

Plan national de lutte relatif à l'écureuil à ventre rouge (*Callosciurus erythraeus*) dans les Alpes-Maritimes

Jean-Louis CHAPUIS, Anne DOZIERES, Benoît PISANU (*)
Olivier GERRIET (**), Sophie BERLIN et Samuel PAUVERT (***)

Avril 2011

Sommaire

Introduction.....	2
Première partie : Bilan des connaissances.....	3
I. Présentation de l'écureuil à ventre rouge	4
II. Statut de l'espèce.....	7
III. Menaces et retours d'expérience sur les actions de lutte.....	7
Deuxième partie : Besoins et enjeux de la lutte, modalités organisationnelles.....	9
I. Besoins et enjeux de la lutte.....	10
II. Modalités organisationnelles.....	12
Troisième partie : Actions à mettre en œuvre, les fiches actions.....	15
I. Action 1 : Contrôle.....	17
II. Action 2 : Surveillance.....	20
III. Action 3 : Recherche.....	22
IV. Action 4 : Communication.....	26
Références bibliographiques.....	29

(*) Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

(**) Muséum d'Histoire Naturelle de Nice

(***) DREAL Provence - Alpes - Côte d'Azur

Contacts :

chapuis@mnhn.fr

olivier.gerriet@ville-nice.fr

Samuel.Pauvert@developpement-durable.gouv.fr



Introduction

Les introductions d'espèces constituent, après la destruction des habitats, un des principaux facteurs d'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale. L'origine des introductions, qu'elles soient volontaires, accidentelles ou fortuites, est liée à l'accroissement considérable, au cours de ces deux cents dernières années, du trafic et du commerce à travers le monde. Aux motivations originelles des introductions d'espèces animales - l'agriculture et l'élevage, la chasse et la pêche, l'amélioration du cadre de vie,...- s'ajoute, depuis une trentaine d'années, l'engouement pour les «Nouveaux Animaux de Compagnie» (NAC), parmi lesquels dominent des reptiles, des arachnides, des rongeurs. Évadés ou volontairement libérés par leurs propriétaires, ces animaux de compagnie peuvent constituer des populations marronnes dans le milieu naturel.

Les écureuils ont « une place de choix » parmi ces espèces en Europe, avec notamment l'écureuil gris (*Sciurus carolinensis*) introduit en Grande-Bretagne et en Italie, l'écureuil de Corée (*Tamias sibiricus*) en France, Italie, Allemagne et Suisse, et l'écureuil à ventre rouge (*Callosciurus erythraeus*) en France, Belgique, Pays-Bas et Italie.

L'écureuil gris, originaire d'Amérique du nord, a été introduit en tant qu'animal d'ornement en 1876 en Angleterre, 1892 en Ecosse, 1913 en Irlande (Shorten, 1954) et, plus récemment, en 1948 en Italie (Bertolino & Genovesi, 2002). En Grande-Bretagne, ses populations dont les effectifs sont estimés à plusieurs millions d'individus, sont à l'origine de la disparition quasi totale de l'écureuil roux (*Sicurus vulgaris*). Le coût économique lié à leur présence est estimé à 14 millions de £/an, notamment en relation avec leur impact sur la sylviculture, par écorçage des arbres (Williams et al. 2010).

Le tamia de Sibérie, originaire de Corée, vendu dans les animaleries depuis les années 1960, a une répartition encore limitée en Europe où l'on dénombre 21 populations dont 11 sont situées en France (Chapuis et al., 2011). Sur notre territoire, ses relations avec l'écureuil roux sont encore mal connues. Les principales conséquences de son introduction se situeraient sur le plan sanitaire, ce rongeur pouvant en effet jouer un rôle important dans la dynamique de la borréliose de Lyme, maladie contractée par l'homme (Chapuis et al. 2010).

L'écureuil à ventre rouge, originaire d'Asie, a été introduit en Europe en tant qu'animal d'ornement. Quatre populations sont actuellement recensées.

La plus ancienne est établie en France, dans les Alpes-Maritimes, depuis la fin des années 1960. Les trois autres populations, localisées en Belgique, aux Pays-Bas et en Italie, se sont installées entre 1998 et 2005. Celle présente en Belgique est actuellement en voie d'être éradiquée (J. Stuyck, com. pers.) et les deux autres sont en cours d'étude (V. Dijkstra, L. Wauters, com. pers.). Les conséquences de l'introduction de ce rongeur seraient proches de celles de l'écureuil gris, avec un impact sur les populations d'écureuils roux, des dégâts causés aux arbres et arbustes par écorçage, et la consommation importante de fruits dans les jardins et les plantations (agrumes, olives...).

Au début des années 1970, lors des premières observations de l'écureuil à ventre rouge sur le Cap d'Antibes, l'espèce faisait figure de curiosité. Bien que les dangers liés aux introductions d'espèces aient été soulignés dès 1958 par Elton, aucune action n'a été entreprise pour limiter, voire éradiquer cet écureuil avant l'extension de la population. L'isolement apparent du Cap d'Antibes vis-à-vis de l'arrière-pays, par la barrière que constituaient les habitations d'Antibes - Juan-les-Pins, a certainement contribué à la non intervention de la part des acteurs locaux. Toutefois, depuis les années 2000, cette "barrière" a été franchie. Aujourd'hui, l'écureuil à ventre rouge occupe également une partie de la commune de Vallauris, et sa présence a été signalée en 2009 sur celle du Cannet. Au nord, l'autoroute A8 constitue la dernière barrière limitant son expansion.

Accepté tout d'abord par la population, car peu farouche et facile à observer, l'écureuil à ventre rouge est maintenant considéré comme une "peste" par une partie des habitants qui le dénomment "rat de Corée". Cette aversion, liée aux dommages causés dans les jardins (écorçage d'arbres et d'arbustes, consommations des fruits) et aux infrastructures (sectionnement des câbles téléphoniques, rongement des systèmes d'arrosage), conduit certains à les éliminer par piégeage, tir ou empoisonnement, avec des risques non négligeables pour les espèces non cibles.

Cette situation et les risques importants d'extension de l'espèce ont incité le ministère en charge de l'écologie (MEDDTL) à mettre en place un plan national de lutte contre cet écureuil exotique. Après une présentation succincte de l'espèce, des actions sont suggérées et des opérations sont programmées, associant les nombreux acteurs concernés par ce projet dont le public, afin de contrôler cette espèce tant que cela paraît encore possible.

Première partie :
Bilan des connaissances

I. Présentation de l'écureuil à ventre rouge

1. Biologie et écologie

L'écureuil à ventre rouge (*Callosciurus erythraeus*), Sciuridé originaire d'Asie du Sud-Est, a fait l'objet de peu de travaux sur son aire d'origine. Sa position taxonomique reste encore imprécise, une grande variété de formes existant. Sa biologie et son écologie ont été étudiées en particulier au Japon, où l'espèce a été introduite à partir des années 1930, et où elle pose des problèmes tant écologiques qu'économiques.

En France, l'écureuil à ventre rouge est présent depuis une quarantaine d'années sur le Cap d'Antibes (Alpes-Maritimes). Sa biologie et son écologie ne sont que partiellement connues. Compte tenu des risques d'extension de cet écureuil exotique et des conséquences potentielles qui y sont liées, des travaux ont été initiés en 2009 afin de combler en partie nos lacunes, de disposer d'informations sur sa répartition et sur les conséquences liées à sa présence.



