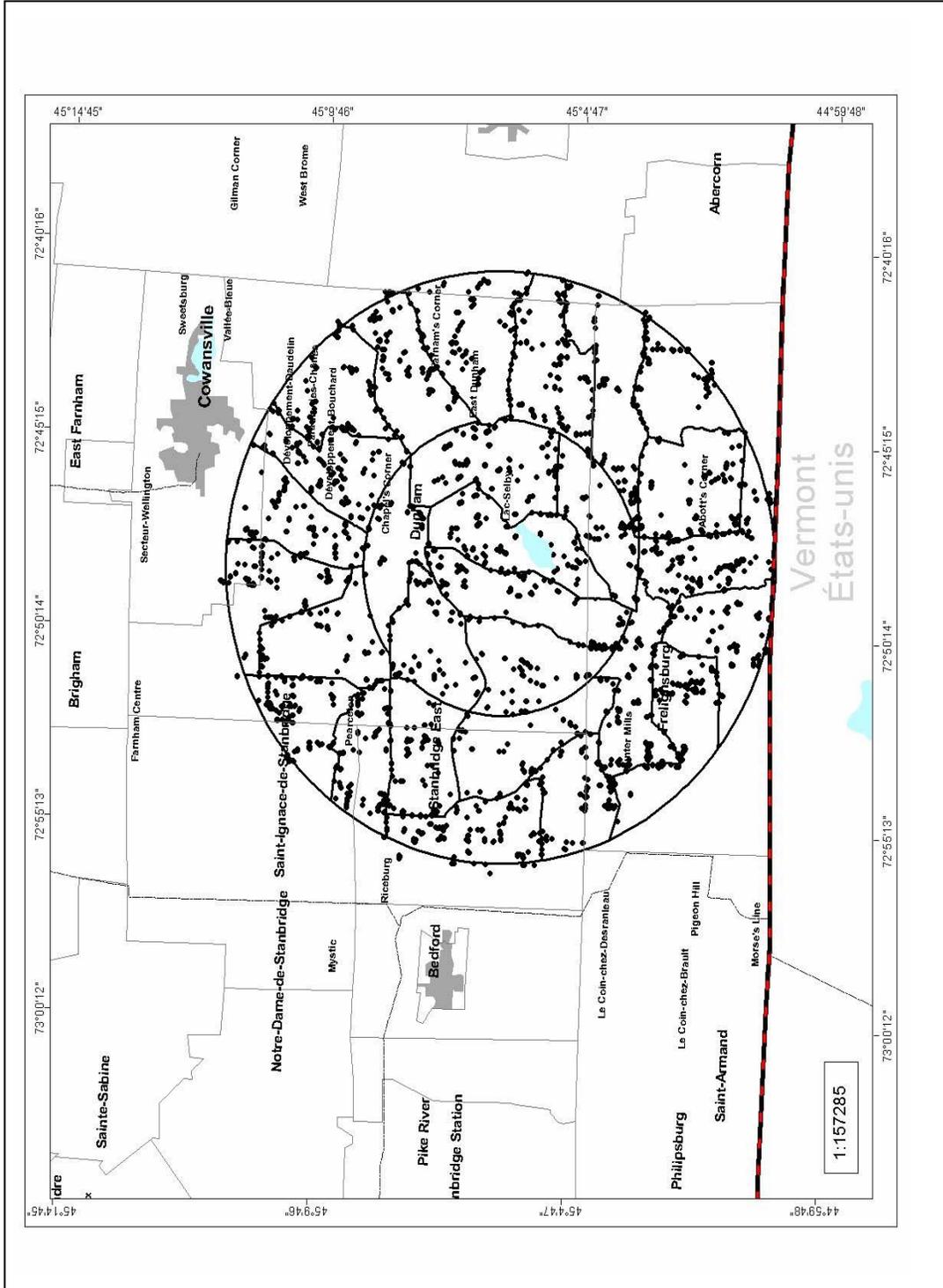


Figure 21. Répartition de l'ensemble des captures dans la zone de réduction et de TVR de la phase 2.

et même, à la limite, s'élève encore au jour 9, soit une journée avant la fin du piégeage (figure 25).

Les moufettes, de leur côté, réagissent un peu comme les rats en phase 3, c'est-à-dire soit que leur capture augmente jusqu'à la fin de la période de piégeage (phase 1, figure 26), soit qu'elle se stabilise assez tôt en cours d'opération, c'est-à-dire à partir du jour 6 pour la phase 2 (figure 27) ou le jour 2 en phase 3 (figure 28).

La diminution des captures de rats laveurs en cours d'opération, malgré la constance de l'effort, est présente non seulement en zone de réduction, ce qui est la réaction normalement attendue, mais se manifeste aussi très fortement en zone TVR (figures 29 et 30). La différence au niveau de l'évolution temporelle des captures entre le raton laveur et la moufette se maintient en fractionnant les résultats par zone (figures 31 et 32).

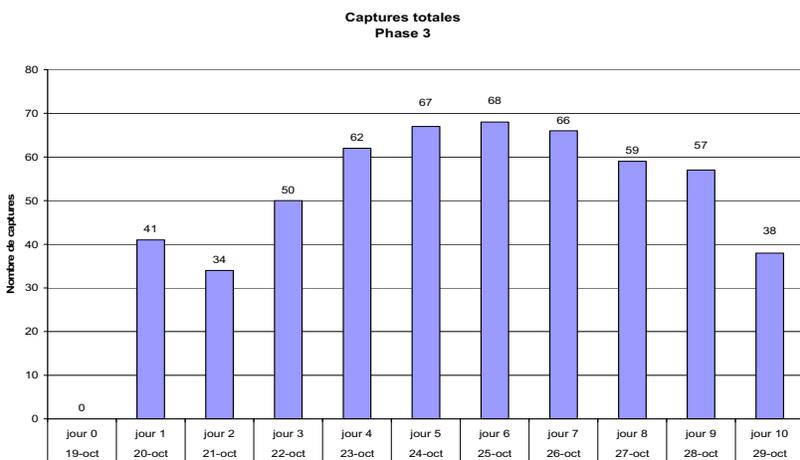
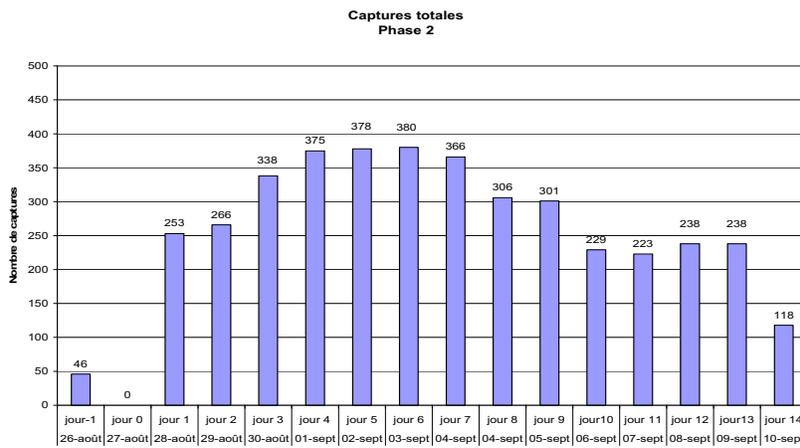
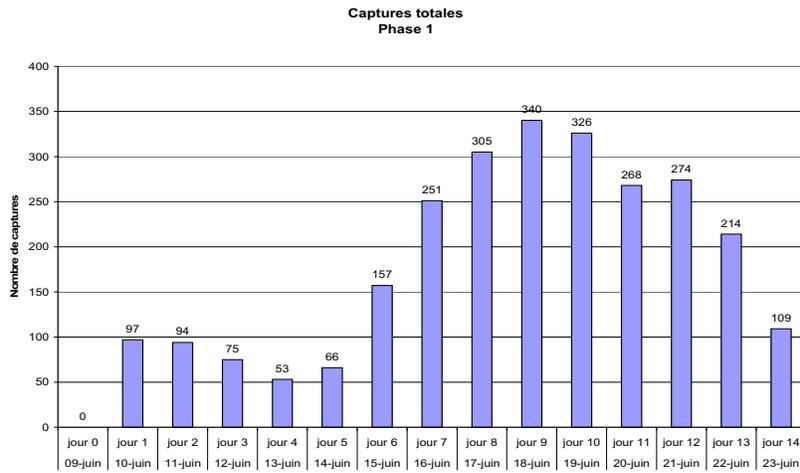


Figure 22. Nombre total de captures effectuées au cours des 3 phases.

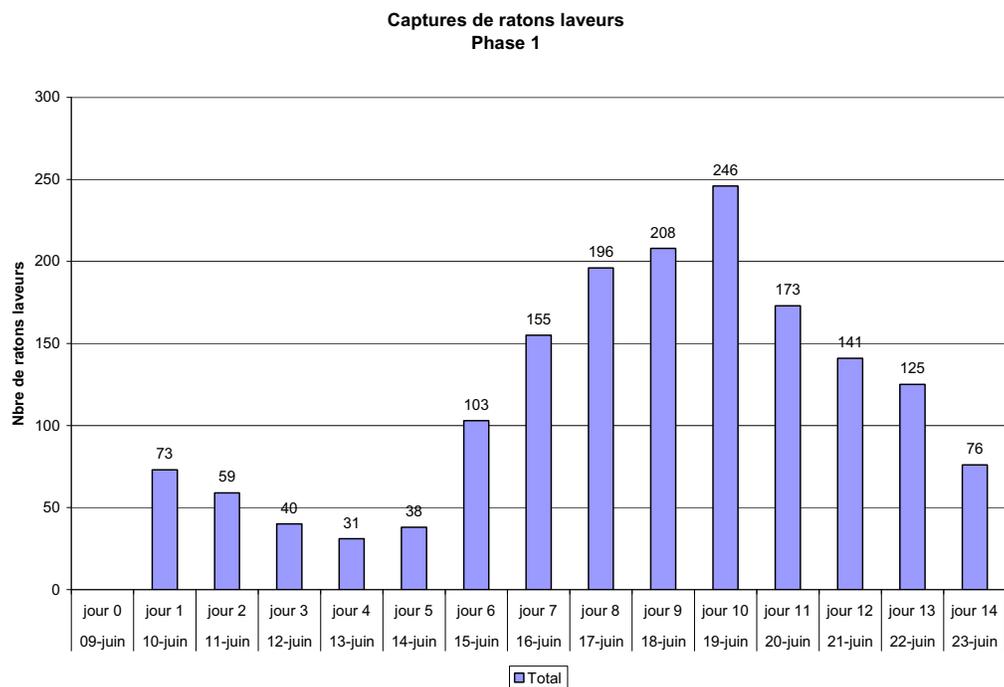


Figure 23. Nombre total de rats laveurs capturés au cours de la phase 1.

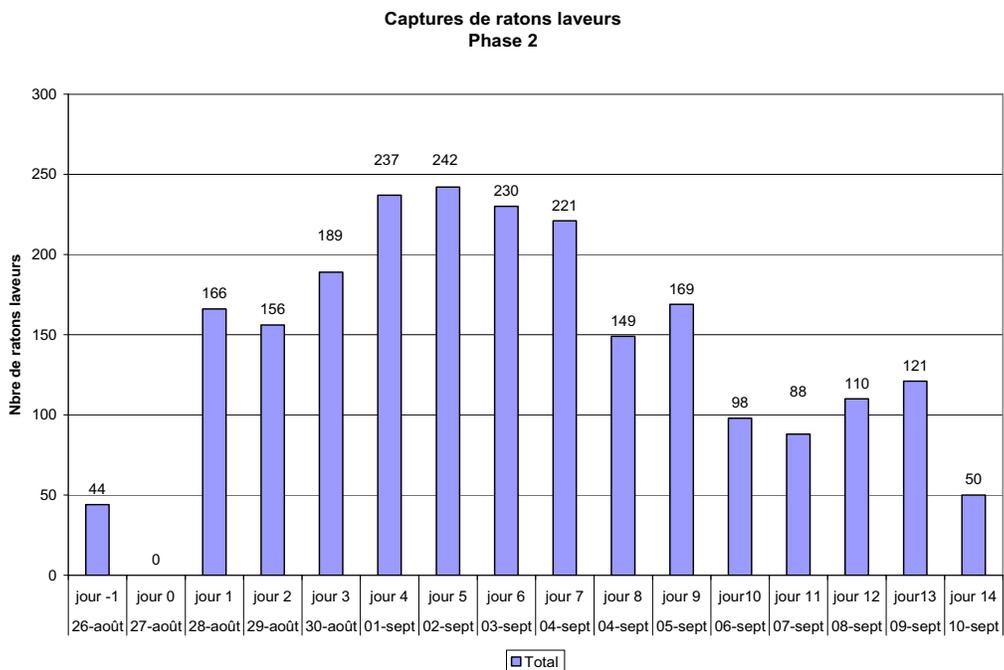


Figure 24. Nombre total de rats laveurs capturés au cours de la phase 2.

**Captures de rats laveurs
Phase 3**

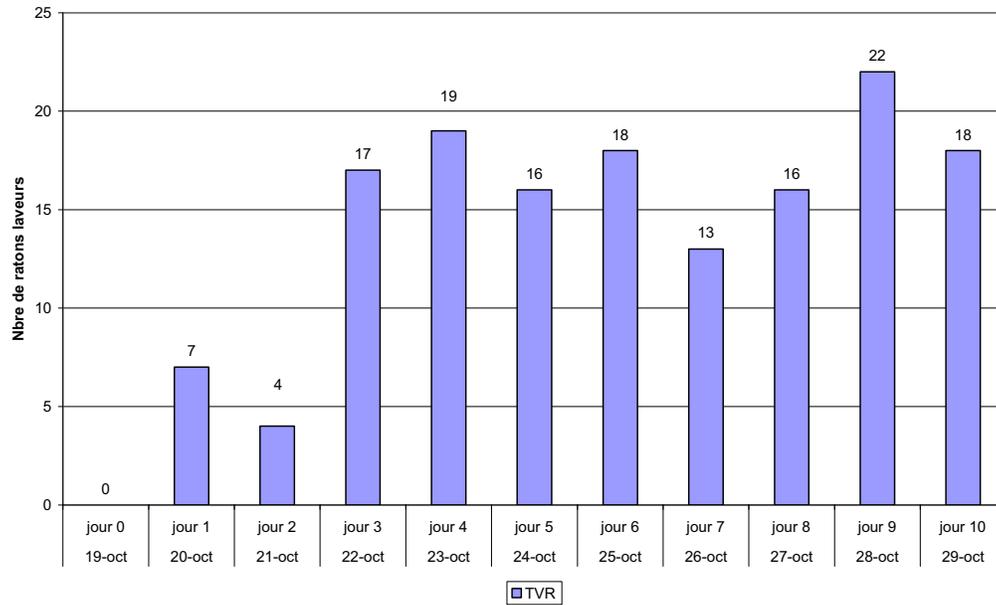


Figure 25. Nombre total de rats laveurs capturés au cours de la phase 3.

**Captures de moufettes
Phase 1**

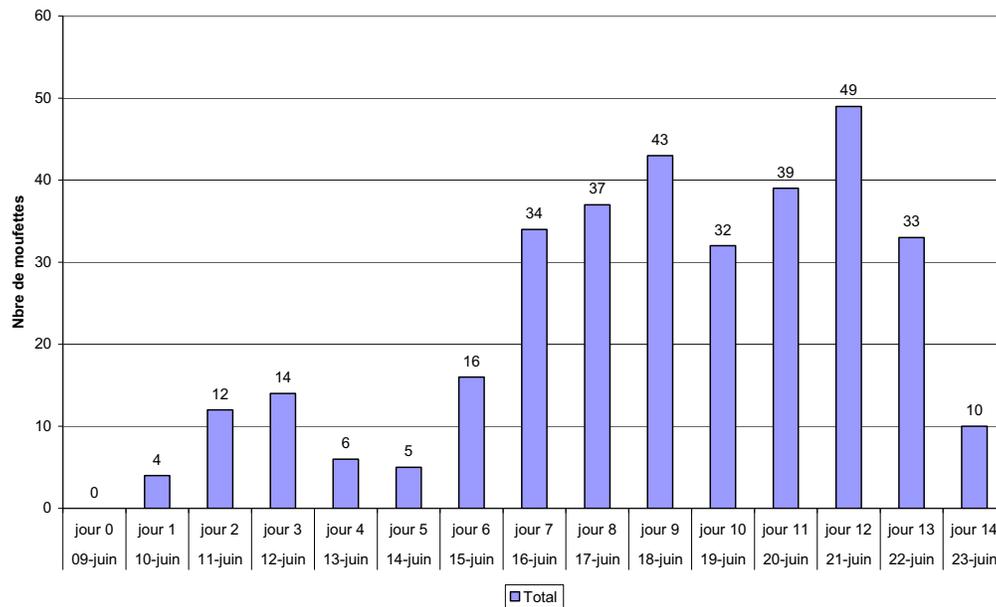


Figure 26. Nombre total de moufettes capturées au cours de la phase 1.

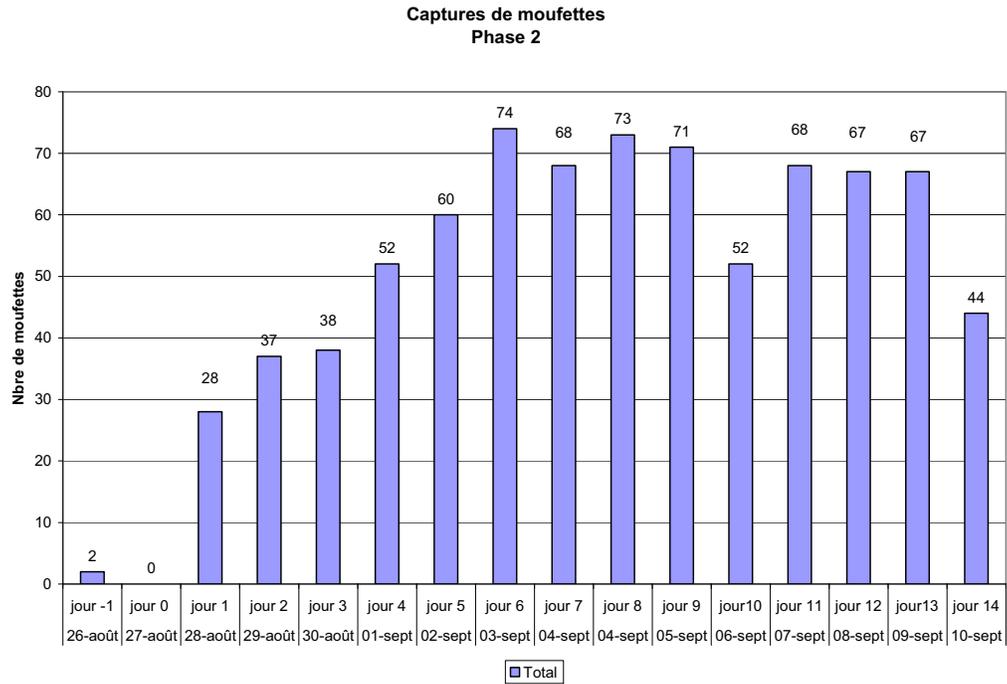


Figure 27. Nombre total de mouffettes capturées au cours de la phase 2.

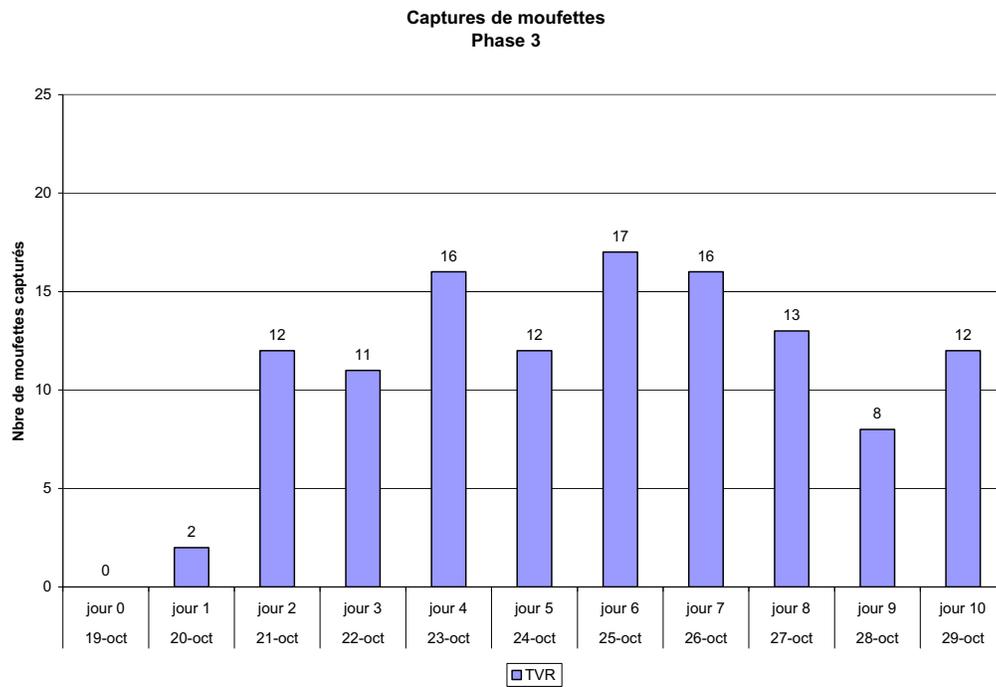


Figure 28. Nombre de mouffettes capturées au cours de la phase 3 en zone TVR.