F. Moutou

• Systématique

- Nom commun : Ecureuil à ventre rouge
- Ordre : Rongeurs
- Famille : Sciuridés
- Genre : *Callosciurus* Gray, 1867
- Espèce : *Callosciurus erythraeus* (Pallas, 1779)
- Sous-espèce : Sciuridé présentant une grande variabilité ; nombreuses sous-espèces.

Une grande confusion demeure sur la taxonomie encore mal connue de ce groupe d'écureuils ; des travaux sont actuellement en cours, notamment au Muséum National d'Histoire Naturelle (C. Denys), afin de préciser le statut des espèces du genre *Callosciurus*.

- Espèces proches : autres espèces du genre *Callosciurus* ; en France, l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*).

L'écureuil à ventre rouge, facilement indentifiable, peut toutefois être confondu, dans les Alpes-Maritimes, avec l'écureuil roux. Bien que d'un gabarit identique, il diffère de l'écureuil à ventre rouge par sa tête moins massive, une queue en panache et, en hiver, la présence d'un plumeau sur les oreilles ; il est également reconnaissable par la couleur de son pelage, le corps et la queue étant généralement de couleur rousse, mais aussi roux-gris ou roux-noir, et le ventre blanc (voir la description de l'écureuil à ventre rouge ci-après).

• Aire de répartition

Aire d'origine

Asie du Sud-Est : sud et est de la Chine, Taiwan, Vietnam du Nord et du Sud, Laos, est du Cambodge, sud et ouest de la Birmanie, sud de Thaïlande, Bengladesh, nord-est de l'Inde (Fig. 1).

Zones d'introduction

- Japon : île Izuoshima (1935), île Enoshima (1951) et île Tomogashima (1954) ;
- Argentine : localité de Jauregui, Lujan (1970) ;
- Belgique : localité de Dadizele, Flandres (début des années 2000) ;
- Pays-Bas : localité de Weert (1998) ;
- Italie : localité de Brezzo di Bedero (milieu des années 2000) ;
- France : Cap d'Antibes, Alpes-Maritimes (fin des années 1960).

• Morphologie (adulte, n=95, Antibes)

- Poids : 346 ± 28 g (300-443)
- Longueur tête-corps : $21,7 \pm 0,8$ cm (19,6-23,4)
- Longueur de queue : $17,4 \pm 1,1$ cm (13,0-19,4)
- L. du pied postérieur : $47,2 \pm 1,8$ mm (40,9-51,5)
- Longueur de l'oreille : $19,6 \pm 1,2$ mm (17,2-22,2)
- Formule dentaire (Sciuridés) : 1023/1013 (n=22)

• Pelage

Forme typique de *C. erythraeus* : brun olive sur le dos, la tête, les flancs et les membres ; roux acajou sur le ventre. Pattes grises, comme le menton et la gorge, mains et pieds noirs. Queue légèrement annelée, parsemée de poils de couleur fauve dans sa moitié basale et blanche à l'extrémité. La plage rouge ventrale ne couvre ni le menton, ni la gorge, ni le scrotum des mâles. Pas de dimorphisme sexuel.

• Habitat

Aire d'origine

Habitats forestiers variés. Taiwan : forêts tropicales humides constituées de bambous, de feuillus et de conifères jusqu'à 3000 m, dans les vergers ; Inde : forêts tempérées ou humides entre 500 et 2000 m ; Chine : forêt de conifères subalpines, ou mixtes jusqu'à plus de 3000 m.

Zones d'introduction

- France (communes d'Antibes – Juan-les-Pins et de Vallauris) : chênaie, forêts mixtes (feuillus-conifères), bois de pin parasol, jardins ;
- Belgique : parc urbain boisé (feuillus) ;
- Italie : forêt mixte de feuillus ;
- Argentine : bois fragmentés de feuillus-conifères. ;
- Japon : forêts tempérées, bois fragmentés en zones cultivées et péri-urbaines.

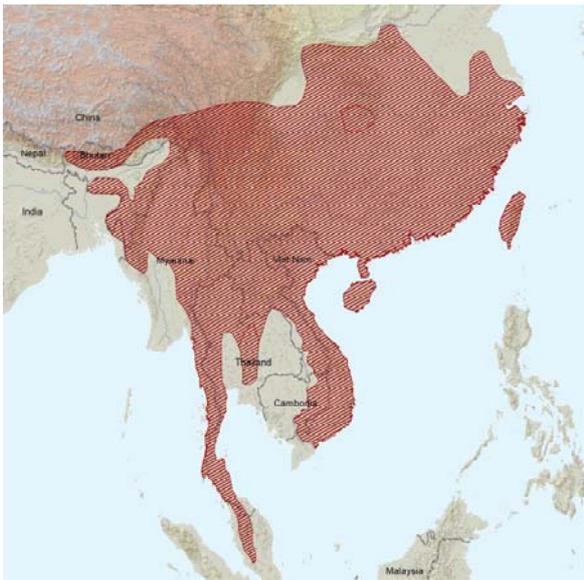
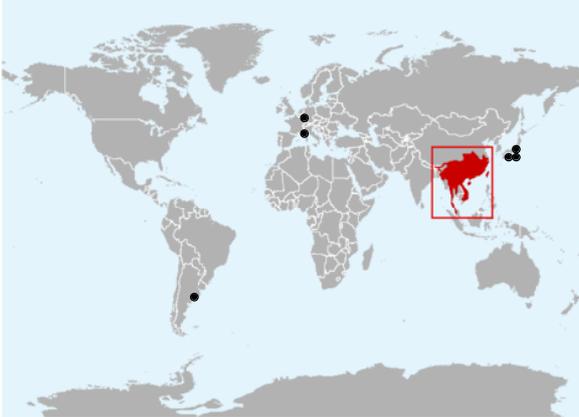


Figure 1 : Aire d'origine de *Callosciurus erythraeus* (Duckworth *et al.*, 2008) et zones d'introduction (•).

Présence de populations naturalisées en Belgique (climat océanique-continentale) et en France sur le Cap d'Antibes (climat méditerranéen) : l'espèce peut potentiellement occuper les massifs forestiers de basse altitude, mais aussi des forêts de résineux ou mixtes d'altitude, de l'ensemble du territoire français métropolitain.

• Rythme d'activité

Diurne. Arboricole. Animal bruyant.
Cris entendus surtout en période de reproduction, le matin à l'aube, mais également tout au long de la journée.
Actif principalement le matin, toute l'année.

• Domaine vital, dispersion

Aire d'origine

Taiwan, en forêts mixtes, domaine vital de $0,3 \pm 0,1$ ha (n=41) pour les femelles et $1,4 \pm 1,1$ ha (n=20) pour les mâles. Individus sédentaires, fidèles au site. Faible dispersion des jeunes femelles, contrairement aux mâles, dispersant avant leur 6^{ème} mois.

Zones d'introduction

- Japon, en forêts mixtes, $0,5 \pm 0,1$ ha (n=31) pour les femelles et $2,1 \pm 0,7$ ha (n=27) pour les mâles. Sédentaires, dispersion des jeunes identique à celle observée sur Taiwan.
- France, sur la commune de Vallauris (Alpes-Maritimes), domaines vitaux de $2,2 \pm 1,2$ à $4,3 \pm 0,8$ ha selon les saisons pour les femelles (n=7) et de $5,8 \pm 1,4$ ha à $8,3 \pm 1,2$ (n=6) pour les mâles. L'écureuil à ventre rouge ne défend pas de territoire. Les femelles mettent bas dans un nid de forme ellipsoïdale, constitué de branches entrelacées, d'environ 50 cm de diamètre et localisé à proximité du tronc ou sur des fourches de branches latérales de conifères et de feuillus.