**Captures de rats laveurs
Phase 1**

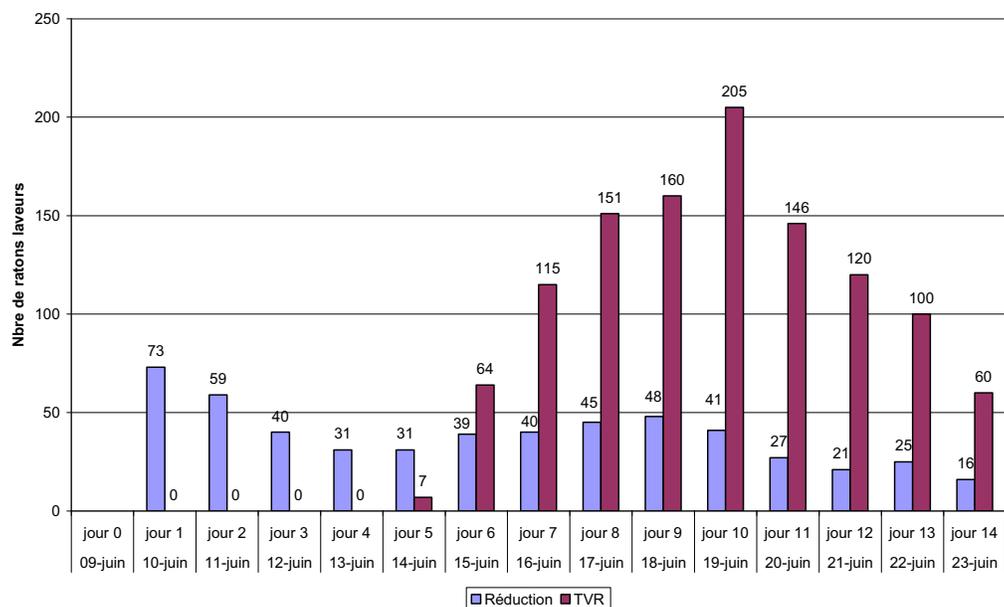


Figure 29. Nombre de rats laveurs capturés au cours de la phase 1 en zone de réduction et TVR.

**Captures de rats laveurs
Phase 2**

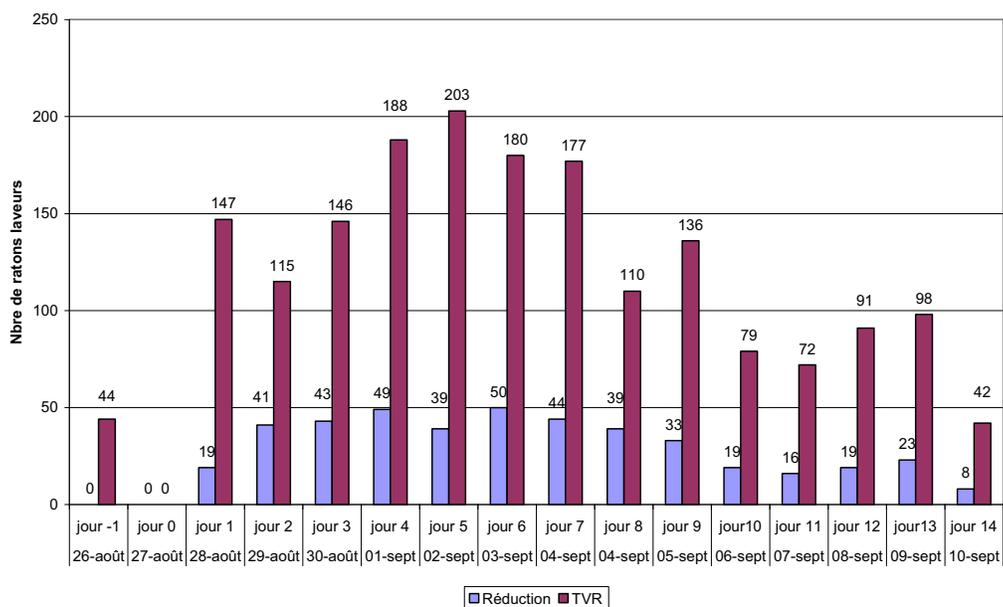


Figure 30. Nombre de rats laveurs capturés au cours de la phase 2 en zone de réduction et TVR.

**Captures de mouffettes
Phase 1**

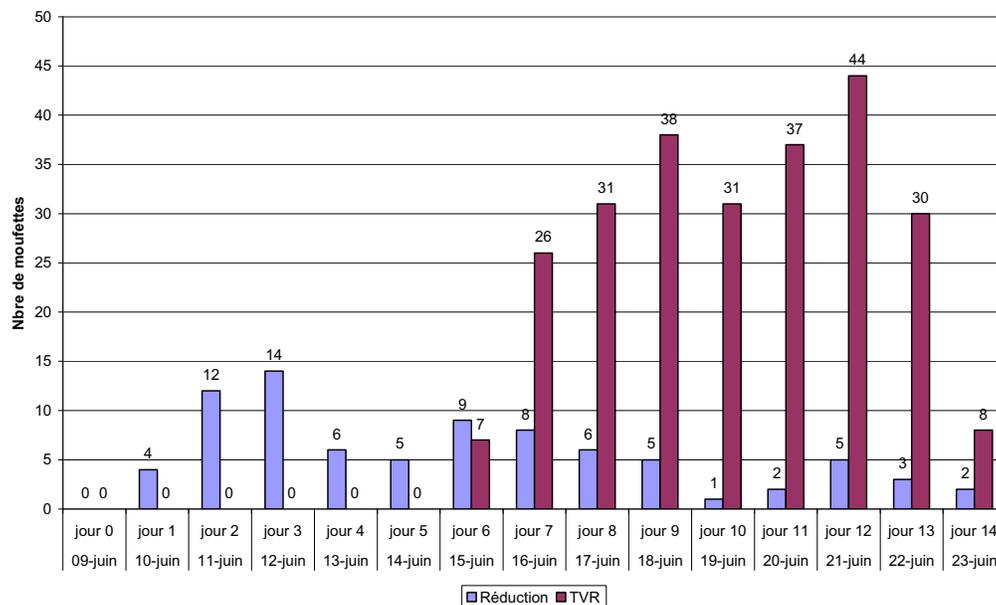


Figure 31. Nombre de mouffettes capturées au cours de la phase 1 en zone de réduction et TVR.

**Captures de mouffettes
Phase 2**

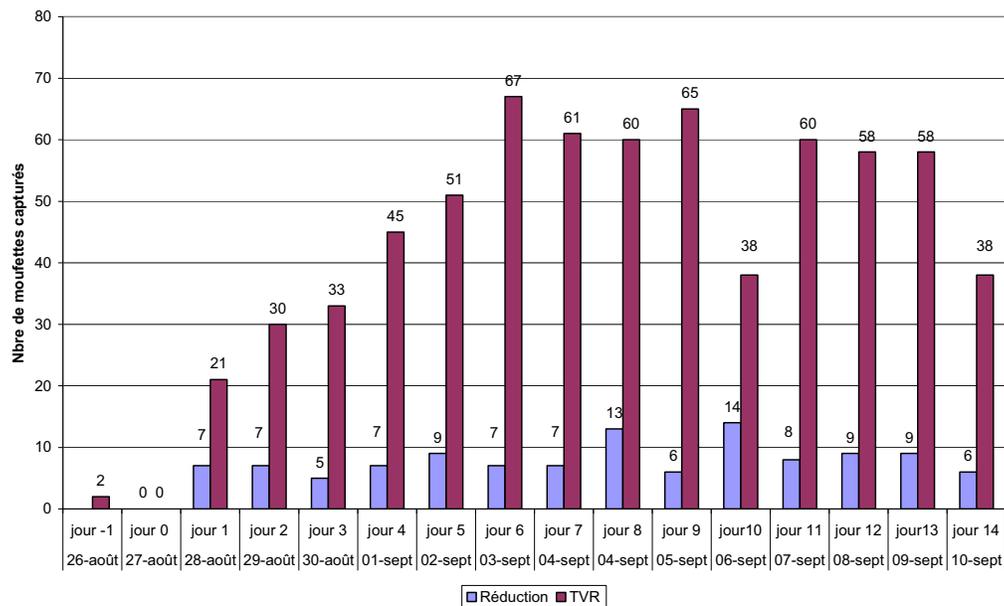


Figure 32. Nombre de mouffettes capturées au cours de la phase 2 en zone de réduction et TVR.

3.5.4 Taux de recapture

Pour les trois opérations de contrôle de la rage, le taux moyen de recapture des rats laveurs a été de 24,3 % et celui des moufettes a été de 45,8 % (tableaux 13 et 14). Pour ces deux espèces, le taux de recapture a atteint un maximum au cours de la phase 2 (rats=34,9 %; moufettes=58,2 %). Si on ignore les recaptures d'animaux marqués en juin, les taux de recapture pour la phase 2 deviennent les suivants : 24,9 % pour les rats (n=571) et 52,8 % pour les moufettes (n=425). Le taux maximal de recapture de rats laveurs s'approche alors de celui de la phase 3 (tableaux 13 et 14).

Lors de la deuxième phase de contrôle, on a recapturé en zone de réduction 23,8 % de rats laveurs et 23,2 % de moufettes marqués en zone TVR (tableaux 13 et 14). Certaines de ces recaptures ont été euthanasiées par mégarde (12 rats et 2 moufettes) ou délibérément, parce qu'elles avaient mordu des piègeurs et qu'elles devaient être vérifiées pour la rage (2 rats, un marqué et l'autre pas).

3.5.5 Fréquence et répartition journalière des recaptures

La majorité des rats laveurs n'ont été capturés qu'une seule fois (76,6%) et 23,4% d'entre eux l'ont été à maintes occasions (n>1 capture; tableau 15). La fréquence de recapture établie sur cet échantillon se répartit comme suit : recapturé une seule fois (71,3 %), deux fois (20,3 %), trois fois (5,2 %), quatre fois (1,5 %) et cinq fois et plus (1,7 %, tableau 15). Ce type de données n'est pas disponible pour la moufette car les étiquettes qu'elles portaient n'étaient pas relues de façon systématique. On sait, grâce aux marques de peinture et à leur patron de coloration, que certaines d'entre elles pouvaient se faire reprendre jusqu'à 12 fois (V. Hébert, comm.pers.; figure 33)



Figure 33. Cette moufette, tenue par Vicky Hébert, technicienne en santé animale, était reconnaissable à sa marque de peinture et à son patron de coloration. Elle a été recapturée au moins 12 fois en octobre 2006. À la fin, il était possible de la manipuler sans contention en procédant doucement (Photo : Bernard Hodge, FTGQ).

En phase 1, les recaptures de rats laveurs ont commencé à être notées de façon appréciable à partir du jour 11, soit six jours après le début du piégeage en zone TVR, et ont semblé plafonner et diminuer légèrement jusqu'à l'enlèvement des cages (figure 34). Au cours de la phase 2, des rats munis d'une étiquette ont été capturés dès les premiers jours de l'opération. Leur nombre a augmenté rapidement pour atteindre un maximum au jour 7 et décroître par la suite (figure 35). En phase 3, les recaptures n'ont cessé d'augmenter du début jusqu'à la fin de l'opération (figure 36).

Si on compare maintenant en zone TVR la proportion de recaptures de rats laveurs dans la récolte totale de cette espèce, on constate alors que, quelque soit la phase, le pourcentage de recaptures augmente plus on avance dans la période de piégeage et le pourcentage de nouveaux individus (jamais marqués) capturés diminue constamment (figures 37, 38 et 39). La tendance observée chez le raton laveur est la même chez la mouffette (figures 40, 41 et 42). Le pourcentage de recapture est généralement plus élevé chez cette dernière espèce que chez le raton.

Tableau 13. Taux de recapture des ratons laveurs au cours des trois opérations.

Phase	Zone	Nb. total de captures	Nombre de recaptures			Taux de recapture
			Juin	Août-sept.	Octobre	
Juin 2006	Réduction	536	0	-	-	0
	TVR	1128	155	-	-	13,7
	Total	1664	155	-	-	9,3
Août-sept. 2006	Réduction	441	60	45	-	23,8
	TVR	1848	168	526	-	37,5
	total	2 289	228	571	-	34,9
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	150	-	-	39	26,0
	Total	150	-	-	39	26,0
Total		4103	383	571	39	24,3

Tableau 14. Taux des recaptures des moufettes au cours des trois opérations.

Phase	Zone	Nb. total de captures	Nombre de recaptures			Taux de recapture
			Juin	Août-sept.	Octobre	
Juin 2006	Réduction	82	0	-	-	0
	TVR	252	53	-	-	21,0
	Total	334	53	-	-	15,9
Août-sept. 2006	Réduction	112	1	25	-	23,2
	TVR	692	42	400	-	63,9
	Total	804	43	425	-	58,2
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	119	-	-	55	46,2
	Total	119	-	-	55	46,2
Total		1 257	96	425	55	45,8

Tableau 15. Fréquence des recaptures de rats laveurs capturés et marqués au cours de la phase 2 (inclut les recaptures de juin 2006).

Fréquence des recaptures	n	Pourcentage
0	1 753	
1	382	71,3
2	109	20,3
3	28	5,2
4	8	1,5
5	3	0,6
6	2	0,4
7	1	0,2
8	1	0,2
9	1	0,2
10	1	0,2
11+	0	0,0
Total	2 289	100,0

¹ La différence entre le nombre de recaptures faites en août-septembre apparaissant au tableau 13 et au présent tableau, est liée au ré-étiquetage des rats marqués en juin 2006 et recapturés en août-septembre. Pour le moment, la source d'erreur n'a pas été corrigée.

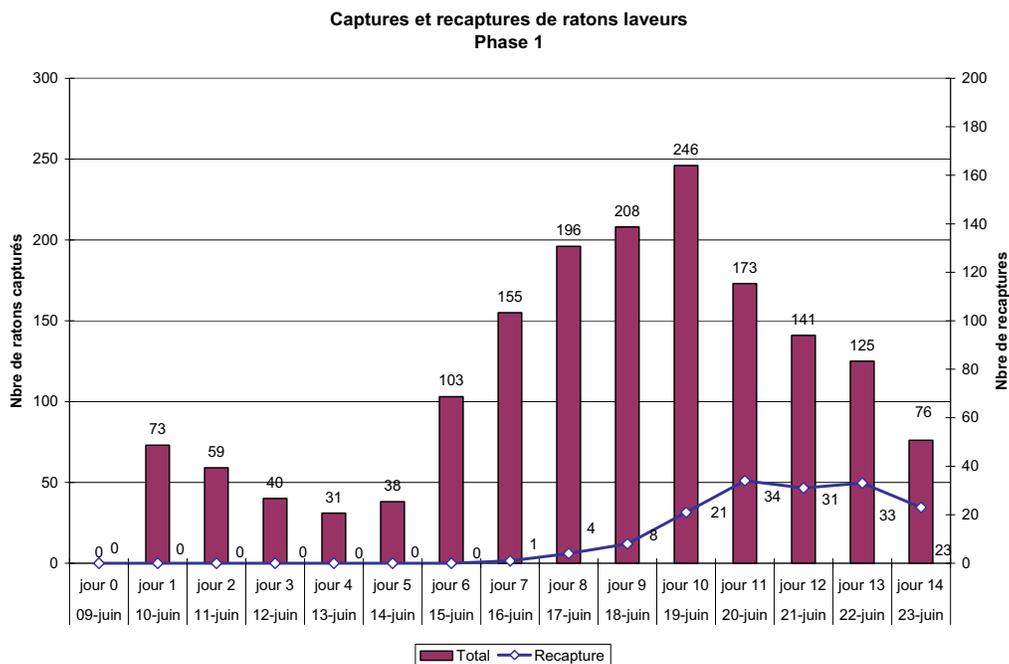


Figure 34. Captures et recaptures de rats par jour au cours de la phase 1.

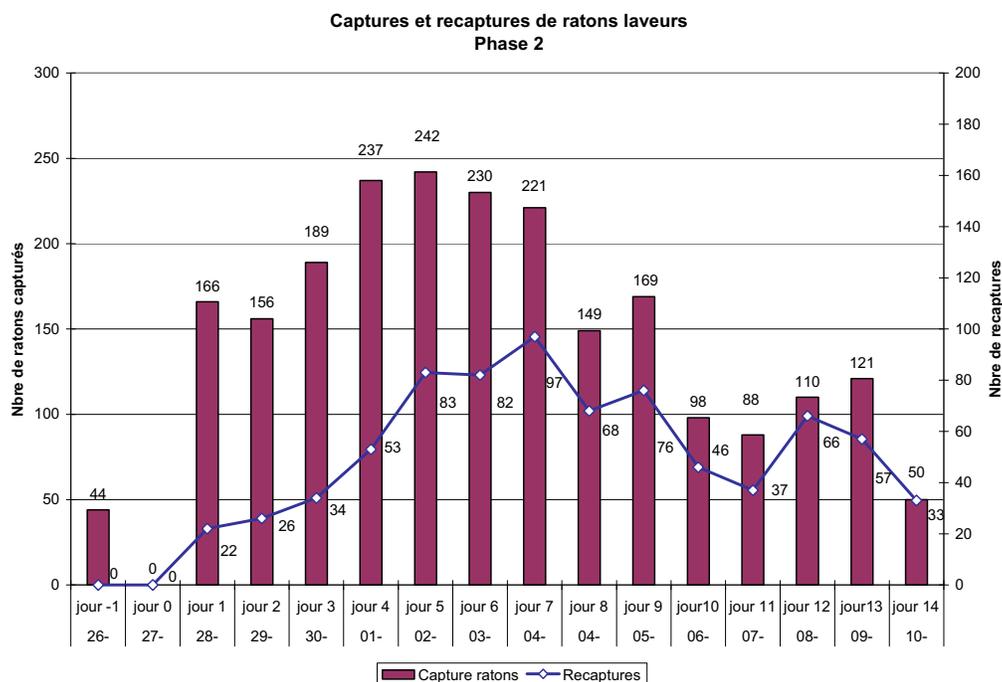


Figure 35. Captures et recaptures de rats par jour au cours de la phase 2.

**Captures et recaptures de rats laveurs
Phase 3**

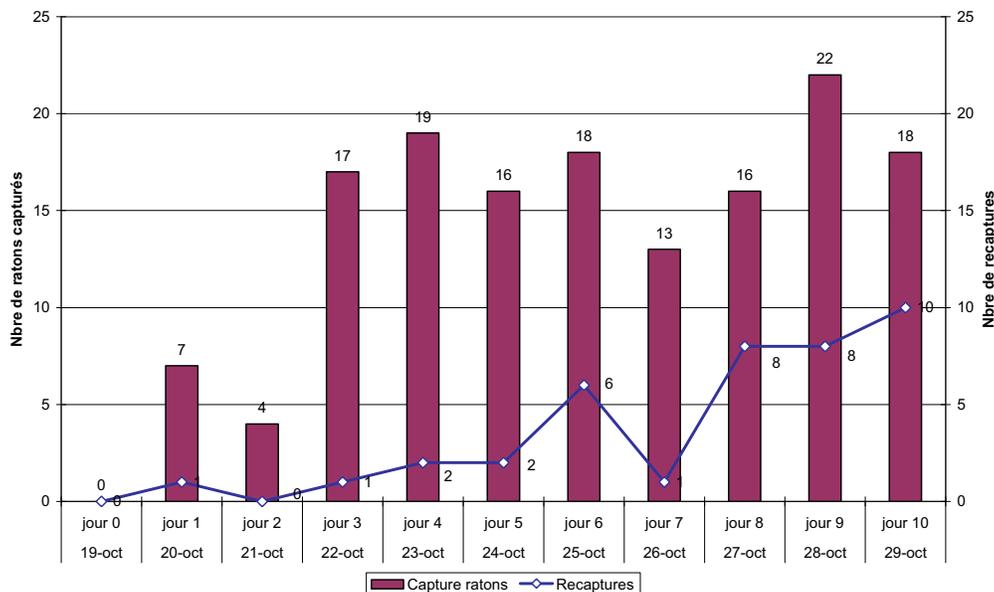


Figure 36. Captures et recaptures de rats par jour au cours de la phase 3.

TVR-Phase 1

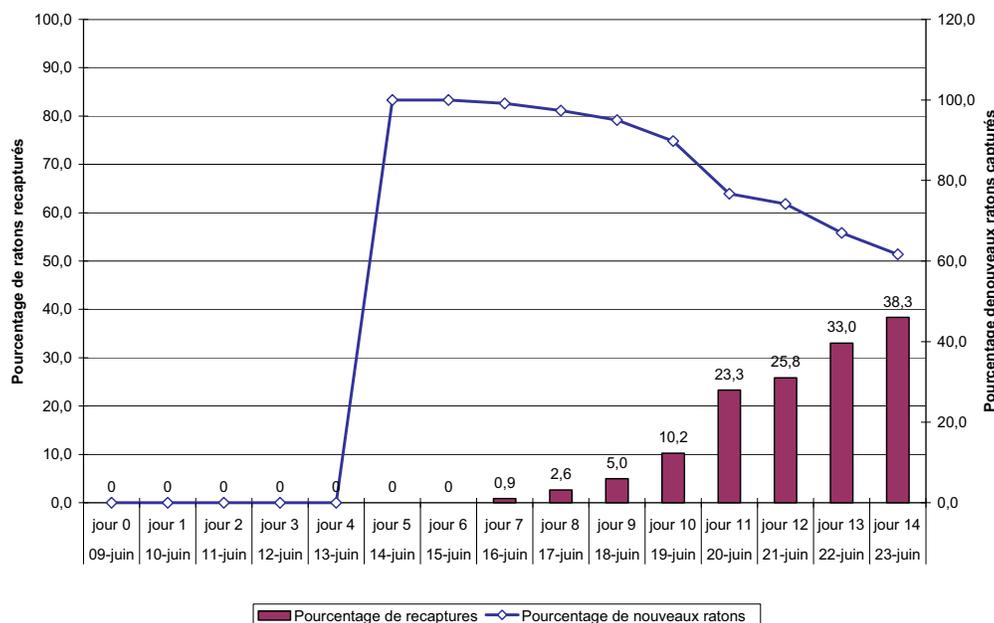


Figure 37. Pourcentage de nouveaux rats capturés par jour par rapport aux recaptures en phase 1.

TVR-Phase 2

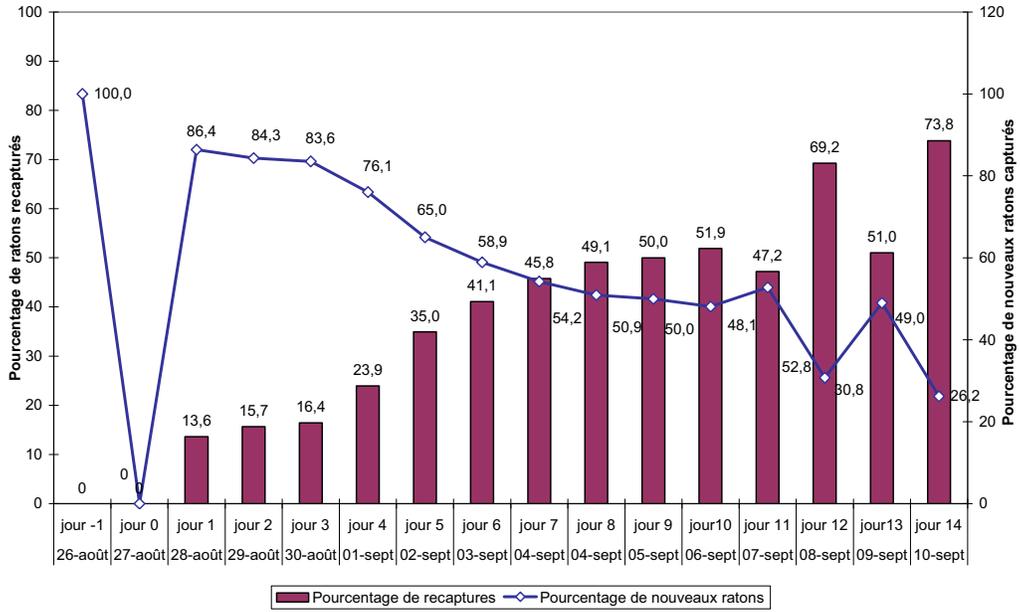


Figure 38. Pourcentage de nouveaux rats capturés par jour par rapport aux recaptures en phase 2.

TVR-Phase 3

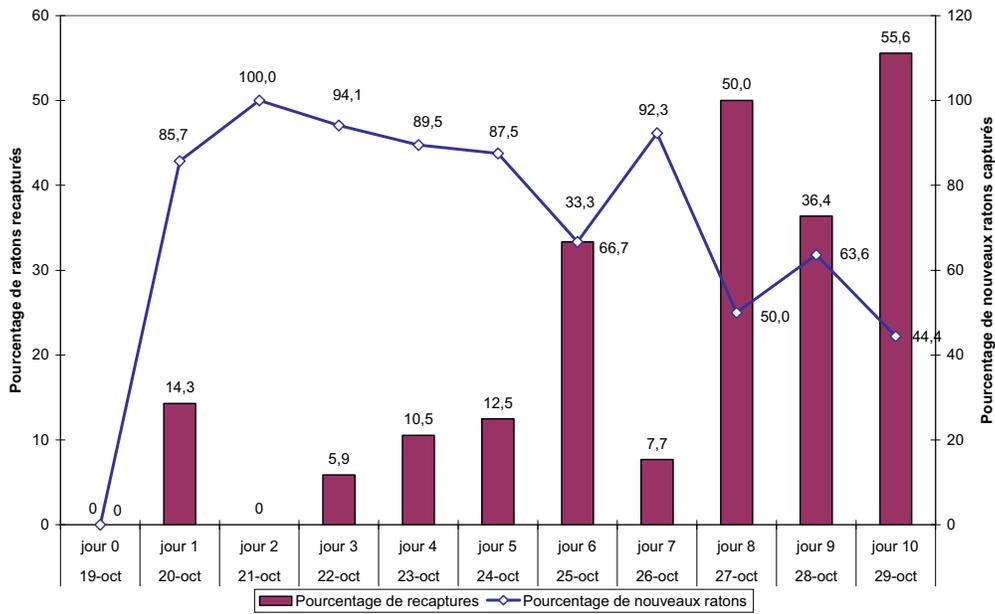


Figure 39. Pourcentage de nouveaux rats capturés par jour par rapport aux recaptures en phase 3.

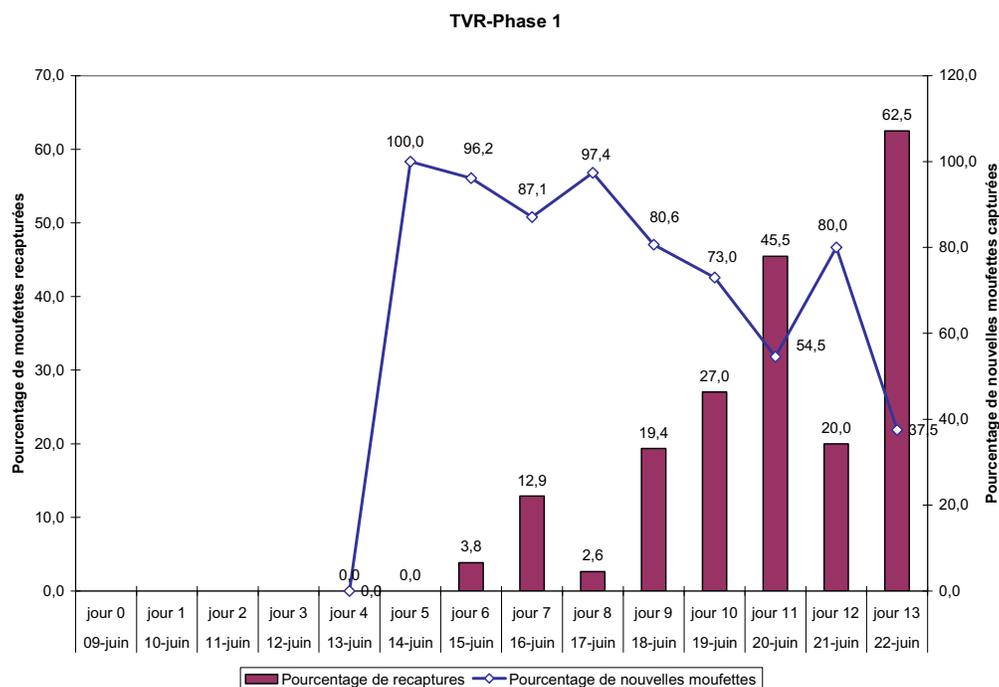


Figure 40. Pourcentage de nouvelles mouffettes capturées par jour par rapport aux recaptures en phase 1.

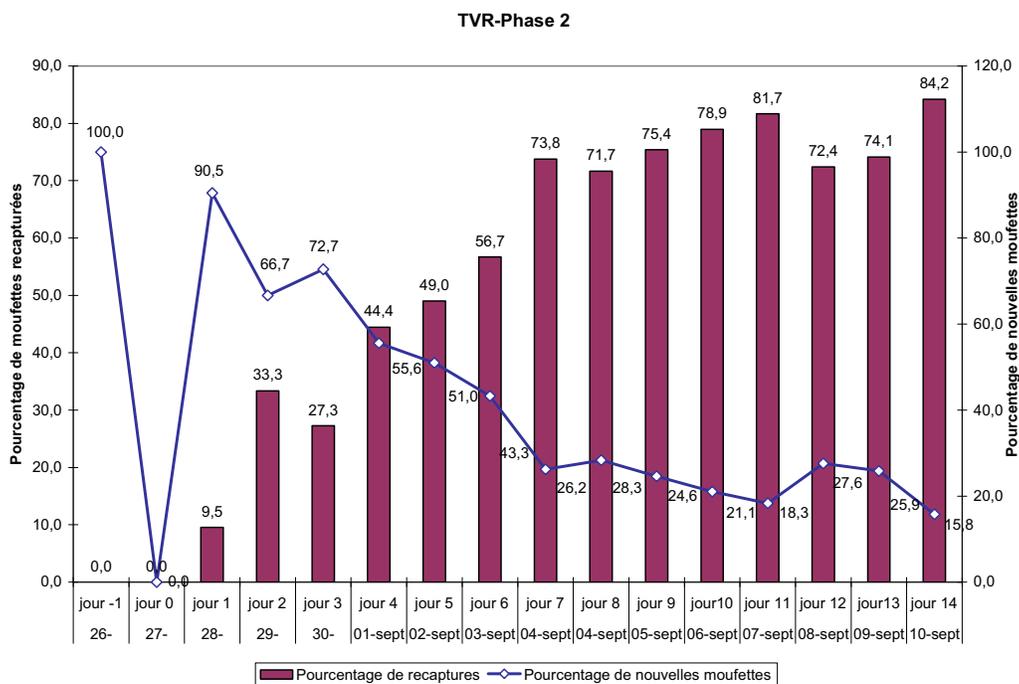


Figure 41. Pourcentage de nouvelles mouffettes capturées par jour par rapport aux recaptures en phase 2.

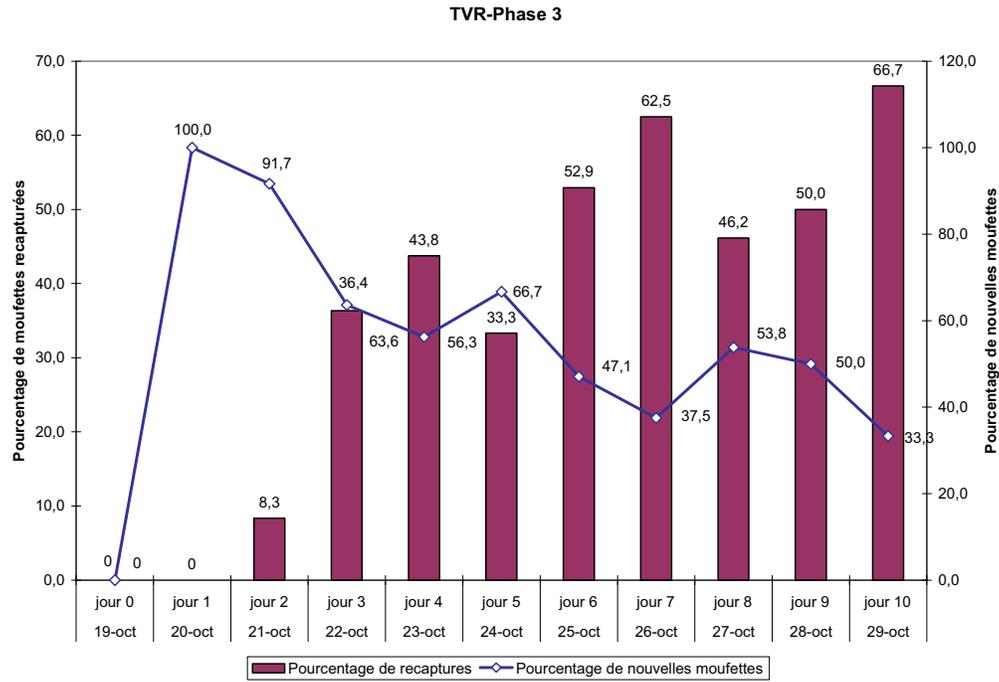


Figure 42. Pourcentage de nouvelles mouffettes capturées par jour par rapport aux recaptures en phase 3.

3.6 Succès de capture

Pour l'ensemble des trois opérations, le succès de capture de raton laveur a été de 7,4 ratons/100 nuits-cages (captures totales) et de 5,6 ratons/100 nuits-cages (ratons différents; tableau 16). Autant pour les captures totales que pour les captures différentes, on constate que le succès de capture a été plus élevé en juin 2006 (7,6 ratons et 6,9 ratons différents/100 nuits-cages) qu'en août-septembre 2006 (7,3 ratons et 4,7 ratons différents/100 nuits-cages) et qu'en octobre 2006 (6,7 ratons et 4,9 ratons différents/100 nuits-cages; tableau 16). Le succès de capture pour l'ensemble des captures est plus important en zone TVR qu'en zone de réduction, mais cette différence s'atténue lorsqu'on examine le succès de capture pour les captures différentes (phase 2 surtout; tableau 16).

Le succès de capture des moufettes est beaucoup moindre que celui des ratons. Il est de 2,4 moufettes/100 nuits-cages (captures totales) et de 1,3 moufette/100 nuits-cages (captures différentes; tableau 17). Contrairement au raton laveur, le succès de capture total des moufettes s'accroît d'une phase à l'autre. Il passe de 1,6 moufette/100 nuits-cages en juin 2006, à 2,7 moufettes/100 nuits-cages en août-septembre et à 5,4 moufettes/100 nuits-cages en octobre 2006 (tableau 17). Si on ne prend que les animaux différents, on constate alors que le succès diminue de juin à août-septembre (1,4 à 1,1 moufette différente/ 100 nuits-cages) pour s'élever nettement à l'automne (3,0 moufettes différentes/100 nuits-cages; tableau 17). Cette tendance se maintient même si, pour être comparable d'une phase à l'autre, on n'examine que les succès obtenus en zone TVR.

Le succès de capture d'animaux différents atteint généralement son maximum entre le jour 1 et le jour 4, et ce, quelque soit la zone, la phase ou l'espèce (figures 43 à 52). Lors de la première phase en TVR, ce maximum a été atteint au jour 6, mais on considère que ce jour est l'équivalent du jour 2, puisque l'installation des cages a commencé dans cette zone au jour 5. Par la suite, on

constate que le succès de capture d'animaux différents diminue jusqu'à la fin de la période non sans varier quelque peu d'une journée à l'autre (figures 43 à 52).

Tableau 16. Succès de capture des rats laveurs (rats/100 nuits-cages) au cours des trois opérations.

Phase	Zone	Effort effectif (nuits-cages)	Nbre. de captures		Succès de capture (Rats/100 nuits-cages)	
			Total	Différents	Total	Différent
Juin 2006	Réduction	9 882	536	536	5,4	5,4
	TVR	11 906	1 128	973	9,4	8,2
	Total	21 788	1 664	1 509	7,6	6,9
Août-sept. 2006	Réduction	7 686	441	336	5,7	4,4
	TVR	23 808	1 848	1 154	7,8	4,8
	total	31 494	2 289	1 490	7,3	4,7
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	2 241	150	111	6,7	4,9
	Total	2 241	150	111	6,7	4,9
Total		55 523	4 103	3 110	7,4	5,6

Tableau 17. Succès de capture des moufettes (moufettes/100 nuits-cages) au cours des trois opérations.

Phase	Zone	Effort effectif (nuits-cages)	Nb. de captures		Succès de capture (Moufettes/100 nuits-cages)	
			Totales	Différentes	Total	Différent
Juin 2006	Réduction	9 425	82	82	0,87	0,87
	TVR	11 030	252	199	2,3	1,8
	Total	20 455	334	281	1,6	1,4
Août-sept. 2006	Réduction	7 358	112	86	1,5	1,2
	TVR	22 667	692	250	3,1	1,1
	Total	30 025	804	336	2,7	1,1
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	2 192	119	66	5,4	3,0
	Total	2 192	119	66	5,4	3,0
Total		52 672	1 257	683	2,4	1,3

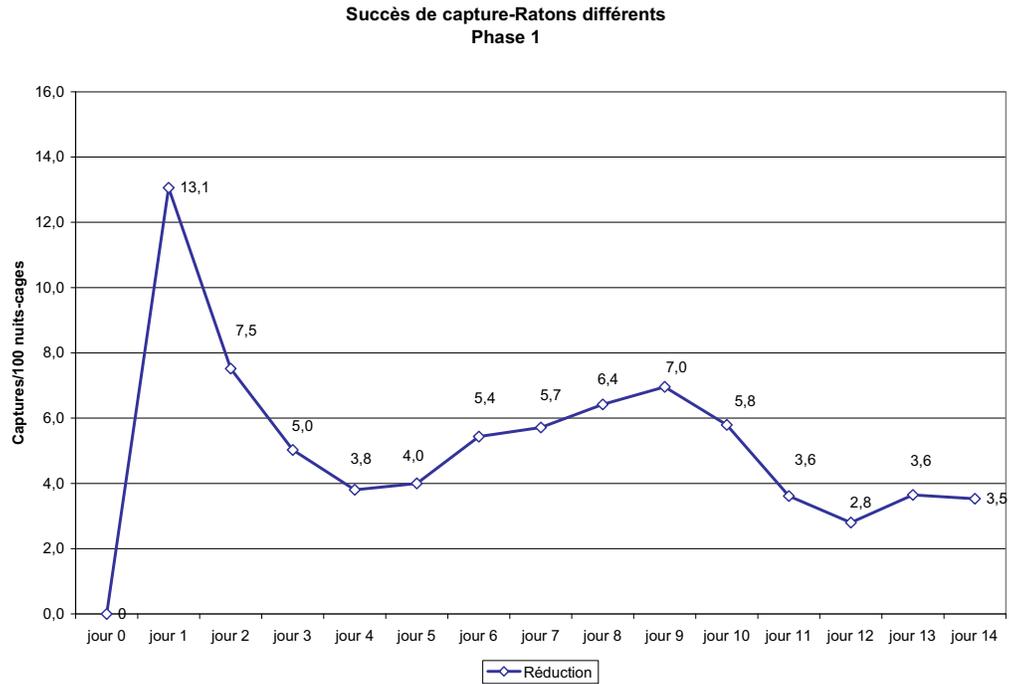


Figure 43. Succès de capture des ratons différents en zone de réduction au cours de la phase 1.

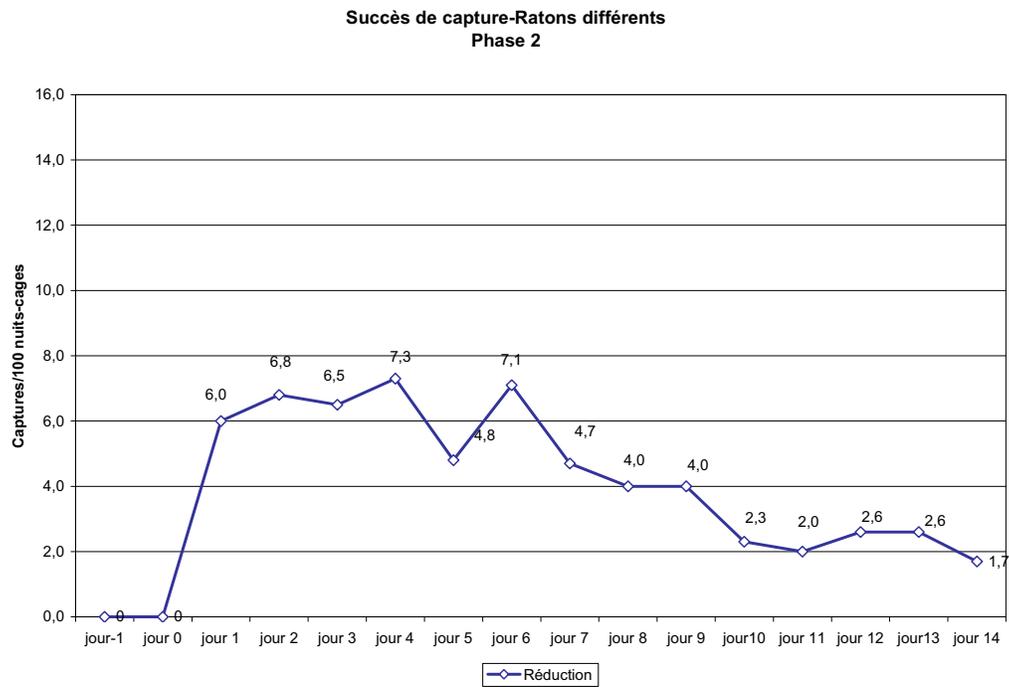


Figure 44. Succès de capture des ratons différents en zone de réduction au cours de la phase 2.