• Reproduction

- Système reproductif : polygamie de promiscuité (un mâle ou une femelle peut s'accoupler avec plusieurs partenaires). A Taiwan et au Japon, une femelle peut s'accoupler avec en moyenne 8 à 9 mâles (4-11).
- Période d'accouplement : sur son aire d'origine et sur le Cap d'Antibes, activité sexuelle tout au long de l'année ; pic au printemps et en été.
- Reproduction : au Japon, les femelles ont 1 à 3 portées/an de 1,4 jeunes sevrés ; sur le Cap d'Antibes, les femelles peuvent avoir 2 portées par an, de 1 à 3 jeunes ($1,9 \pm 0,5$, n=19).
- Sexe-ratio (M:F) adulte : 1,1 (n = 106 ind. piégés sur le Cap d'Antibes).
- Maturité sexuelle : une année ou plus.
- Durée de gestation : 47 à 49 jours en captivité.
- Longévité : maximum 4 ans.

• Densité

Aire d'origine

Taiwan, dans une forêt mixte, densité annuelle stable, entre 5-7 adultes/ha ; dans une forêt de conifères, densité de 2 à 3 ind./ha. Plus faible au début du printemps.

Zones d'introduction

- Japon, dans une forêt mixte, densité annuelle stable, entre 5-7 adultes/ha.
- France, densités de 8 ind./ha dans le Bois de la Garoupe en mai 2010 (Cap d'Antibes), et de 3 à 3,5 ind./ha en mai 2009 et 2010 dans le Bois des Encourdoules (commune de Vallauris).

• Alimentation

Aire d'origine

Taiwan : se nourrit d'une grande variété d'items, pour plus de 90% de fleurs ou de fruits et graines selon la saison, sur une trentaine d'espèces ; part animale faible (7%), constituée essentiellement d'insectes.

Zones d'introduction

- Japon : pour 95%, parties reproductives (fleurs, fruits, graines) de diverses essences d'arbres et, pour moins de 5%, part animale (insectes).
- France, observé se nourrissant d'écorce d'arbres, (cambium), fleurs, fruits et graines de diverses espèces selon les saisons (pine de pins, glands, amande d'olives, agrumes) ; part animale peu importante, constituée d'insectes (chenilles,...).

• Prédation

Aire d'origine

Très peu d'information sur ses prédateurs dans son aire d'origine.

A Taiwan (Parc national de Ken-Ting) : le serpenteur bache (*Spilornis cheela*) et le busard à tête grise (*Butastur indicus*). Cris d'alerte des écureuils variant selon la nature du prédateur : un chant unimodal pour les prédateurs aériens, des aboiements ou des cris répétés pour les prédateurs terrestres (mammifères, serpents).

Zones d'introduction

- Japon : observation de tentatives de prédateurs par le milan noir (*Milvus migrans*).
- France : prédation par les chats et chiens domestiques.

• Parasites

Aire d'origine

Très peu d'informations en dehors d'études portant sur les ectoparasites, principalement les poux.

Zones d'introduction

- Japon : présence de deux espèces de poux (*Neohaematopinus callosciuri*, *Enderleinellus kumadai*), d'une puce (*Ceratophyllus anisus*), d'une tique (*Haemaphysalis flava*) et au moins de trois nématodes (*Brevistriata callosciuri*, *Strongyloides callosciureus* et *Gongylonema neoplasticum*). Belgique : présence de deux espèces de poux (*E. kumadai*, *Hoplopleura erismata*), et accidentellement un nématode (*Mastophorus* sp).
- France : présence du pou *E. kumadai*, accidentellement de la puce *Nosopsyllus fasciatus* et d'un Cestode *Hymenolepis* sp.

Les poux identifiés au Japon, en Belgique et en

France sont originaires du sud-est Asiatique ; ils ont été introduits avec leur hôte, ainsi que les nématodes *B. callosciuri* et *S. callosciureus* au Japon. Ces deux dernières espèces pourraient infecter l'écureuil roux du Japon, *Sciurus lis*, s'ils venaient à cohabiter. Les poux, très spécifiques des *Callosciurus*, peuvent être négligés comme source de danger pour les écureuils roux, ou l'homme. En France et en Belgique, les puces et vers intestinaux parasitant accidentellement les écureuils sont habituellement portés par des rats ou souris.

• Dégâts

Aire d'origine

Dégâts sur les plantations de conifères à Taiwan.

Zones d'introduction

- Japon : considéré comme nuisible du fait des dégâts sur les plantations de *Camellia*, mais aussi d'autres espèces cultivées et des arbres de plantation ou d'ornement ; rongement des câbles téléphoniques. Dérangements en construisant ses nids dans les habitations.

- Argentine : même dégâts qu'au Japon.

- Pays-Bas : écorçage, rongement de branches, de structures en bois d'habitations, tubes plastiques, câbles téléphoniques.

- Belgique et France : dégâts sensiblement identiques : écorçage de diverses essences d'arbres, rongement des câbles téléphoniques, dégâts aux fruits et agrumes.

Europe et Japon : suspecté d'entrer en compétition avec les écureuils roux natifs, avec lesquels il partage les mêmes habitats et les mêmes ressources alimentaires, et d'avoir un impact sur les communautés aviaires de cavité par consommation des œufs.

• Interventions humaines

Aire d'origine

Taiwan : empoisonné localement (plantation).
Autres pays : chassé localement.

Zones d'introduction

- Japon : plusieurs centaines d'individus tués annuellement depuis les années 1970 dans la ville de Kamakura où il est interdit de les nourrir ;

- Belgique : contrôlé depuis 2008 ;

- Italie : demande de contrôle en cours ;

- Argentine, France : contrôlé localement par des particuliers (tir, piégeage et empoisonnement).

• Statut de l'espèce

Aire d'origine

Statut IUCN : espèce classée en catégorie « Préoccupation mineure ».

Zones d'introduction

« Espèce envahissante » en Belgique, en Argentine, au Japon, en France ;

« Espèce introduite » aux Pays-Bas, en Italie.

2. Répartition dans les Alpes-Maritimes

Observé à la fin des années 1960 (J.-M. Gourreau, com. pers.), et de façon certaine avant 1974 selon Jouanin (1986, 1992), l'écureuil à ventre rouge a été introduit vraisemblablement par le propriétaire d'une résidence du Cap d'Antibes, lieu des premières observations. Bien que le nombre de fondateurs ne soit pas connu, il est probable que la population actuelle, constituée de plusieurs milliers d'écureuils, soit issue d'un nombre restreint d'individus (un couple ?).

Au cours des années suivantes, après une phase d'installation, il a étendu son aire de répartition, pénétrant dans la ville, notamment dans le parc de la Pinède (Juan-les-Pins) où il est nourri quotidiennement par les citoyens. À la fin des années 1990, il a franchi la barrière constituée par les habitations de la ville, atteignant au début des années 2000 les bois situés en périphérie. Par la suite, profitant de corridors constitués par des jardins et certains massifs boisés, il a colonisé le nord de la commune d'Antibes, la commune de Vallauris, et il a été observé récemment (août 2009) sur celle du Cannet (Fig. 2).

Actuellement, la dernière barrière limitant l'expansion de l'espèce au nord est constituée par l'autoroute A8, aucun individu n'ayant été observé à ce jour au-delà de cette infrastructure routière. Ceci reste toutefois à confirmer car, en phase de colonisation, les individus peuvent rester inaperçus pendant plusieurs années et les secteurs du voisinage de cette autoroute n'ont pas encore été suffisamment prospectés pour certifier de leur absence.

Cette espèce n'étant pas vendue dans les animaleries en France, ni détenue par des particuliers (à notre connaissance), il est peu probable que d'autres individus aient été introduits ailleurs sur notre territoire, excepté en cas de translocations d'individus provenant du Cap d'Antibes. À l'heure actuelle, nous ne disposons pas de telles informations.

II. Statut de l'espèce

Selon les critères de l'UICN, cette espèce n'est pas menacée dans son aire de répartition d'origine (classée dans la catégorie « Préoccupation mineure »).

En France depuis le 30 juillet 2010, cet écureuil est visé par l'arrêté ministériel interdisant sur le territoire métropolitain l'introduction dans le milieu naturel de certaines espèces d'animaux vertébrés. L'article 2 de cet arrêté interdit « *sur tout le territoire métropolitain et en tout temps*

l'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence, ou par imprudence, des spécimens vivants » de toutes les espèces de Sciuridés, à l'exception de l'écureuil roux et de la marmotte des Alpes (*Marmota marmota*).

Par ailleurs, la Convention sur la diversité biologique du 22 mai 1992, entrée en vigueur le 29 septembre 1994, prévoit dans son article 8-h que chaque partie contractante « *empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces* ». De même, une recommandation n° 114 (2005) du Comité permanent a été adoptée le 1er décembre 2005, sur le contrôle de l'écureuil gris (*Sciurus carolinensis*) et d'autres espèces exotiques d'écureuils en Europe. Celle-ci invite les « *Parties à mettre en œuvre des mesures de prévention contre l'introduction d'espèces exotiques d'écureuils, incluant toutes les voies d'introduction pertinentes telles que le commerce et le tourisme, et à veiller tout particulièrement à détecter de nouvelles introductions afin de mener des interventions rapides justifiées et spécifiques, telles que l'éradication, surtout aux tout premiers stades de l'introduction* ».

Le Grenelle de l'Environnement confirme cette ambition de lutter contre les espèces exotiques envahissantes en France. L'article 23 de la loi du 3 août 2009 précise que l'Etat se fixe comme objectifs « *la mise en œuvre de plans de lutte contre les espèces exotiques envahissantes, terrestres et marines, afin de prévenir leur installation et leur extension et réduire leurs impacts négatifs* ».

Dès lors, si rien ne s'oppose à éradiquer cette espèce qui présente de graves problèmes de perte de notre patrimoine biologique et d'atteinte aux biens, il convient d'envisager ces captures dans le cadre de mesures administratives notamment au regard de sa perception par le grand public, avec le concours de personnes spécialement formées.

III. Menaces et retours d'expérience sur les actions de lutte

Les menaces liées à l'extension de l'écureuil à ventre rouge sont d'ordre écologique et économique. Si l'espèce n'est pas contenue sur les secteurs où il est actuellement présent, son impact pourrait être important :

- sur le plan écologique,
- exclusion très probable de l'écureuil roux, l'un et l'autre exploitant les mêmes habitats et l'écureuil

à ventre rouge consommant les items recherchés par l'écureuil roux ;

- impact potentiel sur les communautés aviaires (par consommation des œufs, voire des oisillons) en raison des densités importantes que peut atteindre cet écureuil.

Ces impacts sont suspectés car aucune donnée n'est disponible sur les secteurs occupés actuellement par l'écureuil à ventre rouge. Malgré la présence d'habitats favorables, l'écureuil roux est absent du Cap d'Antibes et du sud de la commune de Vallauris. Il a été observé en 2009-2010 uniquement sur les sites récemment colonisés par l'écureuil à ventre rouge, et où il n'est pas encore présent (Kamenova, 2009 ; Bastelica, 2010).

• sur le plan économique, des dégâts avérés sont observés :

- aux infrastructures, en particulier rongement des câbles téléphoniques, des systèmes d'arrosage ;

- aux essences arbustives et arborescentes, forestières et d'ornement, par rongement de l'écorce et aux essences fruitières par consommation des fleurs et des fruits (agrumes, olives, tomates,...).

Des actions de lutte en cours

Afin de faire face à ces dégâts, l'écureuil à ventre rouge fait l'objet de mesures de régulation dans les zones d'introduction mais aussi au sein de son aire d'origine.

Sur son aire d'origine, dans des forêts de conifères à Taiwan, contrôle par empoisonnement (au moins jusqu'aux années 1990), en raison de dégâts occasionnées aux plantations.

Dans les zones d'introduction,

- en Belgique (Dadizele), contrôle initié en 2008 dans le but d'éradiquer l'espèce (par piégeage) ; des individus ayant échappé au contrôle, de nouveaux piégeages ont été effectués en 2010.

- en Argentine, contrôle localement par des propriétaires (pas d'indication sur le mode opératoire) ;

- au Japon, dans la ville de Kamakura, plusieurs centaines d'individus sont éliminés annuellement depuis les années 1970 (pas d'indication sur le mode opératoire) ;

- en France, sur les communes d'Antibes – Juan-les-Pins, de Vallauris, contrôle par certains propriétaires lassés par les dégâts qu'ils occasionnent ; mode opératoire : tir, piégeage, voire empoisonnement.



Exemple d'écorçage hivernal par l'écureuil à ventre rouge : cas d'un arbre ornemental (*Melia azedarach*) (Parc de la Villa Thuret, Antibes, fév. 2010)

Deuxième partie :
Besoins et enjeux de la lutte,
modalités organisationnelles

I. Besoins et enjeux de la lutte

1. Les enjeux

Pourquoi contrôler ou éradiquer l'écureuil à ventre rouge ?

Les introductions d'espèces sont considérées comme une composante importante des changements globaux liés aux activités humaines. Elles représentent, sur le plan écologique, une des principales causes d'érosion de la biodiversité (Vitousek et al., 1997 ; Walker & Steffen, 1997) aboutissant dans certains cas à des extinctions d'espèces, notamment en milieux insulaires (Williamson, 1996). L'article 8h de la Convention sur la Diversité Biologique (sommet de Rio de Janeiro, 1992) auquel la France a adhéré stipule que "chaque partie contractante doit, autant que possible, empêcher l'introduction, contrôler et éradiquer les populations d'espèces allochtones qui menacent les écosystèmes, les habitats et d'autres espèces". A cet aspect "biodiversité", s'ajoute le coût économique lié aux nuisances de ces espèces (voir DAISIE, 2009).

Les impacts négatifs liés à l'introduction d'une espèce passent en général inaperçus lors de sa phase d'installation. Quand ils apparaissent de façon notable, l'aire de répartition de l'espèce et ses densités sont telles que toutes opérations, que ce soit de contrôle ou d'éradication, deviennent difficilement réalisables, voire impossibles (Pascal et al., 2003). Dans tous les cas, il est important d'intervenir le plus tôt possible après avoir diagnostiqué la présence d'une espèce introduite connue dans d'autres régions comme posant problème, ce qui est le cas de l'écureuil à ventre rouge, dans tous les pays où il a été introduit (Japon, Argentine, Belgique).

Menaces de voir s'étendre l'aire de répartition de cette espèce ?

En 2010, l'écureuil à ventre rouge occupe une surface d'environ 1800 ha. Au cours des dix dernières années, l'aire de répartition de l'espèce a augmenté d'environ 12 km². Après avoir franchi la dernière barrière que constitue l'autoroute A8, d'importantes superficies boisées (Biot, Valbonne, Roquefort-les-Pins...) s'offrent à la colonisation. Dès lors, sa gestion deviendra extrêmement difficile.

L'autoroute, une barrière infranchissable ?