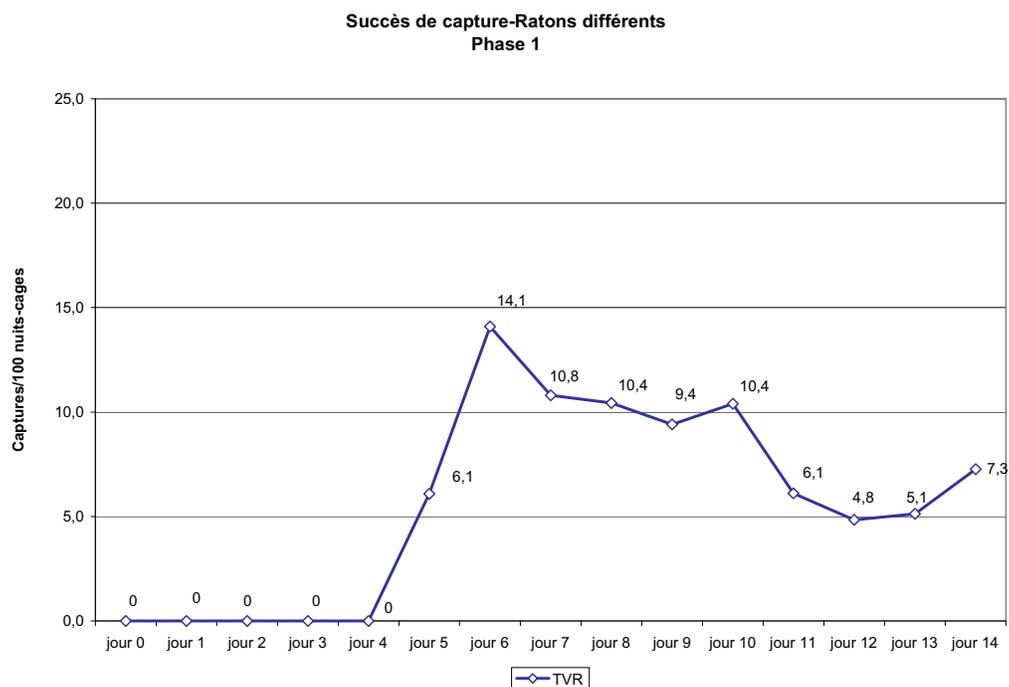


Figure 45. Succès de capture des ratons différents en zone TVR au cours de la phase 1.

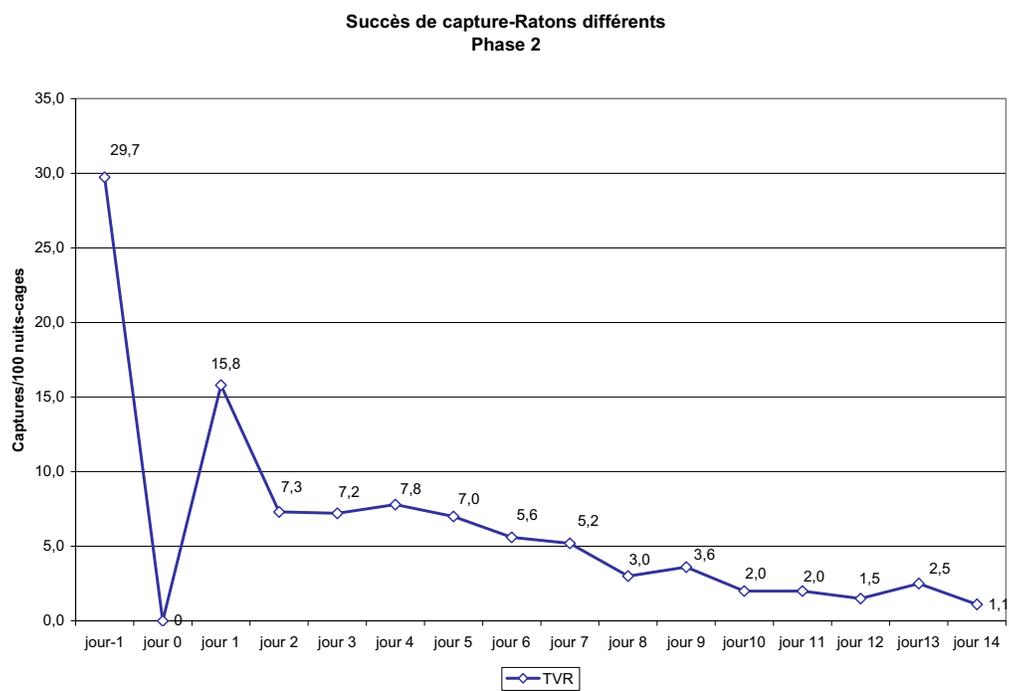


Figure 46. Succès de capture des ratons différents en zone TVR au cours de la phase 2.

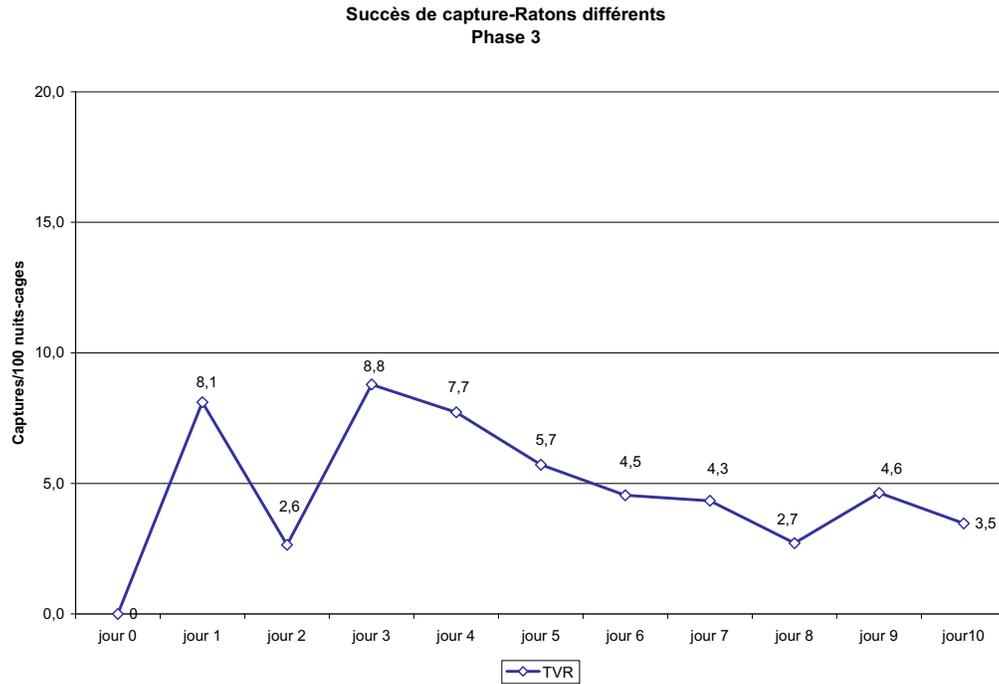


Figure 47. Succès de capture des ratons différents en zone TVR au cours de la phase 3.

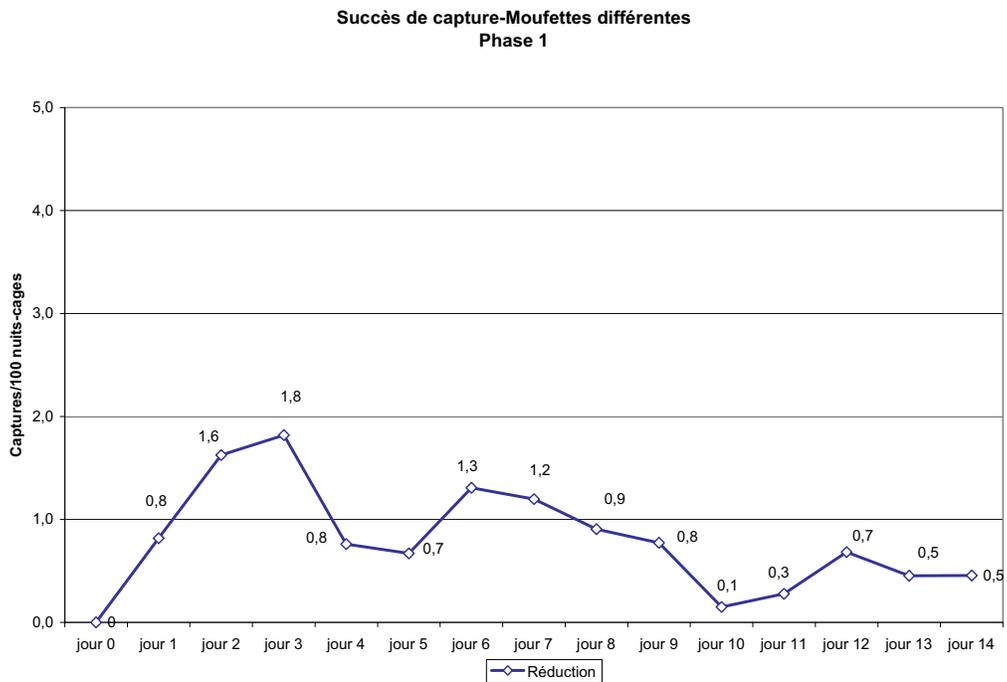


Figure 48. Succès de capture des moufettes différentes en zone de réduction au cours de la phase 1.

Succès de capture-Moufettes différentes
Phase 2

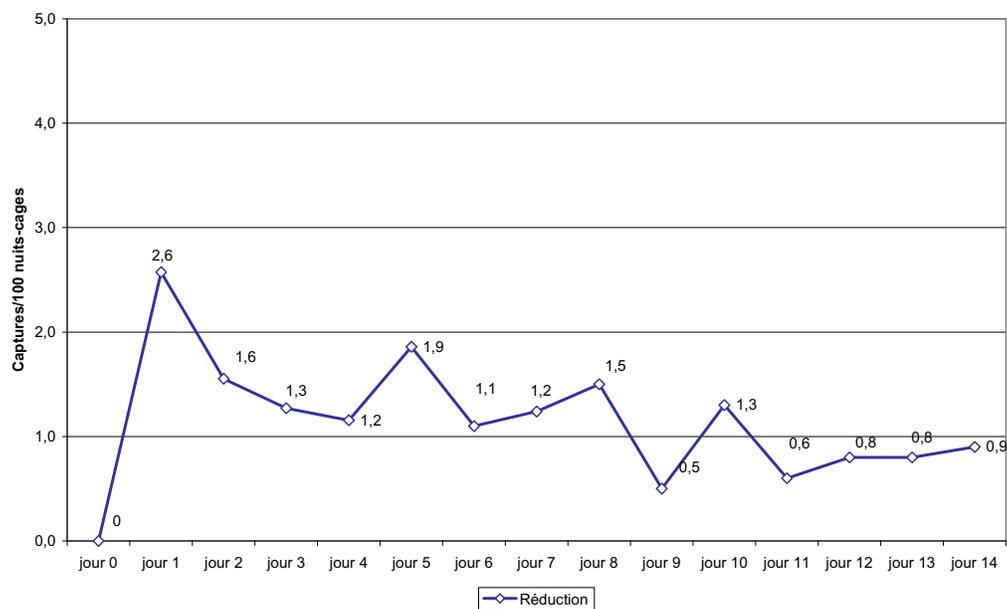


Figure 49. Succès de capture des moufettes différentes en zone de réduction au cours de la phase 2.

Succès de capture-Moufettes différentes
Phase 1

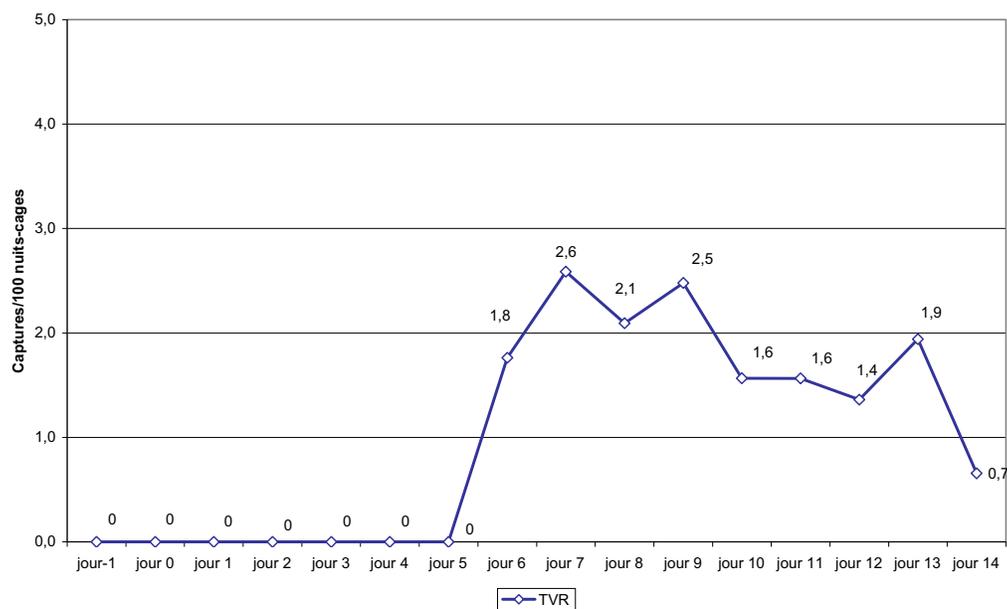


Figure 50. Succès de capture des moufettes différentes en zone TVR au cours de la phase 1.

Succès de capture-Moufettes différentes
Phase 2

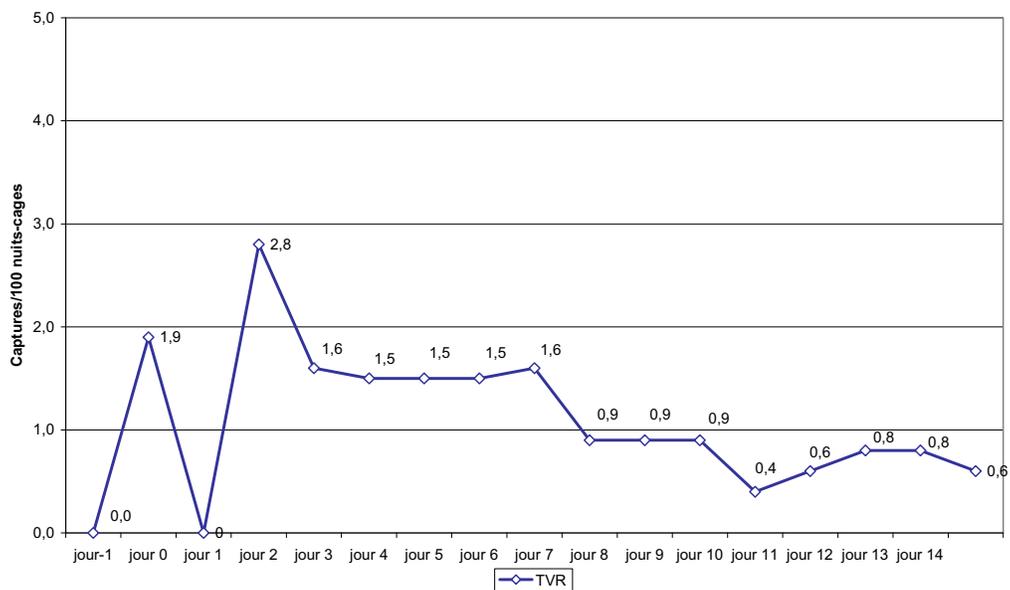


Figure 51. Succès de capture des moufettes différentes en zone TVR au cours de la phase 2.

Succès de capture-Moufettes différentes
Phase 3

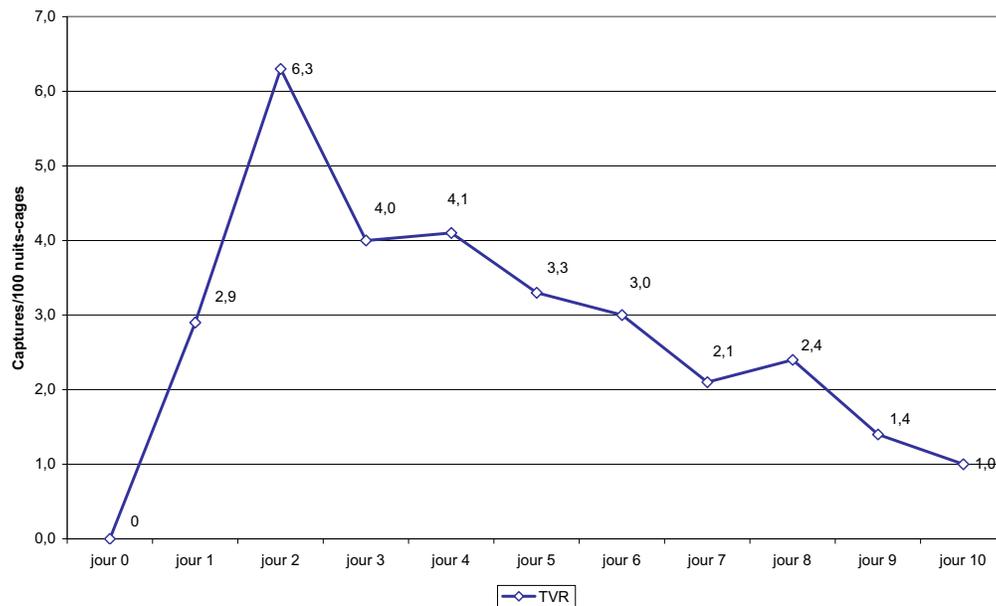


Figure 52. Succès de capture des moufettes différentes en zone TVR au cours de la phase 3.

3.7 Rendement de capture

Le nombre de captures de rats laveurs différents par km² (ou le rendement) a diminué en zone de réduction de 6,8 rats/km² en juin à 4,3 rats/km² en août-septembre (tableau 18). En zone TVR on observe l'inverse, c'est-à-dire que le rendement de capture de rats différents capturés a augmenté de 4,1 rats capturés/km² en juin à 4,9 rats/km² en août-septembre et à 5,6 rats/km² en octobre (tableaux 18). Du côté de la moufette, le rendement de capture est, en zone de réduction et de TVR, remarquablement stable autour de 1,0 moufette/km² différente (0,8-1,1 raton/km²) en juin et août-septembre pour ensuite s'élever à 3,2 moufettes/km² en octobre (tableaux 18).

Si on examine les résultats au niveau des sous-ensembles, on constate que les meilleurs rendements ont été obtenus dans les sous-ensembles « TVR-1/TVR-2 » et « Rien/TVR-2 », avec respectivement 5,9 et 4,5 rats/km² (tableau 19). Il est à noter que dans le sous-ensemble « Réduction-1/Réduction-2 », où il y a eu deux opérations de réduction consécutives, on a obtenu un très bon rendement en août-septembre (4,3 rats/km²) malgré les ponctions qui s'y sont faites en juin 2006. Pour la moufette, le meilleur rendement a aussi été obtenu dans le sous-ensemble « TVR-1/TVR-2 » (1,44 moufettes/km²). Par contre, contrairement au raton, les plus faibles rendements ont été observés dans le « Rien/TVR-2 » et dans le « Réduction-1/Réduction-2 » (tableau 19).

3.8 Densité de populations

Pour ce qui est de l'estimation des populations en zone de réduction, le modèle de capture-recapture de type « Removal » a estimé la population de rats laveurs de juin 2006, avant intervention, à 681 rats \pm 147 animaux, ce qui donne une densité estimée de 8,68 \pm 1,87 rats laveurs/km² (Daigle et Vandal

2007). Dans le cas de la moufette, la population de la phase 1 a été estimée à 104 ± 33 animaux, soit une densité de $1,32 \pm 0,42$ moufette/km² (tableau 20).

Dans la zone TVR, le modèle de capture-recapture de type « Mo » a estimé la taille de la population de rats laveurs, de la phase 1, à $3\,382 \pm 471$ ou une densité estimée à $14,35 \pm 2,0$ rats laveurs/km² (Daigle et Vandal 2007; tableau 21). Pour ce qui est de la moufette, la population est estimée à 478 ± 107 individus, ce qui équivaut à une densité de $2,03 \pm 0,45$ moufettes/km².

Au niveau des sous-ensembles, les densités de rats laveurs ont varié entre $7,58 - 0,96$ rats (Rien/TVR-2) et $17,01 - 3,12$ rats (TVR-1/TVR-2 sud; tableau 21). La densité moyenne des trois sous-ensembles a été établie à $11,78 - 0,65$ rats.