La fréquentation importante de l'autoroute A8 et sa largeur (2 fois 3 voies) rendent peu probable son franchissement par un écureuil au cours de la journée (espèce diurne). Mais, d'autres voies de passage existent : les buses, le tunnel permettant à la Valmasque de s'écouler (secteur des

Tuilières), le tunnel routier dans le quartier des Rastines, par exemple.

En raison de la localisation d'écureuils à ventre rouge à proximité immédiate de ces passages, il est urgent d'intervenir.

2. La lutte

Quatre types de méthodes sont principalement utilisables pour contrôler l'écureuil à ventre rouge : le piégeage, le tir, l'empoisonnement et la stérilisation.

• Le piégeage

Différents types de pièges sont disponibles. Seront retenus uniquement les pièges non vulnérants permettant de libérer les espèces non cibles (écureuil roux, hérisson, oiseaux, petits rongeurs,...). Les pièges doivent être visités régulièrement, au moins quatre fois par jour (tôt le matin, en milieu de matinée, au cours de l'après-midi et tard le soir) afin d'augmenter les chances de captures et surtout de limiter le temps passé par les animaux dans les pièges.

Sur le Cap d'Antibes et sur la commune de Vallauris, deux types de pièges ont été utilisés en 2009 :

- des pièges à loir (Ets BTS), pièges en grillage avec porte tombante (maille 1 X 2,3 cm ; 40 X 15 X 15 cm) ;
- des pièges à écureuil (Ets Ducatillon), pièges en grillage avec porte tombante (maille 1 X 2,5 cm ; 60 X 18 X 18 cm).

L'un et l'autre fonctionnent. Toutefois, on préférera utiliser les pièges à écureuils, plus volumineux et plus onéreux, mais plus performants.

Appâts : fruits (pomme) et beurre d'arachide.

• Le tir

Peu craintif, l'écureuil à ventre rouge peut être approché suffisamment prêt pour autoriser son contrôle par le tir, à balle ou à plomb. Animal bruyant, surtout aux périodes de reproduction, il est facilement localisable.

Toutefois, cette méthode ne peut être utilisée que localement, en dehors du réseau urbain.

• L'empoisonnement

Basée sur l'utilisation d'anticoagulants (chlorophacinone, bromadiolone, brodifacoum...), cette méthode est à proscrire car les molécules actives ne sont pas sélectives et affectent un grand nombre de vertébrés. Ainsi, la distribution de poison pourrait avoir comme conséquence de tuer des espèces non cibles, tels des oiseaux, des mammifères (petits rongeurs, écureuil roux...) par ingestion d'appâts empoisonnés, et également des prédateurs (rapaces, renard) et

des animaux domestiques (chat, chien) par intoxication secondaire suite à la consommation de proies empoisonnées.

• La contraception et la stérilisation

Deux autres méthodes, la contraception et la stérilisation, visent à empêcher les animaux de se reproduire, et contribuent ainsi au contrôle de la population par l'absence de recrutement.

La contraception peut être en effet un moyen efficace de contrôle. Toutefois, les recherches initiées depuis quelques années en Grande-Bretagne (contrôle de l'écureuil gris, *Sciurus carolinensis*), ne sont pas pour l'instant concluantes, les molécules utilisées n'étant pas spécifiques à l'espèce cible (impact possible sur les autres mammifères), et nécessité de renouveler régulièrement la distribution d'appâts contraceptifs.

La stérilisation des individus peut être aussi appliquée. Toutefois, c'est une méthode lourde et coûteuse, nécessitant la capture des animaux, puis une intervention chirurgicale. De plus, pour l'écureuil à ventre rouge, espèce qui ne défend pas de territoire, cette méthode de contrôle est inefficace. En effet, les animaux ne s'excluant pas, il faudrait stériliser régulièrement une très grande proportion des femelles, pour obtenir un certain résultat.

En conclusion, deux méthodes seront préconisées, le piégeage et le tir. Selon les situations, l'une ou l'autre de ces techniques sera utilisée :

- le piégeage dans les zones résidentielles (appliquée sur le Parc de la Villa Thuret - 3,5 ha - en février 2010, la méthode s'est avérée être efficace : 37 individus piégés en 5 jours avec 10 pièges à l'hectare) ;
- le tir dans les secteurs éloignés des habitations, la méthode la plus efficace étant le tir, surtout dans les secteurs à faible densité en écureuils.

Les animaux capturés dans les pièges seront euthanasiés par choc crânien, méthode efficace et recommandée sur le plan éthique (<http://ethique.ipbs.fr/sdv/euthanasie.html> ; Central Science Laboratory, 2009), tout comme le tir, s'ils sont effectués par des professionnels.

Ces opérations seront réalisées par des piégeurs agréés, des lieutenants de Louveterie sous contrôle de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, et sur la base d'un arrêté préfectoral de destruction.

Dans l'idéal, l'éradication de l'espèce serait souhaitable. Toutefois, cet objectif ne peut être atteint dans l'immédiat, en raison :

- de l'importante surface occupée par l'espèce ;

- du réseau d'habitations limitant les interventions, notamment dans les propriétés privées ;
- de la perception actuelle de cet animal par le public.

Dans cette situation, et devant l'urgence de l'intervention, il semble préférable de débiter ce programme de contrôle le plus rapidement possible sur les secteurs "à risque", puis d'étendre progressivement les secteurs d'intervention, tout en réalisant parallèlement une information auprès du public afin d'avoir le consentement du plus grand nombre.

Les actions de contrôle seront assurées par des professionnels, chasseurs et piégeurs, sous le contrôle de l'ONCFS. Le cadre juridique d'intervention devant encore faire l'objet de discussions, les modalités proposées ici sont donc susceptibles d'évoluer.

3. Informer et sensibiliser

Le plan envisagé concerne notamment les services concernés de l'Etat, les collectivités territoriales (aux niveaux communal, départemental et régional), les associations... Cette opération de lutte nécessite également l'assentiment du public. Ceci semble être le cas à la périphérie des principales zones résidentielles, mais pas forcément dans certains secteurs de la ville d'Antibes – Juan-les-Pins, en particulier sur le Parc de la Pinède, où les écureuils sont nourris quotidiennement.



Nourrissage de l'EVR dans le Parc de la Pinède (Juan-les-Pins, nov. 2010)

Dès que le plan de lutte sera arrêté, une campagne d'information et de sensibilisation du public sera lancée, sous différentes formes (presse, télévision régionale, radio, panneaux d'information, conférences-débats, site Internet,...). Elle concernera en priorité les communes d'Antibes – Juan-les-Pins, de Vallauris, mais également les communes périphériques à la répartition actuelle de l'espèce. En effet, le public pourrait jouer un rôle important dans le suivi de cette espèce en signalant par exemple les localités où ils ont aperçu des individus, les dégâts occasionnés...

Toutefois, préalablement à cela, il faut présenter l'écureuil à ventre rouge (morphologie, pelage, comportement,...) aux observateurs potentiels afin qu'il n'y ait pas de confusion avec l'écureuil roux, comme c'est souvent le cas actuellement. Ces opérations de sensibilisation seront animées par le Muséum National d'Histoire Naturelle, le Muséum de Nice et le Ministère en charge de l'écologie (MEDDTL).

4. Connaître pour mieux gérer

L'un des besoins de ce plan de lutte est d'acquérir des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce encore mal connues, tant sur son aire d'origine que sur les territoires où elle a été introduite. Dans ce but, les individus prélevés par tir ou par piégeage seront systématiquement collectés, référencés et congelés. Au laboratoire, leur examen et leur autopsie permettront de disposer de données sur la reproduction, le régime alimentaire et le parasitisme de cette espèce dans ses différents types d'habitats. Les données acquises sur la reproduction permettront notamment d'intervenir avec plus d'efficacité au cours des années suivantes, par le choix de périodes plus appropriées que d'autres au contrôle des individus.

5. Surveiller et évaluer

Des protocoles de surveillance des zones périphériques (basés sur l'observation directe des individus) seront mis en place afin de suivre l'évolution de l'aire de répartition de l'espèce (expansion, régression). De même des suivis (par dénombrement sur itinéraire-échantillon) seront réalisés sur les sites où l'espèce est contrôlée afin d'estimer l'efficacité des moyens mis en œuvre pour contrôler ce rongeur. Seront également évalués l'efficacité des actions de communication, notamment à travers l'évolution des perceptions de l'espèce.

6. Des objectifs spécifiques à atteindre

Pour atteindre l'objectif général du plan, il est impératif d'agir conjointement dans les domaines de la lutte, de la surveillance, de la recherche, et de la communication.

Ces actions sont décrites sous forme de fiches synthétiques présentées au chapitre suivant. Elles concerneront le contrôle de l'EVR, la communication à effectuer auprès du public pour expliquer ce plan, les recherches nécessaires à l'acquisition de données sur la biologie et l'écologie de l'EVR afin de réorienter le plan et le rendre plus efficace, les actions de surveillance en périphérie de l'aire de répartition de l'espèce et l'évaluation des différents protocoles mis en œuvre dans ce plan.

II. Modalités organisationnelles

1. Rôle des différentes instances

• La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB)

La DEB est à l'initiative de ce plan et coordonne les politiques de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Elle approuve le plan et assure le relais auprès du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) et auprès des préfetures concernées. Enfin, la DEB assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice.

• La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en PACA

La DREAL PACA coordonne l'animation technique du plan de lutte. Elle définit les missions de l'opérateur technique du plan en cohérence avec la stratégie de lutte et en lien avec le comité de suivi restreint (voir ci-dessous). Elle anime avec les partenaires du plan le suivi de la mise en œuvre des actions. Elle valide le programme annuel avec les partenaires financiers de ces actions.

• Un opérateur scientifique MNHN/MHN Nice

L'opérateur scientifique conseille et éclaire l'opérateur technique sur les modes de lutte, les protocoles de suivis à mettre en œuvre, et coordonne ou pilote les actions de recherches (toutes actions permettant d'améliorer de la connaissance de l'espèce). Ces travaux/recherches permettront d'orienter les actions du plan de lutte. L'opérateur scientifique est membre du comité de suivi restreint et du comité de suivi élargi (voir ci-dessous).

• Un opérateur technique

Un opérateur technique devra être choisi pour coordonner la mise en œuvre du plan de lutte. Il aura pour missions :

- d'animer la mise en œuvre du plan de lutte : communication, action de lutte, surveillance,
- de rechercher des financements pour atteindre les objectifs fixés par le plan de lutte,
- de programmer et préparer le programme annuel d'action qui sera soumis au comité de suivi élargi,

- d'assurer le secrétariat et le suivi du plan (synthèse, bilan,...).

• Le comité de suivi

Le comité de suivi a pour mission de contribuer à la mise au point du plan de lutte, le comité restreint préparant les documents examinés par le comité élargi.

Ses décisions donneront lieu au plan de lutte qui sera soumis pour approbation au Comité National de la Protection de la Nature (CNP) et proposé à la consultation interministérielle. La composition des deux comités est définie ci-dessous.

Comité de suivi restreint :

- Jean-Louis Chapuis, Jessica Thévenot (MNH)
- Olivier Gerriet (MNH de Nice)
- Guillaume Rousset (ONCFS /DR ONCFS)
- Laurent Tillon (ONF/ DR ONF)
- Alain Monavon (DDTM 06)
- Hélène Menigaux (MEDDTL)
- Sophie Berlin, Samuel Pauvert (DREAL PACA)

Comité de suivi élargi :

- Préfecture des Alpes-Maritimes et sous-préfecture de Grasse
- Conseil général des Alpes-Maritimes
- Conseil régional PACA
- Communauté d'agglomération de Sophia Antipolis, Antibes – Juan-les-Pins, Vallauris, Le Cannet, communes voisines
- Gilles Cheylan (CSRPN)
- Catherine Ducatillon (INRA)
- François Moutou (ANSES, SFPEM)
- Michel Pascal (INRA)
- Collectivités locales concernées, y compris les communes limitrophes (Biot, Le Cannet, Mougins, Villeneuve-Loubet)
- CEEP, LPO, URVN, Conservatoire du littoral
- CRPF
- ESCOTA
- Associations des gardes-chasse particuliers, des piégeurs, des lieutenants de louveterie
- Fédération départementale des Chasseurs (06)

Expert étranger : J. Stuyck, Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, Kliniekstraat 25, 1070 Brussel (B)

2. Coût du plan national de lutte (estimatif)

En 2011, le coût annuel du plan serait d'environ 100 000 €, répartis de la façon suivante :

- Contrôle de l'EVR sur le terrain : 10 000 €
- CDD Plan de lutte (salaire, déplacement) : 40 000 €
- Recherche (MNH, Paris ; MHN Nice : CDD, déplacements, frais d'analyse) : 50 000 €

Au cours des années suivantes, le budget nécessaire au bon déroulement du plan sera sensiblement moindre, proche 90 000 € en 2012, puis 60 000 € en 2013 et 2014.

Le coût du programme sera pris en charge pour 50% par le MEDDTL, à hauteur de 50 000 €.

Participation souhaitée des collectivités territoriales :

- contribution financière : 50 000 €/an
- aide à l'organisation du programme (mise à disposition d'un local pour centraliser les prélèvements, aide au bon déroulement des opérations) ;
- participation aux opérations de surveillance (parcs départementaux) ;
- aide à la communication.

3. Calendrier prévisionnel

- 1^{er} octobre 2010 : réunion du comité de suivi du plan (comité élargi) ;
- Fin 2010-début 2011 : définition du rôle des partenaires (participation financière, implication, ...)
- Mai 2011 : examen du plan par le Comité National de la Protection de la Nature ;
- 2011 : phase opérationnelle avec :
 - mise en place de l'équipe d'opérateurs sur le terrain, intervention sur les zones prioritaires de contrôle ;
 - suivi des zones périphériques à l'aire de répartition connue de l'espèce ;
 - récolte et analyse des animaux prélevés ;
 - prospection des zones périphériques ;
 - sensibilisation du public.
- Années 2012-2014. Poursuite des opérations :
 - élargissement progressif du rayon d'action ;
 - analyse des animaux prélevés ;
 - prospection des zones périphériques ;

- estimation des premiers bénéfices de l'opération (suivi de l'écureuil roux, évolution des dommages causés par l'écureuil à ventre rouge...).

4. Évaluation du programme de lutte

Le Comité de suivi sera informé annuellement de l'état d'avancement du plan de lutte.

Différents indicateurs permettront d'évaluer les résultats des actions entreprises, en particulier :

- la dynamique d'occupation des sites contrôlés (effectif en écureuils à ventre rouge ; évolution de l'âge-ratio des individus prélevés sur les sites) ;
- l'effectif de la population d'écureuils roux ;
- l'évolution des dégâts occasionnés par les écureuils à ventre rouge ;
- la perception du plan de lutte par les citoyens.

Les acquis des deux ou trois premières années du plan permettront de définir avec plus de précision la stratégie qui devra être retenue sur le long terme pour atteindre les objectifs fixés : contrôle, voire éradication de l'espèce.