3.9 Pourcentage de réduction et de vaccination

En 14 jours d'opération, la densité de rats serait passée, en phase 1, de $8,68$ à $2,11$ rats/km² et la densité de moufettes serait passée de $1,32$ à $0,27$ individu par km² (tableau 20) Ainsi, les effectifs de rats laveurs à l'intérieur de la zone de réduction auraient donc été réduits, en juin 2006, de $75,6 \% \pm 13,6 \%$ et ceux de moufettes de $79,8 \% \pm 24,8 \%$ (Daigle et Vandal 2007; tableau 20).

En juin 2006, le pourcentage de vaccination aurait été, de son côté, de $28,8 \%$ pour les rats laveurs et de $41,8 \%$ pour les moufettes (tableau 21). En août-septembre, le pourcentage de vaccination estimé à partir des sous-ensembles aurait varié de $29,8\%$ (TVR-1/TVR-2 nord) à $60,1\%$ (Rien/TVR-2; tableau 21).

Tableau 18. Rendement de capture de rats laveurs et de moufettes selon la zone et l'opération.

Phase	Zone	Superficie Km ²	Nombre total d'animaux différents capturés		Nombre d'animaux différents capturés /km ²	
			Raton laveur	Moufette	Raton laveur	Moufette
Juin 2006	Réduction	78,5	536	82	6,8	1,0
	TVR	235,6	973	199	4,1	0,8
	Total	314,4	1509	281	4,8	0,9
Août-sept. 2006	Réduction	78,5	336	84	4,3	1,1
	TVR	235,6	1154	250	4,9	1,1
	Total	314,4	1490	334	4,7	1,1
Octobre 2006	Réduction	-	-	-	-	-
	TVR	20,0	111	63	5,6	3,2
	Total	20,0	111	63	5,6	3,2

Tableau 19. Rendement de capture des ratons laveurs et des moufettes différents en août-septembre 2006 selon les différents sous-ensembles.

Sous-ensemble	Superficie Km ²	Nombre total d'animaux différents capturés		Nombre d'animaux différents capturés /km ²	
		Raton laveur	Moufette	Raton laveur	Moufette
Réduction-1/TVR-2	47,0	163	52	3,5	1,1
TVR-1/Réduction-2	45,0	188	54	4,2	1,2
Réduction 1/Réduction 2	34,0	148	27	4,3	0,79
Rien/TVR-2	92,0	419	57	4,5	0,61
TVR-1/TVR-2	95,0	569	137	5,9	1,44
Indéterminés ¹	-	3	3	-	-
TVR-1/rien	96,0	-	-	-	-
Grand total	313,0²	1 490	330	4,8	1,05

¹Certaines captures n'ont pu être allouées à un sous-ensemble car les coordonnées GPS étaient manquantes ou encore parce qu'elles étaient hors limites.

²Excluant la superficie du sous-ensemble « TVR-1/Rien ».

Tableau 20. Densités des populations de rats laveurs et de moufettes estimées à partir des données de la zone de réduction au cours de la phase de juin 2006 (tiré de Daigle et Vandal 2007).

Phase	Zone	Espèce	Nombre total d'animaux différents euthanasiés	\hat{N}	Estimation de la population	Densité de population avant intervention/ km ²	Densité de population après intervention/ km ²	Pourcentage de réduction
Jun 2006	Réduction (78,5 km ²)	Raton laveur	515 ¹	681	147 ²	8,68	2,11	75,6
		Moufette	83 ¹	104	33	1,32	0,27	79,8
						0,42	0,42 ³	24,8

¹ Pour l'estimation de la population de rats et de moufettes, les calculs ont été faits à partir de chiffres légèrement différents de ceux présentés au tableau 11.

² Intervalles de confiance à 95%.

³ L'intervalle de confiance ne peut être négatif. Dans ce cas-ci la borne inférieure est 0 et la borne supérieure est 0,42.

Tableau 21. Densités des populations de rats laveurs et de moufettes estimées à partir des données de la zone TVR au cours de la phase de juin 2006 (tiré de Daigle et Vandal 2007).

Phase	Zone/ sous-ensemble	Espèce	Nombre total d'animaux différents vaccinés	Estimation de la population \hat{N}	Densité de population/ km ²	Pourcentage de vaccination
Juin 2006	TVR	Raton laveur	973	3 382	14,35	2,0
		Moufette	200 ¹	478	2,03	0,45
Août-sept. 2006	Rien/TVR-2	Raton laveur	419 ¹	697	7,58	0,96
	TVR-1/TVR-2 Nord		207 ³	694	14,61	3,42
	TVR-1/TVR-2 Sud		297 ³	812	17,01	3,12
	Sous-total TVR-1/TVR-2		516 ⁴	1 506	16,36	1,21
	Total sous-ensembles		935 ⁴	2 203	11,78	0,65
						42,4

¹ Pour l'estimation des populations de rats et de moufettes, les calculs ont été faits à partir d'un chiffre légèrement différent de celui présenté au tableau 10.

² Les intervalles de confiance n'ont pas été calculés pour le pourcentage de vaccination d'août-septembre.

³ La somme des rats vaccinés en TVR1/TVR2 nord et sud est inférieure au total TVR1/TVR2 car certains rats n'ont pu être répartis entre le nord et le sud.

⁴ Pour l'estimation des populations de rats et de moufettes, les calculs ont été faits à partir d'un chiffre légèrement différent de celui présenté au tableau 12.

3.10 Vaccination orale par largage aérien d'appâts vaccinaux

L'ORV a été effectuée le 19 août 2006, à l'aide de deux avions du ministère des Ressources naturelles de l'Ontario. Le vol a duré près de 6 heures à 500 m d'altitude. C'est à partir de l'aéroport de Bromont que les avions ont survolé la Montérégie, dans le secteur des municipalités régionales de comté (MRC) du Haut-Richelieu, de Rouville, de Brome-Missisquoi et de la Haute-Yamaska (tableau 22). Près de 120 000 appâts, à raison de 70 appâts par km², ont été distribués dans une couronne de 20 km autour de la limite extérieure des deux premiers PIC couvrant ainsi une superficie de 2 271 km².

Les médias, tant nationaux que régionaux, ont largement couvert l'opération de largage. Cette dernière a été bien perçue des citoyens et s'est bien déroulée. Moins de dix signalements venant de la population ont été adressés à la Direction de santé publique à la suite de cette opération par le biais du numéro « 1-800 », inscrit sur les appâts vaccinaux. Aucun incident fâcheux n'a été rapporté. Toutefois, trois travailleurs québécois qui prenaient part au largage des appâts dans les avions ont été incommodés par l'odeur de poisson dégagée par les appâts, les demi-tours en épingles effectués par l'avion ainsi que le mouvement continu de la courroie d'acheminement des appâts vers l'ouverture de l'avion. Selon le personnel ontarien, ce malaise est un phénomène normal et attendu.

Aucune étude de sérologie post-ORV n'a été réalisée à la suite du largage pour estimer le pourcentage de rats laveurs qui ont ingéré l'appât et qui ont développé, par la suite, des anticorps antirabiques.

3.11 Coûts des opérations

En 2006, les trois opérations de contrôle de la rage du raton laveur et le largage des vaccins ont coûté un montant de \$1 383 008 au MSSS (tableau 23). Les coûts qui ont été mis à notre disposition pour ce bilan ne comportent pas le salaire régulier du personnel permanent du MSSS, de l'ASSSM, du MRNF, du MAPAQ et de l'ACIA ainsi que les dépenses liées aux véhicules mais il inclut le temps supplémentaire. Les coûts réels des différentes opérations sont, par conséquent, beaucoup plus élevés que ceux présentés au tableau 23. La phase d'août-septembre a été la plus coûteuse (55,6% du total) en raison de sa durée plus longue et de l'embauche à contrat de 38 piégeurs et de 17 techniciennes en santé animale. Elle est suivie de celle de juin (24,7%) et de l'opération de largage (11,6%). La troisième phase représente seulement 8,2% des coûts (tableau 23). Les montants payés par le MSSS, et qui apparaissent au tableau 23, ont été engagés principalement par ce ministère (65,2%), le MRNF (23,8%) et le MAPAQ (10,9%).

Tableau 22. Liste des municipalités touchées par le largage aérien d'appâts vaccinaux.

Municipalités	Municipalités (suite)
Abercorn	Saint-Alexandre
Ange-gardien	Saint-Armand
Bedford	Stanbridge East
Brigham	Saint-Ignace-de-Stranbridge
Brome	Saint-Pierre-de-Véronne-à-Pike-River
Bromont	Sainte-Sabine
Cowansville	Saint-Sébastien
Dunham	Stanbridge Station
Farnham	Sutton
Frelighsburg	TNO aquatique de la MRC
Lac-Brome	de Brome-Missisquoi
Notre-Dame-de-Stanbridge	Venise-en-Québec

Tableau 23. Coûts défrayés par le MSSS pour les différentes opérations de contrôle de la rage du raton laveur réalisées en 2006.

Phase	Organismes concernés			Total
	MRNF	MAPAQ	ACIA ¹ MSSS	
Juin 2006	237 669\$	25 039\$	- 78 591\$	341 299\$
Août-septembre 2006	86 982\$	107 585\$	- 574 035\$	768 602\$
Octobre 2006	4 070\$	19 474\$	- 89 563\$	113 107\$
Largage de Vaccins	-	-	- 160 000\$	160 000\$
Total	328 721\$	152 098\$	- 902 189\$	1 383 008\$

¹ Aucune facturation au MSSS pour les opérations 2006.

4. DISCUSSION

4.1 Cas de rage

Les trois cas de rage découverts sont très rapprochés (<10 km) et ont été découverts dans un laps de temps relativement court. Cela confirme l'existence d'un tout premier foyer d'infection au Québec dans la zone qui a été couverte par les opérations de largage aérien. On ignore cependant si la propagation du virus date de quelques années ou si elle représente un phénomène récent. Dans le premier cas, cela suppose que le virus était déjà bien implanté avant la découverte du premier cas, mais que l'intensité de l'échantillonnage en zone de surveillance active n'avait pas permis de détecter un cas positif. L'autre alternative est que l'infection se serait propagée au début du printemps 2006 de façon rapide du nord du Vermont vers la frontière québécoise. En effet, on sait que la rage peut se propager très rapidement. Par exemple, les cas de rage ont progressé au Vermont, du sud vers le nord, au rythme de 38 km/année entre 1994 et 1997 (Laura Bigler, comm. pers.). À l'automne 2006, plusieurs rats atteints de la rage ont été découverts dans cet état, tout près des frontières du Québec. Aussi, une moufette marquée le 8 septembre 2006, lors de la deuxième phase, a été retrouvée au Vermont le 14 novembre suivant. Elle n'était pas atteinte de la rage, mais elle avait parcouru un minimum de 33 km en 66 jours (M. Pitt, comm. pers.).

4.2 Fonctionnement d'un PIC

La formule du PIC est, dans les faits, très souple ce qui permet aux équipes de contrôle de la rage de s'adapter à différentes situations et/ou différents milieux. Cette souplesse a été éprouvée en 2006. En effet, au cours de l'été et de l'automne 2006, il y a eu trois phases de contrôle et chacune a été menée différemment en fonction du contexte : celui d'une première phase de phasejuin

2006, qui devait surmonter les problèmes de disponibilité de matériel et de personnel, celui de la deuxième phase, menée en terrain connu et avec des équipes un peu plus rodées et celui de la troisième phase, en milieu urbain et à l'approche de l'hiver. Chaque façon de procéder a eu ses avantages et ses inconvénients. La première a permis d'entreprendre rapidement et avec peu d'effectifs au début, la réduction des populations de rats laveurs et de mouffettes dans les quelques jours qui ont suivies l'annonce de la confirmation du premier cas de rage. La deuxième a permis de déployer un plus grand effort de piégeage et de travailler simultanément en zone de réduction et TVR. La troisième a pris en considération la proximité d'une zone urbaine, soit la ville de Cowansville et une échelle d'opération plus restreinte. Chacune de ces trois stratégies peuvent être envisagées dans le futur en fonction des besoins du moment.

4.2.1 Durée des opérations

Les deux opérations réalisées en juin et en août-septembre ont duré chacune quatorze jours. L'expérience ontarienne prédisait que dans ce laps de temps, il était possible d'atteindre les objectifs de réduction de population et de vaccination. Lors des trois opérations, la durée de la période de piégeage était fixée d'avance et le rapatriement des cages commençait l'avant-dernier jour. La durée de la période de piégeage devrait normalement être fixée en fonction de l'atteinte des objectifs de réduction de 75 % (85 % plus tard) des populations de rats en zone de réduction et de vaccination de 65 % en zone TVR. En absence d'une connaissance préalable et récente des densités de rats laveurs et de mouffettes que supportent les principaux habitats du sud du Québec, il était bien difficile de déterminer à quel moment la phase en cours avait atteint son but et à quel moment on pouvait commencer à enlever les cages. Au cours de la phase 1, la Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie a dû mettre sur pied une façon de comptabiliser les prises pour prédire à quel moment

l'objectif de réduction de 75 % des rats était atteint. La courbe du succès de piégeage des animaux différents a alors servi d'outil pour suivre la tendance de la population de la zone de réduction. À défaut de connaître les densités dans le secteur d'intervention, il faudrait, à tout le moins, développer des indices robustes ou des moyens statistiques qui permettraient de prendre des décisions éclairées quant à la durée des opérations autant en zone de réduction qu'en zone TVR.

4.2.2 Nombre de personnes impliquées

Le nombre de personnes impliquées dans le déroulement d'un PIC traditionnel (réduction et TVR) est très élevé, de l'ordre de 75 personnes. En phase 1, le nombre de personnes a été plus élevé qu'en phase 2 malgré une durée de piégeage plus courte en zone TVR. Cependant, toutes les personnes dénombrées en phase 1 n'étaient pas nécessairement présentes en même temps sur le terrain comme en phase 2. Lors de la première opération, des équipes de remplacement sont venues relever les agents après un certain temps, ce qui n'a pas été le cas avec les piégeurs en phase 1 et 2 qui ont été présents du début à la fin de la période de piégeage. La phase 3 a été très économe en personnel, compte tenu qu'il n'y a pas eu d'euthanasie et que la phase de contrôle était circonscrite à une superficie plus restreinte représentée par le périmètre de la ville de Cowansville.

4.2.3 Prise de données

Dans les premiers plans d'intervention d'urgence au point d'infection (Messier 2001, Rioux 2006) et même dans le premier compte rendu de l'intervention de juin 2006 (Rioux 2006), on y décrivait le fonctionnement d'un PIC traditionnel en termes surtout d'opérations physiques sur le terrain ainsi que les correctifs à y apporter à la lumière de la première expérience vécue. Dans ces documents,

l'aspect « prise de données » était peu abordé sauf pour préciser la méthode de localisation des cages avec des GPS. En juin 2006, la nécessité de monter un système de collecte de données s'est fait sentir très rapidement afin de rencontrer les besoins des différents intervenants sur le terrain. Tous ces ajustements en cours de route ont eu pour conséquence de rendre les données de la phase 1 imprécises et moins aptes à subir certains traitements comme l'estimation de la densité par la méthode de capture-recapture. Cette lacune a pu être corrigée en phase 2 et 3. Il est donc important pour les futures opérations, de définir pour quels objectifs sont recueillies les données (statistiques journalières pour les équipes ou les médias, atteinte des objectifs de réduction et/ou de vaccination, estimation de la densité) et de fournir des formulaires de prises de données appropriés. Il est également important d'écrire dans un document normatif ou dans les métadonnées de la banque de données centrale, de quelle façon les données ont été prises sur le terrain et inscrites dans la banque.

4.3 Installation et type de cages

L'installation des cages au cours de chacune des phases s'est faite sur plusieurs journées. Le premier jour, le nombre de cages installées est élevé, car il n'y a que cette opération à réaliser. La seconde journée doit commencer par la visite des premières cages et, s'il y a lieu, par le marquage et la vaccination des ratons et moufettes ou encore par le rapatriement des cages contenant des ratons ou des moufettes vers le camion et, ensuite, vers le centre de coordination. Le reste de la journée peut alors être consacré à la pose de nouvelles cages. Souvent, celles-ci doivent être installées de plus en plus loin du camion. Il est donc très difficile de réaliser l'installation en moins de trois jours, à moins d'être deux personnes par terrain, comme ce fut le cas en zone de réduction lors de la phase 1.

L'installation de 100 cages par terrain est donc un objectif réalisable, mais dans les faits, c'est plutôt 80 cages/terrain qui est le nombre de cages gérables si on veut que les cages soient installées sur de bons sites et qu'elles soient déplacées à quelques occasions à l'intérieur de la période de piégeage.

La grosseur de la cage peut faciliter l'installation d'un plus grand nombre de celles-ci. En effet, en phase 1, c'était des cages Havahart de modèle 1079, plus petites, qui étaient à la disposition des agents de protection de la faune en zone de réduction. Cela leur a peut-être permis d'atteindre dans un pourcentage de 100%, l'objectif de répartir 100 cages/terrain. Lors de la seconde opération, ces petites cages ont été mises à la disposition des piégeurs en zone TVR. C'est là aussi que le pourcentage de terrains avec au moins 100 cages installées, a été le plus fort alors que ceux qui s'étaient vus attribuer un terrain en zone de réduction devaient travailler avec des cages plus grosses comme les Havahart de modèle 1081.

Malgré leur volume encombrant lors du transport et l'entreposage de même que leur coût plus élevé, les cages de modèle 1081 permettent d'effectuer plus souvent des captures multiples de rats laveurs. Elles ont aussi l'avantage d'être très stables au sol par rapport au modèle Tomahawk prêté par les juridictions voisines et les Havahart de modèle 1079.

4.4 Effort de piégeage

L'effort total n'a pas été le même d'une phase à l'autre. En effet, il a été plus élevé en phase 2 (33 229 nuits-cages) qu'en phase 1 (22 753 nuits-cages) et qu'en phase 3 (2 615 nuits-cages). Il en a été de même entre les zones de réduction et TVR. En zone de réduction, l'effort de piégeage a été plus élevé en phase 1 qu'en phase 2, premièrement parce qu'il y avait un terrain de plus (huit comparé à sept) et, deuxièmement, parce que le nombre moyen de cages

installées étaient plus grand (90,4 cages comparé à 82,1 cages). En zone TVR, à l'inverse, l'effort a été plus intense en deuxième phase parce que le nombre de terrains y était supérieur (21 terrains comparé à 20), que la durée de la période d'installation des cages a été plus longue (14 jours comparé à 10 jours) et, finalement, parce que le nombre moyen de cages installées a été plus élevé (85,1 cages comparé à 63,2 cages).

Même si on réajustait l'effort de piégeage de la phase 1 en zone TVR à 14 jours, on n'atteindrait pas, au total, l'effort de piégeage qui a été déployé en phase 2. Celui-ci est finalement le produit d'un plus grand nombre de cages installées par terrain.

4.5 Bilan des captures

4.5.1 Captures selon la zone et le type d'intervention

La majorité des captures, effectuées en été et en automne 2006 était représentée par le raton laveur (57 %). Ce résultat est conforme aux attentes puisque c'était l'espèce recherchée. Le leurre « ProCoon » utilisé par les piégeurs à partir du jour 5 au cours de la phase 1 et ensuite continuellement pendant les phases 2 et 3, et la disposition des cages sur chacun des terrains, visaient justement à maximiser les captures de cette espèce. La moufette, deuxième espèce visée, arrive seulement au troisième rang des captures (17 %) devancée, à notre grande surprise, par les chats domestiques (23 %). Ces chats ont été capturés, pour la plupart, très loin des habitations humaines et on s'interroge encore à savoir s'ils étaient devenus complètement sauvages et indépendants de leurs maîtres ou s'il s'agissait d'animaux qui retournent périodiquement à leur port d'attache après un séjour de quelques jours en forêt. Certains étaient en mauvaise condition physique, d'autres avaient des comportements étranges. Quelque soit leur origine et leur sort, il est évident que

ces chats nomades peuvent entrer en contact facilement avec des ratons ou des moufettes rabiques et transmettre la rage à des humains qui ne se méfient habituellement pas de la présence d'un chat dans leur entourage. La manipulation et la vaccination de ces chats a finalement demandé beaucoup d'énergie aux équipes de piégeage, énergie qui n'a pu être consacrée à la capture des espèces visées.

Les espèces non visées étaient, de leur côté, peu importantes en nombre (3 %) mais leur diversité était impressionnante. Ces captures accidentelles nous ont apportés d'intéressantes informations sur la présence et la répartition de certaines espèces en Montérégie. C'est le cas, en particulier, du pékan et de l'opossum.