Troisième partie :
Actions à mettre en œuvre,
Fiches actions

Actions à mettre en œuvre, fiches actions

Le plan de lutte, de grande ampleur en raison de l'aire occupée par l'espèce, de la nature des habitats occupés (jardins, parcs inclus dans des propriétés privées, groupements forestiers souvent difficiles à prospecter), nécessite une approche par paliers qui se succéderont dans le temps, en se complexifiant.

Après avoir défini le mode opératoire et les groupes d'intervention sur le terrain, la première étape du plan visera à contrôler les écureuils présents sur les principaux secteurs à risques, c'est-à-dire ceux situés au sud de l'autoroute A8 sur les communes d'Antibes et de Vallauris (Fig. 2).

En milieu urbain, des piégeages seront organisés sur des secteurs où les densités en écureuils à ventre rouge sont importantes, ceci avec le soutien des propriétaires. Ces secteurs de piégeage intensifs joueront le rôle de « puits ». Par la suite, dans un objectif d'éradication de l'espèce, une intervention dans les différentes propriétés sera nécessaire.

Les enseignements tirés des deux premières années du plan permettront de mieux orienter les opérations à réaliser au cours des années

suyvantes, ce plan étant défini dans un premier temps sur une durée de 5 ans (2010-2014).

Parallèlement aux opérations de contrôle, les zones périphériques à l'aire de répartition connue de l'espèce seront prospectées (Fig. 3) afin d'une part de confirmer l'absence de l'espèce et, d'autre part, en cas de présence, d'être réactif et de mettre en place rapidement de nouvelles opérations de contrôle.

Tout au long de la réalisation du plan, les différentes opérations seront évaluées, de même que les bénéfices des actions entreprises : suivi des populations d'écureuils à ventre rouge et d'écureuils roux, suivi de l'évolution des dommages (si possibilité, accès aux interventions de France télécom suite au rongement des câbles téléphoniques), évolution de la perception du plan par le public, afin d'estimer les apports de ce plan expérimental. Ce point est à souligner car rares sont les opérations programmées sur le long terme incluant leur évaluation.

La déclinaison des actions à mettre en œuvre est présentée sous forme de fiches synthétiques et opérationnelles ci-après.

	CONTROLE
Objectif I.	Contrôler l'extension de l'EVR
Action 1.1	<i>Contrôle sur les secteurs prioritaires</i>
Action 1.2	<i>Contrôle sur le Cap d'Antibes</i>
Action 1.3	<i>Formation et habilitation des opérateurs</i>
	SURVEILLANCE
Objectif II.	Surveillance et intervention
Action 2.1	<i>Zones périphériques</i>
Action 2.2	<i>Interventions d'urgence</i>
	RECHERCHE
Objectif III.	Améliorer les connaissances
Action 3.1	<i>Répartition des Sciuridés (EVR et ER)</i>
Action 3.2	<i>Mieux connaître la biologie et l'écologie de l'EVR</i>
Action 3.3	<i>Dénombrement sur itinéraire-échantillon des EVR et des ER</i>
Action 3.4	<i>Modéliser l'extension de la population d'EVR</i>
	COMMUNICATION
Objectif IV.	Favoriser l'acceptation locale du plan de lutte
Action 4.1	<i>Communication sur le plan de contrôle</i>

N° 1.1	Contrôle de l'EVR sur les secteurs prioritaires					1
Objectifs :	Contrôle de l'écureuil à ventre rouge en zones prioritaires.					
Description de l'action	<p>Limitation des effectifs sur les secteurs situés en périphérie de l'aire de répartition de l'écureuil à ventre rouge (2010), au sud de l'autoroute A8 (Fig. 3) : nord de la commune d'Antibes – Juan-les-Pins, les secteurs ouest et nord de la commune de Vallauris et localement sur la commune du Cannel .</p> <p>Les méthodes retenues, le tir et le piégeage, seront appliquées sur l'ensemble des sites, en privilégiant dans la mesure du possible le tir, plus efficace que le piégeage. Cette dernière méthode sera appliquée dans les secteurs urbanisés.</p>					
Priorité d'action	Les actions seront réalisées en priorité sur les secteurs bordant le sud de l'autoroute A8 (site 1 à 10), et en particulier sur les sites à proximité immédiate de l'autoroute (sites 1 à 5) et du passage sous l'autoroute de la Valmasque (site 4).					
Zones d'application	<ul style="list-style-type: none"> • Commune de Vallauris - le Bois des Encourdoules (6) - Les Moulins - Les Semboures - les Tuilières <ul style="list-style-type: none"> • Commune d'Antibes – Juan-les-Pins - Les Semboules - Les Terriers - Bois entre Les Semboures et Les Terriers 					
Etapas de réalisation	<p>Printemps 2011 : délimitation des zones d'intervention par tir et piégeage ; contrôle de la population d'EVR</p> <p>2011-2014 : poursuite des opérations de contrôle sur les secteurs prioritaires.</p>					
Difficultés pressenties	<p>Accès difficile des propriétés privées présentes sur les sites concernés.</p> <p>Pénétration difficile des bois non entretenues.</p> <p>Risque que les efforts de contrôle se focalisent sur les zones à forte densité en EVR, alors que les sites à privilégier seront les secteurs où les risques d'extension de l'espèce sont les plus importants, et où les densités sont encore faibles.</p> <p>Réaction du public dans les secteurs urbanisés.</p>					
Indicateur de suivi	Efficacité du contrôle définie par le rapport Nombre d'ind. prélevés/ Effort de contrôle. Evolution de l'effectif en EVR sur un site test : les Encourdoules. Cartographie (SIG) des prélèvements, selon les années.					
Résultats attendus	Prélèvements de plusieurs centaines d'individus, voire d'un millier ou plus, en 2011 et 2012. Au cours des années suivantes, maintien d'un effectif à faible densité, voire éradication.					
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN, MHNNice) et « opérationnelle » (ONCFS)					
Partenaires pressentis	Opérateurs : gardes-chasse particuliers, lieutenants de louveterie et piégeurs agréés, sous le contrôle de l'ONCFS et après formation ; collectivités territoriales (cadastres).					
Moyens nécessaires	<p>Humains 15 à 20 personnes. Selon les méthodes employées : de 20 à 50 j/an/pers.</p> <p>Matériels Pièges, fusil de chasse.</p> <p>Coût estimé 10 000 €/an (achat de pièges et frais des opérateurs).</p>					
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Premiers contacts	Année 2011 Définition des méthodes et application	Année 2012 Application du plan	Année 2013 Application du plan	Année 2014 Application du plan	