Le nombre total d'animaux capturés n'égale pas le nombre total d'animaux différents, car il y a eu plusieurs animaux qui se sont faits recapturer plusieurs fois. Le nombre de recaptures est important ($n= 2\ 091$, 29 % des captures) au sein d'une même phase et d'une phase à l'autre lorsque celles-ci sont rapprochées dans le temps et qu'elles se déroulent sur le même territoire comme cela a été le cas entre la phase 1 et la phase 2. Ces recaptures représentent une source d'information très utile puisqu'elles nous renseignent sur les distances quotidiennes parcourues entre deux points de localisation et elles nous permettent de calculer une valeur de densité avant intervention. C'est pourquoi ces animaux recapturés doivent être traités avec beaucoup de soin. Il est important de connaître l'identité de chacun des animaux recapturés surtout lorsqu'on désire avoir une estimation de la densité. Cela demande donc de choisir des étiquettes avec des numéros facilement lisibles et de relire de façon systématique les numéros d'étiquettes posées sur des ratons laveurs, mais également sur des moufettes.

4.5.2 Répartition spatiale des captures

Les points de capture des animaux manipulés en juin et en août-septembre 2006 sont, dans l'ensemble, bien répartis au sein de la zone de réduction et de TVR, ce qui est normal compte tenu que les limites des terrains de piégeage ont été définies en fonction de l'accessibilité du territoire. Il était donc possible pour la grande majorité des équipes, de répartir les 100 cages mises à leur disposition. Certains terrains situés en zone plus montagneuse étaient cependant moins accessibles et moins pourvus en petites routes de pénétration et cela s'est ressenti sur le nombre et la répartition des captures. À l'intérieur même des terrains, on constate que les captures sont majoritairement disposées de façon linéaire, c'est-à-dire en bordure des voies d'accès. Certains terrains présentent en leur centre des superficies suffisamment vastes pour protéger, en l'espace de 15 jours, des rats et des mouffettes de l'influence des cages. Pour le calcul de l'estimation de la densité, ces rats et ces mouffettes ne possèdent donc pas la même probabilité de capture que leurs congénères qui vivent à proximité des routes. Cela peut introduire un biais pour l'estimation des populations. Aussi, advenant que l'objectif de réduction ne pourrait pas être atteint en temps prévu, il faudrait envisager une plus grande pénétration du territoire. Cela pourrait demander une organisation différente avec des équipes régulières qui oeuvrent proches des routes et des équipes mobiles, qui installeraient des pièges plus profondément dans le territoire.

Outre la disponibilité des routes d'accès, l'accessibilité physique du territoire peut être limitée par le refus, de la part de certains propriétaires, de donner l'autorisation de circuler sur leurs propriétés. De façon générale, les citoyens se sont montrés réceptifs une fois informés du but de l'opération, mais il y a eu, au cours de l'été et de l'automne 2006, quelques refus fermes de la part de certains propriétaires. Heureusement, ceux-ci n'ont pas été suffisamment nombreux pour

compromettre une couverture acceptable du territoire. On peut donc penser que l'information concernant les différentes opérations de contrôle de la rage a circulé convenablement dans la population directement concernée et qu'elle a été bien comprise des citoyens. Même en intensifiant la publicité, il est peu probable que le taux d'accessibilité aux propriétés privées puisse être amélioré.

4.5.3 Répartition journalière des captures et des recaptures

L'examen détaillé de la répartition des captures totales et des recaptures par jour nous dévoile que le maximum de captures est atteint à la mi-parcours de l'opération, entre le jour 6 et le jour 7, et qu'à partir de ce moment les captures diminuent constamment, et ce, même si l'effort de piégeage reste constant jusqu'au jour 13 environ. Ce phénomène a été observé surtout chez le raton laveur et, de façon moins prononcée, chez la moufette. Il est également plus visible en phase 1 et 2 qu'en phase 3. La diminution des captures se produit en zone de réduction, ce qui est la réaction attendue, puisqu'en raison du prélèvement continu, le bassin de ratsonneurs laveurs et de mouffettes disponibles pour la capture diminue constamment. Mais ce qui est plus étonnant, c'est que cette tendance s'est manifestée également en zone TVR où les animaux sont remis en liberté après avoir été marqués et vaccinés. Le nombre de recaptures par jour suit également la même tendance que le nombre de captures totales, c'est-à-dire qu'elles commencent par augmenter pour ensuite diminuer constamment à partir du jour 6 ou 7.

En présentant les résultats non pas sous forme de chiffres absolus, mais plutôt sous forme de pourcentage d'animaux nouveaux capturés quotidiennement par rapport au pourcentage de recaptures, on constate alors que la proportion d'animaux nouveaux dans la récolte journalière diminue progressivement du début à la fin des opérations (phase 1, 2 et 3) alors qu'au contraire le pourcentage de recaptures augmente constamment vers la fin de la période de

piégeage. Cette augmentation du nombre de recaptures n'est cependant pas suffisante pour contrebalancer la baisse du nombre de nouveaux individus capturés en fin d'opération.

Cette observation pourrait signifier que les animaux qui n'ont jamais été capturés et ceux qui ont été capturés seulement une fois (71 % des recaptures), sont de plus en plus difficiles à trouver, à prendre ou à reprendre. Si nous avions capturé et marqué la grande majorité des individus présents dans le secteur, le nombre de captures journalières serait resté constant après le jour 6 ou le jour 7 et la proportion d'individus recapturés aurait constitué une bonne partie de cette récolte quotidienne. Mais le fait que le nombre de captures totales diminue jour après jour nous fait penser plutôt à un évitement des cages.

Les raisons de cet évitement sont nombreuses tout autant que nébuleuses. Quelques hypothèses peuvent être cependant avancées. Par exemple, on peut penser que les rats ayant déjà été capturés une fois évitent désormais les cages parce que la contention et les manipulations visant l'étiquetage et la vaccination ont été des expériences désagréables et cela même si le choix des cages et les consignes de manipulation visaient justement le confort des animaux. Au fur et à mesure que l'opération avançait, les rats et les mouffettes ont pu également délaisser progressivement le secteur en raison d'un trop grand va-et-vient de la part des équipes de piégeage et s'attarder dans un autre secteur de leurs domaines vitaux. Une autre hypothèse porterait sur la possibilité que les rats et les mouffettes aient pu percevoir des messages de détresse laissés dans l'urine des animaux pris dans une cage et qu'ils aient renoncé à y entrer malgré les appâts. Finalement, il faut envisager aussi l'hypothèse que les appâts aient été concentrés dans le secteur des espèces moins compatibles avec les habitudes de vie du raton laveur (ex : mouffette ou autre) et que cette présence accrue ait nuit à la libre circulation des rats laveurs. Quoiqu'il en soit, cette

baisse au niveau des captures doit être prise sérieusement en considération si on veut atteindre certains objectifs associés directement à l'opération (réduction, vaccination) ou indirectement (estimation de densité). Dans ce dernier cas, il est important de pouvoir affirmer que les probabilités de capture sont les mêmes pour tous les individus de la population du secteur visé.

4.6 Taux de recapture

Le taux de recapture des ratons laveurs et des moufettes en zone TVR au sein d'une même phase a été plus élevé en phase 2 et 3 qu'en phase 1. La durée de piégeage pourrait expliquer ces différences de taux, mais pour une même durée (10 jours), le taux de recapture de la phase 1 a été trois fois inférieur à celui de la phase 3. La disponibilité des jeunes de l'année dans la population peut aussi faire varier le taux de recapture en fonction du temps. En effet, on sait que les jeunes étaient très peu mobiles en juin et qu'ils étaient encore sous la supervision de leur mère. En avançant dans la saison estivale et automnale ces jeunes sont devenus plus mobiles et plus indépendants de leur mère. Leur curiosité et leur manque d'expérience ont pu favoriser leur capture en plus grand nombre. L'examen de la structure d'âge et de sexe des animaux capturés et recapturés au cours de chacune des opérations réalisées en 2006 et lors des futures opérations pourra confirmer ou infirmer cette hypothèse.

Le taux de recapture des moufettes a été le double (46 %) de celui des ratons laveurs (24 %) et cette proportion s'est maintenue au cours des trois phases. La consigne de ne pas relire les numéros d'étiquettes apposées sur les moufettes a pu contribuer à diminuer le stress de la contention et rendre les moufettes moins méfiantes à l'égard des dispositifs de capture. Il est possible aussi que la moufette soit, de façon générale, moins méfiante à la capture que le raton laveur ou encore que le type d'appât utilisé (sardine et guimauve) ait un pouvoir attractif plus grand auprès des moufettes qu'auprès des ratons. La différence au niveau

de la fréquence de capture entre ces deux espèces aurait pu nous donner des indices à ce sujet, mais cette donnée n'était pas disponible pour les moufettes justement parce que leurs étiquettes n'étaient pas relues.

4.7 Succès de capture

Le succès de capture est un paramètre très révélateur à considérer car il intègre deux variables très importantes (les captures et l'effort effectif de piégeage) et parce qu'il s'ajuste à chacune des espèces visées. Le succès de capture a différé en 2006 d'une phase à l'autre. Pour le raton, il a été plus élevé en juin (ratons totaux et différents) puis a eu tendance à diminuer (ratons totaux) ou se stabiliser (ratons différents) en progressant en saison. La diminution du succès entre la phase 1 et 2 est probablement attribuable au fait qu'une partie du secteur où s'est déroulée la phase 2 avait déjà subi des interventions en juin 2006. La densité de ratons et de moufettes était fort probablement plus faible en août-septembre qu'en juin 2006 dans la partie où il y a eu de la réduction (Réduction-1/TVR-2, Réduction-1/Réduction-2), et ce, malgré la disponibilité des jeunes de l'année. Ailleurs, dans les secteurs où la vaccination a eu lieu en juin 2006 (TVR-1/Réduction-2, TVR-1/TVR-2), le phénomène d'évitement des cages a pu prendre place chez une partie de la population de ratons et de moufettes déjà exposée aux tentatives de capture. La comparaison du succès de piégeage entre les sous-ensembles à intervention unique (TVR-1 en juin 2006 et TVR-2 en août-septembre 2006) pourra nous apporter, plus tard, des éléments de réponse.

À l'intérieur d'une même opération, le succès de piégeage a tendance à diminuer. Il est très élevé dans les premiers jours puis diminue constamment jusqu'au jour 14. Parfois, le succès de piégeage connaît un regain au milieu de la période comme ce fut le cas en zone de réduction lors de la phase de juin 2006. Cette remontée du succès peut être expliquée, dans ce cas-ci, par l'arrivée des

piégeurs dans cette zone à partir du jour 5, par le redéploiement des cages dans cette zone en fonction de leurs propres critères et par l'utilisation du leurre « ProCoon ». Cette augmentation à mi-parcours du succès de piégeage nous indique que si on veut maintenir un succès de piégeage élevé, il faut surprendre les ratons et les moufettes en changeant les cages de place et en variant les appâts. Finalement, le climat peut également faire varier le succès de piégeage à la hausse ou à la baisse mais l'effet est habituellement de courte durée, soit d'une journée ou deux.

La courbe du succès de piégeage a servi en 2006 à déterminer l'efficacité des opérations de réduction. Cette courbe n'est pas un indicateur fiable, car la diminution du succès se produit également en zone TVR sans qu'il n'y ait de prélèvement. La diminution du succès est causée par une tendance qui se développe en cours d'opération, chez les ratons laveurs surtout, à éviter les cages ou à délaisser le secteur où sont déployées les cages.

4.8 Rendement de capture

Le nombre de ratons et de moufettes différents capturés par km² peut donner une estimation minimale du nombre d'animaux présents au moment du déroulement des opérations à la condition cependant que l'effort de capture soit constant, que l'habitat soit comparable et que l'historique de prélèvement soit pris en considération. Or, on sait que l'effort de capture a varié d'une phase à l'autre ainsi que d'une zone à l'autre, que la zone de réduction et de TVR du second PIC avait déjà subi des prélèvements en juin 2006 et que la composition de l'habitat a varié d'une phase à l'autre (juin=plus agricole, août-septembre=plus forestier, octobre=urbain). La portée des données de rendement, à titre d'indice de la densité de population, est donc limitée. Néanmoins, on remarque que l'ordre de grandeur des animaux capturés par km² en juin 2006 est cohérent

avec l'estimation de densité de rats et de mouffettes obtenue en zone de réduction pour cette phase (ref. section 3.8).

À la fin des opérations de juin 2006, la densité résiduelle en zone de réduction était de 2,1 rats/km² et 0,27 mouffette/km². Compte tenu de sa superficie (47 km²), le sous-ensemble « Réduction-1/TVR-2 » aurait donc dû abriter à la fin des opérations de juin 2006, une sous-population de 100 rats et de 72 mouffettes et le sous-ensemble « Réduction-1/Réduction-2 » ; 34 km²), une sous-population de treize rats et neuf mouffettes. Or, en considérant les captures effectuées par sous-ensemble, on constate que dans le sous-ensemble « Réduction-1/TVR-2 », il s'est capturé à nouveau, en août-septembre, 164 rats et 55 mouffettes différentes ou 3,5 rats/km² et 1,2 mouffette/km². De son côté, le sous-ensemble « Réduction-1/Réduction-2 », a fourni 141 rats et 27 mouffettes différentes ou 4,1 rats/km² et 0,8 mouffette/km². Il est donc possible que ces deux secteurs se soient repeuplés avec des individus en provenance des sous-ensembles avoisinants non touchés par la réduction ou encore par les jeunes de l'année et une partie des femelles adultes, qui n'avaient pas été considérés lors de l'estimation de la population de juin 2006.

4.9 Estimation de la densité

Les densités de rats laveurs estimées à partir des opérations de juin varient de 8,68 rats 1,87 par km², en zone de réduction, à 14, 35 rats 2,0 par km², en zone TVR. En ce qui concerne la mouffette, la densité obtenue à partir des données de la zone de réduction a tendance également à être moins élevée (1,32 mouffettes/km²) que celle estimée à partir des données de la zone TVR (2,03 mouffette/km²).

De ces deux ensembles de données, nous croyons que c'est celui qui provient de la zone TVR qui est le moins précis. En effet, comme les étiquettes des rats

et des moufettes déjà marqués n'étaient pas relues, les recaptures ont été considérées en bloc alors qu'il aurait fallu, pour bien appliquer la méthode, avoir l'historique de chaque capture et recapture. Pour cette raison, on a appliqué le modèle « Mo », qui est un modèle de capture-recapture très général et beaucoup moins précis que le modèle « Removal » (G. Daigle, comm. pers.). De plus, le modèle « Mo », comme tout autre modèle de capture-recapture, ne prenait pas en considération la non-disponibilité à la capture d'une partie des femelles adultes et des jeunes de l'année en raison de la proximité de la saison de reproduction ainsi que les pertes possibles d'étiquette. L'estimation de population de ratons produite pour la zone TVR est donc biaisée dans une proportion et un sens inconnus (à la hausse ou à la baisse). Une analyse plus poussée des données a révélé également la présence d'une variation extra-Poissonnienne dans l'ajustement du modèle « Mo ». En prenant compte de ce type de variation dans la modélisation, nous obtenons des intervalles de confiance plus grands (intervalle de 6,2 au lieu de 2,0). Comme la borne inférieure de ce nouvel intervalle de confiance chevauche la valeur de densité obtenue avec le modèle « Removal », on ne peut donc prétendre, sur le plan statistique, que ces deux estimations de densité soient significativement différentes l'une de l'autre (G. Daigle, comm. pers.).

Pourtant, en examinant les données de succès de capture en provenance des deux zones, on aurait pu croire que nous étions en présence de densités bien différentes. En effet, il y a eu 515 ratons capturés pour 9 835 nuits-cages dans la zone de réduction, soit 0,0524 raton par nuit-cage et il y a eu 973 ratons différents qui ont été capturés pour 11 906 nuits-cages, soit 0,0817 raton par nuit-cage dans la zone TVR. L'estimation du nombre de ratons par nuit-cage diffère entre les deux zones dans un rapport de 1,56, lequel rapport est environ le même que celui obtenu pour les estimations de densité (8,68 ratons/km² dans

la zone de réduction contre 14,4 rats/km² dans la zone TVR; G. Daigle, comm. pers.).

En août-septembre, la densité de rats laveurs évaluée au total dans la zone TVR était de 11,78 rats 0,65 par km². Par rapport à la densité estimée en zone de réduction en juin 2006, cela représente une hausse de 35,7% de la population de ce secteur ou, une diminution de 17,9 % des rats présents, si on la compare avec la densité de 14,35 2,0 obtenue en zone TVR. Compte tenu qu'il n'y a pas eu de prélèvement dans cette zone et que tout un segment de la population (jeunes de l'année et femelles lactantes) n'était pas disponible pour la capture en juin mais qu'il l'est devenu en août-septembre, nous avons tendance à penser que la hausse de 35,7% entre la densité initiale trouvée en zone de réduction en juin (8,68 rats/km²) et celle trouvée plus tard en zone TVR en août-septembre est plausible.

Comme on peut le constater, il n'est pas facile de comparer des valeurs de densités obtenues avec des modèles différents et à partir de données de qualité inégale. Même si on est en apparence dans des secteurs rapprochés, il n'est pas impossible qu'un effet « habitat » agisse aussi pour faire varier les densités. Par exemple, il n'est pas étonnant que la densité de rats laveurs évaluée dans le sous-ensemble « Rien/TVR-2 », c'est-à-dire 7,58 rats 0,96 par km², soit significativement inférieure à celle calculée pour les deux sous-ensembles « TVR-1/TVR-2 nord et sud » réunis, soit 16,36 rats 1,21 par km². À l'œil, le premier sous-ensemble présente un habitat plus forestier et montagneux que le second, ce qui constitue intuitivement un habitat de moindre qualité pour le raton. Des études plus avancées pourraient tenter d'évaluer la qualité des différents habitats de cette région du Québec pour le raton laveur et les mettre en relation avec les densités trouvées.

4.10 Atteinte des objectifs

D'après l'estimation de la densité de rats laveurs et de moufettes disponibles au moment du début des opérations de terrain en juin 2006, le taux de réduction des rats et des moufettes a été atteint (raton= 75,6 %; moufette=79,8 %), puisqu'il était de 75 % pour le raton laveur au cours de la première opération. Par contre, le succès de vaccination obtenu en juin 2006 pour le raton a été inférieur aux attentes (28,8 %) et cela même si on applique, à la zone TVR, les densités plus précises obtenues en zone de réduction (47,6 %). Pour la moufette, le taux de vaccination est plus élevé et atteint de très près l'objectif de 65 % en appliquant les densités trouvées en zone de réduction (64,0 %). L'écart au niveau de l'atteinte des objectifs entre la zone de réduction et TVR est attribuable à la précision de l'estimation de la densité mais également au fait que la durée de piégeage en zone TVR qui a été de dix jours plutôt que de quatorze jours. Il faut se rappeler qu'en phase 1, les efforts ont été portés principalement sur l'atteinte des objectifs en zone de réduction. Une fois ceux-ci atteints, le déroulement de cette première phase a été arrêté.

4.11 Vaccination orale par largage aérien d'appâts vaccinaux

Selon la communauté internationale et le plan national américain de contrôle de la rage du raton, un des moyens privilégiés pour empêcher l'extension de la rage du raton sur un territoire est d'ériger une barrière immunologique. Mais encore faut-il que non seulement les rats ingèrent ces appâts dans une proportion élevée mais aussi que la majorité d'entre eux développent une immunité contre le virus. C'est pourquoi, on effectue, après le largage, une étude de sérologie post-ORV appelée aussi étude de couverture vaccinale. En 2006, cette étude n'a pas été réalisée après l'opération de largage faute de moyen et de temps. Toutefois, en se basant sur des études ontariennes et américaines, pour le même vaccin (V-RG) dans des conditions semblables, une couverture vaccinale

d'environ 30 % est envisageable chez les rats laveurs. L'efficacité de l'ORV est à peu près nulle chez les mouffettes pour au moins deux raisons : 1) leurs mâchoires sont trop petites pour mordre l'appât et 2) le vaccin semble moins efficace chez cette espèce.

5. CONCLUSION

Les différentes activités qui se sont déroulées sur le terrain en 2006 dans le cadre du contrôle de la rage du raton laveur ont nécessité une logistique de très grande envergure. Par conséquent, la lutte contre la rage du raton laveur s'est avérée une opération très coûteuse malgré la sous-estimation évidente des coûts. Il y a donc une nécessité de performance à tous les niveaux si on veut que cet énorme déploiement d'effort et d'argent serve vraiment à éliminer cette maladie et/ou à restreindre sa propagation. Il faut donc s'assurer que les objectifs de réduction et de vaccination soient atteints à la fin de chaque phase. Au niveau de la vaccination aérienne, on doit se doter d'un vaccin présentant une meilleure efficacité non seulement auprès des rats laveurs mais également auprès des mouffettes.

Mais si l'ampleur de ce déploiement est à inscrire dans les annales du MRNF et des autres organisations participantes, c'est la chimie qui s'est produite entre les différents intervenants présents sur les lieux qui est a été la plus admirable. C'est probablement cet esprit d'équipe qui aura marqué tout le monde, même les visiteurs, et dont on se souviendra longtemps. Des biologistes, des vétérinaires, des piégeurs, des agents de protection de la faune, des techniciens de la faune et des techniciennes en santé animale provenant du gouvernement fédéral autant que provincial ont tous contribué, avec enthousiasme, à cette lutte pour arrêter ou ralentir la progression de la rage. L'ambiance intergénérationnelle qui existait en août et septembre 2006 au sein des équipes de captures, formées d'un piégeur et d'une technicienne en santé animale était elle aussi digne de mention.

Le sacrifice des rats et des mouffettes que tous ont déploré, mais accepté par la force des choses, a été justifié par la menace réelle que fait planer cette

maladie sur les populations animales et humaines. La rage du raton laveur est préoccupante connaissant la promiscuité qui existe entre les ratons, les mouffettes, les animaux domestiques et les humains. On sait que les ratons laveurs et les mouffettes prospèrent dans les villes où ils trouvent une nourriture abondante et concentrée ainsi que des humains peu méfiants et même accommodants. Le grand nombre de chats domestiques capturés nous amène aussi à considérer ce phénomène comme une source réelle de transmission de la rage.

La lutte pour contrer la rage du raton laveur est un combat qui ne fait que commencer et qui interpellera dans le futur, non seulement des agences gouvernementales comme à l'été et à l'automne 2006, mais aussi les citoyens, les municipalités et les propriétaires d'animaux domestiques.

6. RECOMMANDATIONS

Compte tenu des probabilités que d'autres rats infectés soient trouvés dans les prochains mois et les prochaines années, il est donc nécessaire, plus que jamais, de poursuivre les actions coercitives pour bloquer la progression de cette maladie au sein des régions de la Montérégie et de l'Estrie et l'éliminer totalement. Les recommandations qui suivent sont basées sur l'expérience vécue à l'été et l'automne 2006 et visent à augmenter l'efficacité des prochaines opérations.

- 1) En 2006, il y a eu la capture de 7 225 rats, mouffettes, chats ou autres espèces dont 5 134 étaient différents. Des difficultés ont surgi au moment du montage de la banque de données et des premières compilations, principalement parce que les objectifs associés au traitement de ces données ont été modifiés d'une phase à l'autre. Pour favoriser l'utilisation optimale des données recueillies, il serait nécessaire de bien préciser à l'avance le type de traitement que l'on veut effectuer sur les données prises sur le terrain et de préparer ou fournir les formulaires de saisie appropriés. Une fois les opérations terminées, ces formulaires doivent être gardés en archives tant et aussi longtemps que la base de données montée à partir de celles-ci n'a pas été interrogée maintes fois et validée. Il serait bon aussi de créer une légende explicative (ou document normatif) des différents champs de la base de données. Cette légende deviendrait une composante intégrée de la banque de données, ce qui permettrait de comprendre et de standardiser la saisie des données advenant un changement de personnel.
- 2) La courbe du succès de capture n'est pas un indicateur fiable de l'efficacité des opérations de réduction, car le succès diminue également en zone TVR où aucun prélèvement n'est fait. Pour aider les équipes sur le terrain à évaluer

si les objectifs de réduction ou de vaccination sont atteints, il faudrait développer une méthode, basée sur des indices de prélèvement ou des moyens statistiques qui permettrait d'extrapoler, à la mi-parcours, les résultats finaux à partir de la tendance de capture des premiers jours.

- 3) Tant et aussi longtemps qu'on n'aura pas obtenu une bonne estimation de la densité de rats laveurs et de mouffettes dans les différents types d'habitats représentatifs de la Montérégie et de l'Estrie, nous recommandons de relire et de prendre en note tous les numéros d'étiquettes apposées sur les rats laveurs et, également, sur les mouffettes. Pour faciliter la lecture, il serait important de commander des étiquettes avec des numéros bien lisibles. Pour la mouffette, cette mesure pourrait n'être effective que pour la durée d'une ou de deux opérations.
- 4) La durée d'une phase de contrôle (PIC) devrait être d'au moins quinze jours en zone de réduction et en zone TVR pour atteindre les objectifs de réduction, mais aussi de vaccination. Dans le cas du PIC de type sectoriel, comme celui effectué en juin 2006, cela voudrait dire que les opérations de vaccination en TVR doivent se poursuivre après la fin des opérations en zone de réduction. Il est difficile cependant sur le plan humain, financier et logistique de prolonger ces opérations au-delà de quinze jours sauf si on prévoit des équipes de remplacement.
- 5) Pour contrer la baisse des captures après le jour 6 ou 7 et susciter la capture de nouveaux individus, nous suggérons de déplacer un certain nombre de cages en cours d'opération (jour 8, par exemple) et d'expérimenter de nouveaux leurres et appâts. Un effort devrait être fait pour installer des cages dans les secteurs moins accessibles des terrains de piégeage. Une ou deux équipes mobiles de piégeurs pourvus de cages plus petites (Havarhart

modèle 1079) pourraient être mises à la disposition des piégeurs qui ont des terrains moins bien pourvus en route d'accès et ainsi favoriser une couverture adéquate de la zone.

- 6) Autant que possible, une étude de sérologie post-ORV devrait être réalisée en 2008 pour déterminer la couverture vaccinale atteinte par le largage d'appâts vaccinaux. Le Québec espère avoir accès au vaccin ontarien OnRab qui semble promettre une meilleure efficacité au niveau des couvertures vaccinales et de l'efficacité chez les moufettes.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les participants aux opérations terrestres et aériennes de contrôle de la rage qu'ils soient agents de protection de la faune, piégeurs, vétérinaires, biologistes, techniciens de la faune, techniciennes en santé animale, géomaticiens, pilotes, navigateurs, largueurs d'appâts ou autres. Sans l'implication enthousiaste et la discipline de chacun(e), il aurait été bien difficile de relever un tel défi et de coordonner efficacement toutes ces équipes multidisciplinaires. Pour ceux qui ont visité le quartier général à Frelighsburg et vu ces équipes exceptionnelles en pleine action, on ne peut faire autrement qu'être hautement admiratif devant une telle démonstration de savoir faire.

Nous sommes extrêmement reconnaissants aux autorités responsables de la ferme expérimentale du ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada à Frelighsburg qui nous ont accueillis sur leur site et nous ont accommodés dans nos multiples demandes. Il en est de même pour les élus municipaux et les employés de la ville de Cowansville qui nous ont donné accès à la caserne de pompier pour établir le centre de coordination lors de la troisième opération.

Nous saluons le sens civique de tous les propriétaires privés qui nous ont donné accès à leurs terres et qui nous ont permis de bien couvrir la zone de réduction et de vaccination. La collaboration du public de ce secteur touché par la rage a été fortement appréciée tant par le signalement d'animaux suspects que dans l'accueil général qu'il a réservé à nos équipes.

Nous remercions les autorités du Ministère de la Santé et des Services sociaux, du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, de l'Agence canadienne d'Inspection des Aliments et de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, ainsi que leurs représentants au sein des comités interministériel et scientifiques et des sous-comités des opérations et des

opérations, qui ont su élaborer des stratégies de lutte efficaces pour contrer la propagation de la rage de la souche virale du raton laveur et soutenir le travail des équipes de terrain. Finalement, nous soulignons l'excellente collaboration de la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec et son efficacité lors du déroulement des opérations terrestres.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME. 2001. La problématique de l'épizootie de la rage de la souche virale du raton laveur appréhendée au Québec. Stratégie d'intervention au point d'infection. Plan d'opération. Comité scientifique interministériel sur la rage de la variante virale du raton laveur. 39 p.
- DAIGLE, G. et N. VANDAL. 2007. Estimation de la densité de rats laveurs (*Procyon lotor*) et de moufettes (*Méphitis mephistis*) dans les secteurs couverts par les opérations de contrôle de la rage à Dunham en Montérégie. Université Laval, Département de mathématiques et de statistique. Service de consultation statistique. Rapport préliminaire. 8 p.
- RIOUX, R. 2006a. MRNF-Secteur Faune. Plan d'opération spécifique. Rage, souche virale du raton laveur. Intervention d'urgence au point d'infection. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la protection de la faune de la Montérégie. 22 p.
- RIOUX, R. 2006b. Intervention au point d'infection suite à la découverte d'un cas de rage, souche virale du raton laveur. Résumé des principaux éléments à considérer dans le cadre de la participation du Secteur Faune du MRNF à la réalisation de l'intervention. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la protection de la faune de la Montérégie. 6p.
- RIVEST, L.-P. et T. Lévesque. 2001. Improved log-linear model estimators of abundance in capture-recapture experiments. *Canadian Journal of Statistics* 29: 555–572.
- LESLIE, P. H. et D. H. S. DAVIS. 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *J. Anim. Ecol.* 8: 94-113.
- GOULD W. R. et K. H. POLLOCK. 1997. Catch-effort maximum likelihood estimation of important population parameters. *Can. J. Fish. Aquat. Sci. /J. can. sci. halieut. aquat.* 54(4): 890-897.
- MAPAQ. 2004. Bulletin zoosanitaire Raizo. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. No 30. 4 p.

MAPAQ. 2006. Bulletin zoosanitaire Raizo. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. No 47. 4 p.

MESSIER, A. 2004. La problématique de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur appréhendée au Québec. Programme de prévention de l'entrée au Québec de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur des états du nord-est américain. 7^{ième} rapport annuel. Québec, Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de la santé publique de la Montérégie. Non paginé.

MESSIER, A. et L. LAMBERT. 2006. La problématique de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur appréhendée au Québec. Programme de prévention de l'entrée au Québec de l'épizootie de rage de la souche virale du raton laveur des états du nord-est américain. 8^{ième} rapport annuel. Québec, Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de la santé publique de la Montérégie, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut de santé publique du Québec. Non paginé.

ANNEXES

ANNEXE 1

Informations concernant l'effort de piégeage et les captures effectuées par jour et par terrain de piégeage lors de l'opération de contrôle de la rage du raton laveur de juin 2006 (Phase 1)

**EFFORT DE PIÉGEAGE (NUITS/CAGES) ET NOMBRE DE CAPTURES POUR LES RATONS ET MOUFETTES
DE MÊME QUE L'EFFORT ET LES CAPTURES TOTALES POUR TOUTES LES ESPÈCES
OPÉRATION RATON, PHASE 1, JUIN 2006**

ZONE RÉDUCTION	09-juin	10-juin	11-juin	12-juin	13-juin	14-juin	15-juin	16-juin	17-juin	18-juin	19-juin	20-juin	21-juin	22-juin	23-juin	TOTAL
	jour 0	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10	jour 11	jour 12	jour 13	jour 14	
Effort effectif rats ¹		559	785	796	815	775	718	700	701	690	708	747	750	685	453	9 882
Captures rats		73	59	40	31	31	39	40	45	48	41	27	21	25	16	536
Captures rats différents		73	59	40	31	31	39	40	45	48	41	27	21	25	16	536
Effort effectif moufettes ¹		490	738	770	790	746	688	668	662	647	668	722	734	663	439	9 425
Captures moufettes		4	12	14	6	5	9	8	6	5	1	2	5	3	2	82
Captures moufettes différentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82
Effort toutes espèces ²	583	820	831	837	837	797	746	716	713	707	713	755	758	691	455	10 122
Captures toutes espèces ³	97	94	75	53	53	53	67	56	57	65	46	35	29	31	18	776

ZONE TVR	09-juin	10-juin	11-juin	12-juin	13-juin	14-juin	15-juin	16-juin	17-juin	18-juin	19-juin	20-juin	21-juin	22-juin	23-juin	TOTAL
	jour 0	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10	jour 11	jour 12	jour 13	jour 14	
Effort effectif rats ¹						115	454	1055	1409	1615	1770	1834	1839	1306	509	11 906
Captures rats						7	64	115	151	160	205	146	120	100	60	1 128
Captures rats différents						7	64	114	147	152	184	112	89	67	37	973
Effort effectif moufettes ¹						108	397	966	1289	1493	1596	1725	1763	1236	457	11 030
Captures moufettes						0	7	26	31	38	31	37	44	30	8	252
Captures moufettes différentes						0	7	25	27	37	25	27	24	24	3	199
Effort toutes espèces ²						121	480	1135	1506	1730	1845	1921	1964	1389	540	12 631
Captures toutes espèces ³						13	90	195	248	275	280	233	245	183	91	1 853

ZONES RÉDUCTION ET TVR	09-juin	10-juin	11-juin	12-juin	13-juin	14-juin	15-juin	16-juin	17-juin	18-juin	19-juin	20-juin	21-juin	22-juin	23-juin	TOTAL
	jour 0	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10	jour 11	jour 12	jour 13	jour 14	
Effort effectif rats ¹		559	785	796	815	890	1172	1755	2110	2305	2478	2581	2589	1991	962	21 788
Captures rats		73	59	40	31	38	103	155	196	208	246	173	141	125	76	1 664
Captures rats différents		73	59	40	31	38	103	154	192	200	225	139	110	92	53	1 509
Effort effectif moufettes ¹		490	738	770	790	854	1085	1634	1951	2140	2264	2447	2497	1899	896	20 455
Captures moufettes		4	12	14	6	5	16	34	37	43	32	39	49	33	10	334
Captures moufettes différentes		4	12	14	6	5	16	33	33	42	26	29	29	27	5	281
Effort toutes espèces ²	583	820	831	837	837	918	1226	1851	2219	2437	2588	2676	2722	2080	995	22 753
Captures toutes espèces ³	97	94	75	53	53	66	157	251	305	340	326	268	274	214	109	2 629

¹ Cages effectives pour la capture des rats ou des moufettes

² Cages installées et présumément fonctionnelles

³ Toutes les espèces incluent les rats, moufettes, chats et autres espèces

Opération Rage du raton Phase 1
JUIN 2006

Nombre total de cages installées¹

Date	JUIN 2006														Total	
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23
Jour	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																
R1		87	93	105	105	85	77	69	63	71	73	83	90	87	45	1133
R2		90	100	94	100	99	94	78	87	82	83	90	90	80	47	1214
R3		56	111	111	111	128	94	92	94	88	87	87	88	90	52	1289
R4		78	118	118	118	95	95	95	95	95	95	95	86	69	69	1321
R5		60	107	105	105	93	93	95	98	99	103	99	100	85	50	1292
R6		97	95	100	100	100	100	96	96	103	98	104	106	86	45	1326
R7		58	96	100	100	100	93	95	90	83	88	99	95	94	57	1248
R8		57	100	98	98	97	100	96	90	86	86	98	103	100	90	1299
Cages réduction	0	583	820	831	837	797	746	716	713	707	713	755	758	691	455	10122
TVR																
TVR 10						66	71	98	100	100	105	105	105	69	21	840
TVR 11						55	60	91	81	81	81	81	97	75	33	735
TVR 12							33	52	66	81	82	82	82	57	15	550
TVR 13							19	50	50	52	85	90	94	62	25	527
TVR 14							50	67	78	104	100	100	100	76	34	709
TVR 15							29	60	74	87	88	107	122	95	31	693
TVR 16							35	60	82	94	90	89	107	72	27	656
TVR 17								50	94	98	98	98	98	61	25	622
TVR 18								64	88	108	114	114	106	70	32	696
TVR 19							33	53	79	91	91	91	91	59	28	616
TVR 20							34	51	63	64	64	64	71	71	31	513
TVR 21							40	55	96	100	100	100	100	65	24	680
TVR 22							37	48	80	97	97	101	112	77	24	673
TVR 23								72	79	79	87	89	97	67	23	593
TVR 24								54	70	99	103	109	109	74	30	648
TVR 25								36	49	62	85	101	101	85	47	566
TVR 26								20	48	57	67	76	84	82	29	463
TVR 27								50	63	83	100	100	98	68	31	593
TVR 28								41	83	110	115	119	119	77	30	694
TVR 29							39	63	83	83	93	105	71	27	0	564
Cages TVR	0	0	0	0	0	121	480	1135	1506	1730	1845	1921	1964	1389	540	12631
GRAND TOTAL	0	583	820	831	837	918	1226	1851	2219	2437	2558	2676	2722	2080	995	22753

¹ Cages installées et présumément fonctionnelles

Opération Rage du raton Phase 1
JUN 2006

Nombre total de captures **MOUFETTES**

Date	JUN 2006														Total	
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23
Jour	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																
R1	Installation															0
R2	Installation															0
R3	Installation															0
R4	Installation															0
R5	Installation															0
R6	Installation															0
R7	Installation															0
R8	Installation															0
Captures réduction	0	4	12	14	6	5	9	8	6	5	1	2	5	3	2	82
TVR																
TVR 10	Installation															0
TVR 11	Installation															11
TVR 12	Installation															8
TVR 13	Installation															9
TVR 14	Installation															18
TVR 15	Installation															10
TVR 16	Installation															19
TVR 17	Installation															10
TVR 18	Installation															8
TVR 19	Installation															8
TVR 20	Installation															8
TVR 21	Installation															11
TVR 22	Installation															11
TVR 23	Installation															13
TVR 24	Installation															33
TVR 25	Installation															19
TVR 26	Installation															22
TVR 27	Installation															7
TVR 28	Installation															14
TVR 29	Installation															13
Captures TVR	0	0	0	0	0	0	7	26	31	38	31	37	44	30	8	252
GRAND TOTAL	0	4	12	14	6	5	16	34	37	43	32	39	49	33	10	334
Recaptures 1																34
Recaptures 2																14
Recaptures 3																5
Total recaptures	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	6	10	20	6	5	53
Moufettes différentes	0	4	12	14	6	5	16	33	33	42	26	29	29	27	5	281

Opération Rage du raton Phase 1
JUN 2006

Nombre total de captures **CHATS**

Date	Juin 2006														Total	
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23
Jour	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																
R1	Installation														0	
R2	Installation														0	
R3	Installation														0	
R4	Installation														0	
R5	Installation														0	
R6	Installation														0	
R7	Installation														0	
R8	Installation														0	
Captures réduction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TVR																
TVR 10	Installation														16	
TVR 11	Installation														5	
TVR 12	Installation														14	
TVR 13	Installation														8	
TVR 14	Installation														36	
TVR 15	Installation														42	
TVR 16	Installation														44	
TVR 17	Installation														32	
TVR 18	Installation														32	
TVR 19	Installation														12	
TVR 20	Installation														4	
TVR 21	Installation														19	
TVR 22	Installation														19	
TVR 23	Installation														7	
TVR 24	Installation														31	
TVR 25	Installation														40	
TVR 26	Installation														20	
TVR 27	Installation														16	
TVR 28	Installation														21	
TVR 29	Installation														26	
Captures TVR	0	0	0	0	6	19	52	64	74	38	48	77	46	20	444	
GRAND TOTAL	0	0	0	0	6	19	52	64	74	38	48	77	46	20	444	

Opération Rage du raton Phase 1
JUIN 2006

Nombre total de captures AUTRES

Date	Juin 2006														Total	
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23
Jour	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																
R1	/														0	
R2	/														0	
R3	/														0	
R4	/														0	
R5	/														0	
R6	/														0	
R7	/														0	
R8	/														0	
Captures réduction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TVR																
TVR 10															2	
TVR 11															1	
TVR 12															1	
TVR 13															0	
TVR 14															7	
TVR 15															1	
TVR 16															2	
TVR 17															4	
TVR 18															0	
TVR 19															0	
TVR 20															0	
TVR 21															3	
TVR 22															0	
TVR 23															0	
TVR 24															1	
TVR 25															3	
TVR 26															1	
TVR 27															1	
TVR 28															2	
TVR 29															0	
Captures TVR	0	0	0	0	0	0	2	2	3	6	2	4	7	3	29	
GRAND TOTAL	0	0	0	0	0	0	2	2	3	6	2	4	7	3	29	

ANNEXE 2

Informations concernant l'effort de piégeage et les captures effectuées par jour et par terrain de piégeage lors de l'opération de contrôle de la rage du raton laveur d'août-septembre 2006 (Phase 2)

**EFFORT DE PIÉGEAGE (NUITS/CAGES) ET NOMBRE DE CAPTURES POUR LES RATONS ET MOUFETTES
DE MÊME QUE L'EFFORT ET LES CAPTURES TOTALES POUR TOUTES LES ESPÈCES
OPÉRATION RATON, PHASE 2, AOÛT-SEPTEMBRE 2006**

ZONE RÉDUCTION		26-août	27-août	28-août	29-août	30-août	31-août	01-sept	02-sept	03-sept	04-sept	05-sept	06-sept	07-sept	08-sept	09-sept	10-sept	10-sept	TOTAL
		jour -1	jour 0	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10	jour 11	jour 12	jour 13	jour 14	jour 14	
Effort effectif rats ¹				284	485	510	561	568	595	602	621	629	620	635	605	623	623	348	7 686
Captures rats				20	41	43	49	39	50	44	39	33	19	16	19	21	8	8	441
Captures rats différents				17	33	33	41	27	42	28	25	25	14	13	16	16	6	6	336
Effort effectif moufettes ¹				272	451	472	519	538	552	565	595	602	615	627	595	609	346	7 358	
Captures moufettes				7	7	6	6	10	6	7	9	3	8	4	8	9	5	3	112
Captures moufette différentes				7	7	6	6	10	6	7	9	3	8	4	5	5	3	3	86
Effort toutes espèces ²				301	511	543	589	594	623	630	651	652	657	657	637	641	363	8 049	
Captures toutes espèces ³				37	67	72	75	66	79	75	72	55	56	39	52	40	21	21	806

ZONE TVR		26-août	27-août	28-août	29-août	30-août	31-août	01-sept	02-sept	03-sept	04-sept	05-sept	06-sept	07-sept	08-sept	09-sept	10-sept	10-sept	TOTAL
		jour -1	jour 0	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10	jour 11	jour 12	jour 13	jour 14	jour 14	
Effort effectif rats ¹		148		805	1323	1696	1833	1883	1879	1837	1880	1871	1909	1891	1924	1933	996	996	23 808
Captures rats		44		147	115	150	188	203	181	178	112	135	82	77	91	103	42	42	1 848
Captures rats différents		44		127	97	122	143	132	106	96	56	68	38	38	28	48	11	11	1 154
Effort effectif moufettes ¹		106		679	1238	1583	1690	1731	1766	1721	1830	1800	1868	1879	1891	1893	992	992	22 667
Captures moufettes		2		21	30	34	45	51	67	56	62	67	43	58	58	60	38	38	692
Captures moufette différentes		2		19	20	24	25	26	29	16	17	16	8	11	16	15	6	6	250
Effort toutes espèces ²		150		874	1405	1808	1941	1990	1996	1959	1994	1981	1990	1995	2020	2024	1053	1053	25 180
Captures toutes espèces ³		46		216	199	266	300	312	301	291	234	246	173	184	186	198	97	97	3 249

ZONES RÉDUCTION ET TVR		26-août	27-août	28-août	29-août	30-août	31-août	01-sept	02-sept	03-sept	04-sept	05-sept	06-sept	07-sept	08-sept	09-sept	10-sept	10-sept	TOTAL
		jour -1	jour 0	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10	jour 11	jour 12	jour 13	jour 14	jour 14	
Effort effectif rats ¹		148		1089	1808	2206	2394	2451	2474	2439	2501	2500	2529	2526	2529	2556	1344	1344	31 494
Captures rats		44		167	156	193	237	242	231	222	151	168	101	93	110	124	50	50	2 289
Captures rats différents		44		144	130	155	184	159	148	124	81	93	52	51	44	64	17	17	1 490
Effort effectif moufettes ¹		106		951	1689	2055	2209	2269	2318	2286	2425	2402	2483	2506	2486	2502	1338	1338	30 025
Captures moufettes		2		28	37	40	51	61	74	63	75	72	57	66	66	69	43	43	804
Captures moufette différentes		2		26	27	30	31	36	35	23	26	19	16	15	21	20	9	9	336
Effort toutes espèces ²		150		1175	1916	2351	2530	2584	2619	2589	2645	2633	2647	2652	2657	2665	1416	1416	33 229
Captures toutes espèces ³		46		253	266	338	375	378	380	366	306	301	229	223	238	238	118	118	4 055

¹ Cages effectives pour la capture des rats ou des moufettes

² Cages fonctionnelles

³ Toutes les espèces incluent les rats, moufettes, chats et autres espèces

Opération Rage du raton Phase 2
Août-septembre 2006

NOMBRE TOTAL DE CAGES INSTALLÉES¹

Date	AOÛT						SEPTEMBRE										Total
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Jour	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																	
R1			52	70	71	88	89	88	88	88	88	89	88	88	88	44	1119
R2			47	70	80	89	90	88	90	89	98	96	98	94	88	46	1163
R3			40	61	70	76	76	100	100	100	100	100	100	100	100	66	1189
R4			47	70	69	71	73	83	90	96	90	100	100	92	92	43	1116
R5			0	61	74	80	85	80	83	93	86	85	88	81	88	63	1047
R6			60	92	92	97	95	95	90	93	94	91	93	92	93	48	1225
R7			59	90	87	88	90	89	89	92	97	97	90	91	92	53	1204
Cages réduction		0	305	514	543	589	598	623	630	651	653	658	657	638	641	363	8063
TVR																	
TVR8			57	85	100	100	100	100	98	100	100	85	85	100	100	50	1260
TVR9			58	69	96	96	101	98	100	100	100	98	100	100	100	52	1268
TVR10			0	83	100	99	100	98	91	100	93	100	100	99	100	49	1212
TVR11			32	62	77	94	99	88	62	81	84	83	82	88	88	72	1092
TVR12			25	34	49	51	61	75	93	99	92	90	91	91	91	46	988
TVR13			45	63	88	98	100	99	99	100	100	100	100	100	100	50	1242
TVR14			47	56	67	81	101	100	100	100	89	88	91	92	94	47	1153
TVR15			37	46	83	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	1216
TVR16			11	100	100	100	100	100	98	99	100	100	100	100	100	50	1258
TVR17			13	37	76	98	96	100	100	85	88	95	92	99	99	49	1127
TVR18			58	58	66	70	70	72	77	77	78	79	79	79	79	40	982
TVR19			52	71	98	98	97	91	91	97	96	99	98	97	98	48	1231
TVR20			60	77	87	96	98	100	100	100	100	90	93	92	92	44	1229
TVR21			54	73	90	100	100	100	100	99	99	100	99	100	100	50	1264
TVR22			52	76	91	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	1269
TVR23			63	79	94	94	98	100	97	97	100	100	100	100	100	59	1281
TVR24			41	66	99	100	100	98	99	97	98	96	96	96	96	47	1229
TVR25			34	77	99	99	100	98	92	99	100	100	99	99	99	50	1245
TVR26			90	100	97	100	101	100	100	98	97	97	97	97	97	46	1317
TVR27			40	52	64	80	94	93	99	99	97	100	100	100	100	49	1167
TVR28			19	60	92	90	90	90	71	75	75	97	95	95	95	57	1101
Cages TVR		0	888	1424	1813	1944	2006	2000	1967	2002	1986	1997	1997	2024	2028	1055	25131
GRAND TOTAL		0	1193	1938	2356	2533	2604	2623	2597	2653	2639	2655	2654	2662	2669	1418	33194

¹ Cages installées

Opération Rage du raton Phase 2
Août-septembre 2006

Nombre total de captures RATONS

Date	AOÛT						SEPTEMBRE										Total
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Jour	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																	
R1			2	3	5	4	8	4	3	6	6	6	2	1	1	2	53
R2			7	7	8	11	8	9	5	6	6	2	4	8	6	1	88
R3			3	6	6	10	4	8	14	11	6	6	4	3	4	1	86
R4			0	4	7	5	2	7	5	4	4	0	1	0	3	0	42
R5			0	8	11	9	5	9	10	6	7	1	3	3	3	0	75
R6			5	5	4	7	7	9	2	4	2	3	1	3	4	3	59
R7			3	8	2	3	5	4	5	2	2	1	1	1	0	1	38
Captures Réduction	0	0	20	41	43	49	39	50	44	39	33	19	16	19	21	8	441
TVR																	
TVR8			4	5	5	9	9	9	6	3	7	4	6	3	2	1	73
TVR9			7	8	8	6	8	7	4	4	5	0	2	4	1	1	65
TVR10			0	2	8	3	3	2	2	3	4	1	5	5	5	1	44
TVR11			1	4	1	9	8	8	9	7	11	2	4	5	4	4	77
TVR12			3	3	6	4	7	4	6	6	9	5	1	4	6	1	65
TVR13			14	7	7	10	17	15	12	12	7	8	8	7	7	3	134
TVR14			14	9	11	9	15	8	10	6	5	4	3	5	6	0	105
TVR15			9	4	7	12	14	10	8	6	8	3	2	2	7	2	94
TVR16			5	15	12	16	5	13	5	5	7	3	1	3	2	3	95
TVR17			2	5	13	18	15	20	20	14	17	11	7	8	8	4	162
TVR18			21	7	10	18	21	16	18	5	11	7	9	6	11	2	162
TVR19			10	6	10	12	12	12	16	9	12	9	3	4	10	4	129
TVR20	43	1	15	8	10	12	14	12	14	5	8	4	3	8	8	3	168
TVR21			6	2	2	3	4	6	8	2	2	4	5	3	2	1	50
TVR22			6	3	6	8	5	6	6	6	2	3	1	3	4	1	60
TVR23			5	10	7	5	8	6	7	4	5	4	1	4	2	3	71
TVR24			1	1	1	6	2	7	4	3	1	1	3	1	0	0	31
TVR25			4	1	7	7	8	4	6	3	3	0	5	3	2	1	54
TVR26			9	7	2	7	4	5	5	4	3	1	2	1	2	1	53
TVR27			6	3	6	5	7	5	9	2	2	1	2	4	5	3	60
TVR28			5	5	11	9	17	6	3	3	6	7	4	8	9	3	96
Captures TVR	43	1	147	115	150	188	203	181	178	112	135	82	77	91	103	42	1848
GRAND TOTAL																	
	43	1	167	156	193	237	242	231	222	151	168	101	93	110	124	50	2289
Total recaptures																	
	0	0	23	26	38	53	83	83	98	70	75	49	42	66	60	33	799
Ratons différents																	
	43	1	144	130	155	184	159	148	124	81	93	52	51	44	64	17	1490

Opération Rage du raton Phase 2
Août-septembre 2006

Nombre total de captures **MOUFETTES**

Date	AOÛT						SEPTEMBRE										Total
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Jour	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																	
R1			2	0	1	1	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	10
R2			1	1	0	1	1	1	1	1	0	4	0	3	0	0	14
R3			0	4	2	0	2	3	2	4	2	5	3	1	4	1	33
R4			4	1	1	1	3	0	0	1	0	1	0	1	2	0	15
R5			0	0	0	0	1	1	1	2	3	3	3	2	1	0	17
R6			0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	3	10
R7			0	1	2	3	0	2	1	1	0	0	1	0	1	1	13
Captures réduction	0	0	7	7	6	6	10	7	7	13	5	14	8	8	9	5	112
TVR																	
TVR8			0	1	0	0	2	1	1	2	2	0	2	0	1	1	13
TVR9			1	0	0	4	1	0	1	1	4	0	2	4	2	3	23
TVR10			0	1	2	2	2	6	5	3	4	0	2	1	2	2	32
TVR11			0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	4	2	11
TVR12			2	1	1	2	1	2	1	2	3	2	3	3	0	0	23
TVR13			0	0	0	1	1	2	4	1	1	0	1	1	3	1	16
TVR14			0	0	0	0	3	2	1	2	4	2	4	4	2	2	26
TVR15			3	0	0	1	3	1	1	1	2	0	1	0	0	0	13
TVR16			1	4	3	5	4	6	4	7	4	6	7	6	6	5	68
TVR17			1	3	2	2	2	4	4	4	4	4	2	1	4	5	42
TVR18			2	1	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2	2	0	21
TVR19			0	5	2	2	2	0	5	3	6	5	3	9	7	3	52
TVR20	2		1	2	0	1	4	3	2	2	2	4	4	3	2	5	37
TVR21			0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	1	1	2	1	10
TVR22			0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	2	1	11
TVR23			4	0	5	7	7	12	5	5	6	4	4	4	6	1	70
TVR24			1	1	2	1	3	3	1	5	4	2	4	2	5	1	35
TVR25			0	1	2	2	4	5	1	4	6	2	4	3	2	1	37
TVR26			2	6	5	7	5	8	7	8	6	5	5	7	4	1	76
TVR27			2	1	3	2	1	3	2	5	4	2	1	0	2	1	29
TVR28			1	3	4	3	3	7	7	5	3	2	2	3	2	2	47
Captures TVR	2	0	21	30	34	45	51	67	56	62	67	43	58	58	60	38	692
GRAND TOTAL																	
	2	0	28	37	40	51	61	74	63	75	72	57	66	66	69	43	804
Total recaptures																	
	0	0	2	10	10	20	25	39	40	49	53	41	51	45	49	34	468
Mouf. Différentes																	
	2	0	26	27	30	31	36	35	23	26	19	16	15	21	20	9	336

Opération Rage du raton Phase 2
Août-Septembre 2006

Nombre total de captures CHATS

Date	AOÛT						SEPTEMBRE										Total
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Jour	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																	
R1	0	Installation	0	2	2	1	2	2	0	3	0	2	0	4	0	0	18
R2	0		3	2	3	6	2	1	6	4	4	6	3	4	2	1	47
R3	0		1	4	3	6	3	5	7	5	2	10	4	9	7	2	68
R4	0		1	2	5	1	5	4	3	2	5	0	3	4	0	0	35
R5	0		0	0	1	2	2	3	5	2	3	2	2	0	0	2	24
R6	0		0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4
R7	0		0	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	8
Captures Réduction	0	0	5	12	16	16	15	16	21	17	14	22	13	22	10	5	204
TVR																	
TVR8	0	Installation	10	6	5	4	7	1	2	2	1	1	3	2	2	0	46
TVR9	0		5	5	10	6	4	4	9	3	5	5	5	1	3	1	66
TVR10	0		0	2	0	1	0	1	2	0	2	2	2	0	1	1	14
TVR11	0		1	2	5	5	2	3	3	8	5	9	7	3	2	1	56
TVR12	0		2	1	3	3	1	1	4	6	0	1	1	1	1	1	26
TVR13	0		1	3	0	3	3	1	2	4	0	2	1	0	3	0	23
TVR14	0		2	5	5	3	2	1	2	1	1	3	0	2	0	0	27
TVR15	0		1	0	2	1	3	1	1	2	1	0	0	1	0	0	13
TVR16	0		5	6	4	1	2	3	0	0	3	0	4	2	3	1	34
TVR17	0		2	0	1	0	0	2	2	2	0	3	2	4	3	0	21
TVR18	0		2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
TVR19	0		5	6	6	3	3	5	3	3	4	3	2	2	2	1	48
TVR20	0		0	0	2	0	2	0	2	3	0	1	0	1	0	0	11
TVR21	0		2	2	4	3	2	2	2	1	2	0	1	1	2	1	25
TVR22	0		0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
TVR23	0		2	5	5	5	5	2	6	5	4	1	2	2	2	1	47
TVR24	0		0	0	1	2	1	3	3	2	1	1	1	2	0	0	17
TVR25	0		0	0	7	2	2	4	3	1	3	0	0	1	1	1	25
TVR26	0		2	2	4	3	4	3	1	5	3	7	4	2	0	1	41
TVR27	0		4	3	1	6	3	5	2	3	2	0	2	2	2	2	37
TVR28	0	1	1	2	1	1	1	0	1	2	0	1	1	0	2	14	
Captures TVR	0	0	47	53	69	53	47	43	49	52	39	39	39	30	28	14	602
GRAND TOTAL	0	0	52	65	85	69	62	59	70	69	53	61	52	52	38	19	806
Recaptures	0	0	1	7	11	14	19	20	16	32	21	27	29	28	23	8	256
Chats différents	0	0	51	58	74	55	43	39	54	37	32	34	23	24	15	11	550

Opération Rage du raton Phase 2
Août-septembre 2006

Nombre total de captures AUTRES

Date	AOÛT						SEPTEMBRE										Total
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Jour	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Réduction																	
R1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R2			2	2	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	11
R3			1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	6
R4			0	1	1	2	0	0	2	3	1	0	2	0	0	2	14
R5			0	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
R6			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
R7			2	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	9
Captures Réduction	0	0	5	7	7	4	2	6	3	3	3	1	2	3	0	3	49
TVR																	
TVR8			0	0	1	2	2	0	1	0	3	1	1	3	3	2	19
TVR9			0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
TVR10			0	0	3	2	3	2	1	4	0	2	1	0	0	0	18
TVR11			0	0	1	1	2	2	0	0	1	1	0	1	0	9	
TVR12			0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	5	
TVR13			0	0	1	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	9
TVR14			0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
TVR15			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TVR16			0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
TVR17			0	1	3	4	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	15
TVR18			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TVR19			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
TVR20			1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
TVR21			0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
TVR22			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
TVR23			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TVR24			0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	6
TVR25			0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TVR26			0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3
TVR27			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TVR28			0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Captures TVR	0	0	1	1	13	14	11	10	8	8	5	9	10	7	7	3	107
GRAND TOTAL	0	0	6	8	20	18	13	16	11	11	8	10	12	10	7	6	156
Recaptures	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	5
Autres différents	0	0	6	8	20	18	13	13	11	10	8	10	12	9	7	6	151

ANNEXE 3

Informations concernant l'effort de piégeage et les captures effectuées par jour et par terrain de piégeage lors de l'opération de contrôle de la rage du raton laveur d'octobre 2006 (Phase 3)

**EFFORT DE PIÉGEAGE (NUITS/CAGES) ET NOMBRE DE CAPTURES POUR LES RATONS ET MOUFETTES
DE MÊME QUE L'EFFORT ET LES CAPTURES TOTALES POUR TOUTES LES ESPÈCES
OPÉRATION RATON, PHASE 3, OCTOBRE 2006**

ZONE TVR	27-août	28-août	29-août	30-août	01-sept	02-sept	03-sept	04-sept	04-sept	04-sept	05-sept	06-sept	TOTAL
	jour 0	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10		
Effort effectif ratons¹	74	151	182	182	220	245	264	277	295	302	302	231	2 241
Captures ratons	7	4	4	17	19	16	18	13	16	22	22	18	150
Captures ratons différents	6	4	4	16	17	14	12	12	8	14	14	8	111
Effort effectif mofettes¹	69	159	176	176	217	241	263	280	292	288	207	12	2 192
Captures mofettes	2	12	11	11	16	12	17	16	13	8	8	12	119
Captures mofettes différentes	2	10	7	7	9	8	8	6	7	4	4	2	63
Effort toutes espèces²	108	181	215	215	263	296	314	330	338	337	233	38	2 615
Captures toutes espèces³	41	33	50	50	62	67	68	66	59	57	38	38	541

¹ Cages effectives pour la capture des ratons ou des mofettes

² Cages installées et fonctionnelles

³ Toutes les espèces incluent les ratons, mofettes, chats et autres espèces

Opération Rage du raton Phase 3
OCTOBRE 2006

Nombre total de cages installées¹

<i>Date</i>	Octobre 2006											Total
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
<i>Jour</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TVR												
TVR 1	Installation	60	74	86	95	114	118	135	142	141	100	1065
TVR 2		32	44	56	80	87	98	98	98	100	63	756
TVR 3		16	63	73	88	95	98	97	98	96	70	794
Cages TVR	0	108	181	215	263	296	314	330	338	337	233	2615

¹ Nombre de cages installées et fonctionnelles

Opération Rage du raton Phase 3 Nombre total de captures RATONS
OCTOBRE 2006

<i>Date</i>	Octobre 2006											Total
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
<i>Jour</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TVR												
TVR 1	Installation	2	1	10	4	7	5	3	6	8	8	54
TVR 2		5	1	5	9	1	9	5	6	9	6	56
TVR 3		0	2	2	6	8	4	5	4	5	4	40
Captures TVR	0	7	4	17	19	16	18	13	16	22	18	150
Grand total	0	7	4	17	19	16	18	13	16	22	18	150
Total recaptures	0	0	0	1	2	2	8	1	8	7	10	39
Ratons différents	0	7	4	16	17	14	10	12	8	15	8	111

Opération Rage du raton Phase 3 Nombre total de captures MOUFETTES
OCTOBRE 2006

<i>Date</i>	Octobre 2006											Total
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
<i>Jour</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TVR												
TVR 1	Installation	2	9	7	9	3	9	6	6	4	2	57
TVR 2		0	1	2	6	6	4	6	5	3	6	39
TVR 3		0	2	2	1	3	4	4	2	1	4	23
Captures TVR	0	2	12	11	16	12	17	16	13	8	12	119
Grand total	0	2	12	11	16	12	17	16	13	8	12	119
Total recaptures	0	0	1	4	7	4	9	10	6	4	10	55
Moufettes différentes	0	2	10	7	9	8	8	6	7	4	2	63

Opération Rage du raton Phase 3 Nombre total de captures CHATS
OCTOBRE 2006

<i>Date</i>	Octobre 2006											Total
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
<i>Jour</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>TVR</i>												
TVR 1	Installation	17	7	9	5	11	12	15	16	11	4	107
TVR 2		10	7	11	14	15	14	10	5	4	1	91
TVR 3		2	3	2	8	11	7	10	8	12	3	66
<i>Captures TVR</i>	0	29	17	22	27	37	33	35	29	27	8	264
<i>Grand total</i>	0	29	17	22	27	37	33	35	29	27	8	264
<i>Total recaptures</i>	0	0	0	4	1	12	11	16	11	11	3	69
<i>Chats différents</i>	0	29	17	18	26	25	22	19	18	16	5	195

Opération Rage du raton Phase 3 Nombre total de captures AUTRES
OCTOBRE 2006

<i>Date</i>	Octobre 2006											Total
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
<i>Jour</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>TVR</i>												
TVR 1	Installation	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TVR 2		1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
TVR 3		1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4
<i>Captures TVR</i>	0	3	1	0	0	2	0	2	1	0	0	9
<i>Grand total</i>	0	3	1	0	0	2	0	2	1	0	0	9
<i>Total recaptures</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>"Autres" différentes</i>	0	3	1	0	0	2	0	2	0	0	0	8