N° 1.2	Contrôle de l'EVR sur le Cap d'Antibes					2
Objectifs :	<p>Limitier l'effectif de la population d'EVR et son expansion dans les secteurs urbanisés du Cap d'Antibes.</p>					
Description de l'action	<p>Les méthodes de contrôle retenues seront principalement le piégeage, voire localement sur les grandes propriétés, le tir. Opérateurs : gardes-chasse particuliers, piégeurs et lieutenants de louveterie, sous le contrôle de l'ONCFS.</p>					
Priorité d'action	<p>Zones secondaires d'intervention. Amplification du contrôle au cours des années, suite à une meilleure acceptation par le public de l'opération.</p>					
Zones d'application	<p>Zones urbanisées du Cap d'Antibes, avec élargissement à d'autres zones urbanisées des communes d'Antibes – Juan-les-Pins et de Vallauris.</p>					
Etapas de réalisation	<p>2011 : délimitation des zones d'intervention, contrôle de la population d'EVR. 2012-2014 : poursuite des opérations de contrôle sur ces secteurs.</p>					
Difficultés pressenties	<p>Difficultés d'accès de certaines propriétés privées. Réaction négative d'une partie du public interdisant l'accès à leur propriété.</p>					
Indicateur de suivi	<p>Evolution des nombres de captures selon les mois et les années, à effort de piégeage constant. Evolution de l'effectif de la population sur des secteurs tests, notamment sur le Bois de la Garoupe (Cap d'Antibes).</p>					
Résultats attendus	<p>Prélèvement d'un grand nombre d'individus la première année, puis diminution progressive des captures avec le temps.</p>					
Référents pressentis	<p>Equipe « recherche » (MNHN, MNHNice), opérateur technique (ONCFS)</p>					
Partenaires pressentis	<p>ONCFS, piégeurs agréés, gardes-chasse particuliers, lieutenants de louveterie, équipes techniques des collectivités, Conservatoire du littoral....</p>					
Moyens nécessaires	<p>Humains Variable selon les années : important en 2011 et 2012 Matériels Pièges (éventuellement fusil de chasse) Coût estimé 5 000 €/an</p>					
Calendrier prévisionnel	<p>Année 2010 Premiers contacts Test sur le Parc de la Villa Thuret</p>	<p>Année 2011 Définition des méthodes et application</p>	<p>Année 2012 Application du plan</p>	<p>Année 2013 Application du plan</p>	<p>Année 2014 Application du plan</p>	

N° 1.3	Formation et habilitation des opérateurs					3
Objectifs :	Former un réseau de personnes compétentes dans la lutte contre cette espèce.					
Description de l'action	<p>Les méthodes retenues, le tir et le piégeage, seront appliquées sur l'ensemble des sites, en privilégiant dans la mesure du possible le tir, plus efficace que le piégeage. Cette dernière méthode sera appliquée dans les secteurs urbanisés.</p> <p>Les opérations de contrôle seront effectuées par un nombre déterminé de personnes qualifiées et ayant reçu une formation spécifique vis-à-vis du contrôle de l'écureuil à ventre rouge. Cette formation sera assurée par le Muséum National d'Histoire Naturelle, le Muséum d'Histoire Naturelle de Nice et l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.</p> <p>Opérateurs : gardes-chasse particuliers, lieutenants de louveterie et piégeurs agréés, recrutés par le plan et disposant d'une autorisation individuelle accordée par la DDTM.</p>					
Priorité d'action	Opération prioritaire.					
Zones d'application	Ensemble des secteurs occupés par l'écureuil à ventre rouge.					
Etapas de réalisation	<p>Printemps 2011 : Etablissement de l'arrêté préfectoral fixant les modalités du contrôle de l'EVR ; recrutement et formation des opérateurs, seuls autorisés à intervenir.</p> <p>2011- 2014 : application des protocoles de contrôle.</p>					
Difficultés pressenties	<p>Difficultés de piéger les EVR dans les secteurs à faible densité.</p> <p>Difficultés d'accès de certaines propriétés privées, et de secteurs de bois non débroussaillés</p>					
Indicateur de suivi	Nombre d'EVR prélevés par an, à effort de contrôle constant.					
Résultats attendus	<p>Prélèvement d'un nombre important d'EVR les deux premières années.</p> <p>Meilleurs résultats par le tir que par le piégeage (à temps constant).</p>					
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN, MNHNice), ONCFS					
Partenaires pressentis	ONCFS, Collectivités territoriales					
Moyens nécessaires	<p>Humains 15 à 20 piégeurs, gardes-chasse particuliers et lieutenants de louveterie</p> <p>Matériels Pièges, fusils</p> <p>Coût estimé 15 000 €/an (récapitulatif des Actions 1.1 et 1.2)</p>					
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Premiers contacts	Année 2011 Définition des méthodes et application	Année 2012 Application du plan	Année 2013 Application du plan	Année 2014 Application du plan	

N° 2.1	Surveillance en zones périphériques					1
Objectifs :	Diagnostiquer l'extension éventuelle de l'espèce					
Description de l'action	<p>Surveillance des territoires limitrophes à l'aire de répartition connue (2010) de l'EVR : parcours régulier des sites et présence-absence de l'EVR ; à proximité de voies d'accès à la colonisation, installation et suivi de « tubes capteurs de poils » ; recherche des cadavres sur les bas côté de l'autoroute A8 afin d'identifier des lieux préférentiels de passage.</p> <p>Observations effectuées par le permanent du plan de lutte, les gardes des parcs départementaux, le personnel du réseau ESCOTA, et tout observateur bénévole (membres d'associations, public,...).</p>					
Priorité d'action	Action prioritaire. Primordial d'anticiper l'utilisation potentielle de voies de colonisation par l'EVR et d'intervenir le plus tôt possible après l'observation de l'espèce dans un nouveau site.					
Zones d'application	<p>Communes de Vallauris, Antibes, Le Cannet, Mougins, Biot, Villeneuve-Loubet.</p> <p>Bordure nord de l'autoroute A8 (Parcs départementaux de la Valmasque et de la Brague), ouest de la commune de Vallauris et nord-est de celle d'Antibes (sites n° 11 à 24, cf. Fig. 3).</p>					
Etapes de réalisation	<p>Début 2011 : formation des agents des Parcs départementaux et des agents des collectivités territoriales participant à la surveillance. Identification des sites où l'EVR serait susceptible de s'installer. Installation et suivi de tubes capteurs de poils. Formation du personnel du réseau autoroutes ESCOTA à la reconnaissance de l'EVR.</p> <p>2012-2014 : poursuite des actions de surveillance.</p>					
Difficultés pressenties	Difficulté de localiser des individus colonisateurs qui, en raison de leur faible nombre, peuvent passer inaperçus.					
Indicateur de suivi	Présence/absence de l'écureuil à ventre rouge en périphérie de l'aire connue de répartition actuelle de l'espèce. Fréquentation des tubes capteurs de poils. Nombre d'EVR trouvés mort sur l'autoroute A8.					
Résultats attendus	<p>Extension possible de l'espèce au nord par franchissement de la barrière constituée par l'autoroute A8, ou sur la périphérie de l'aire de répartition actuelle suite à la translocation volontaire ou accidentelle d'individus.</p> <p>En réaction, par des actions rapides d'intervention, limitation de l'extension de l'EVR</p>					
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN, MNHNice)					
Partenaires pressentis	Conseil général des Alpes-Maritimes, autres collectivités territoriales, associations de protection de la nature, réseau autoroute ESCOTA, public, Conservatoire du littoral ...					
Moyens nécessaires	<p>Humains : 2 mois/an par le permanent du plan</p> <p>Matériels : Pas de besoins spécifiques</p> <p>Coût estimé : 10 000 €/an de 2011 à 2014 (permanent du programme)</p>					
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Premiers contacts	Année 2011 Définition des méthodes et application	Année 2012 Application du plan	Année 2013 Application du plan	Année 2014 Application du plan	

N° 2.2	Surveillance : interventions d'urgence					2
Objectifs :	Limiter l'extension de l'écureuil à ventre rouge					
Description de l'action	Processus d'intervention d'urgence. En cas d'observation d'EVR sur de nouveaux sites, en dehors de l'aire de répartition connue de l'espèce (2010), une opération de contrôle sera organisée le plus rapidement possible par les professionnels associés au plan (ONCFS, gardes-chasse, lieutenants de louveterie) afin d'éliminer ces individus colonisateurs.					
Priorité d'action	Action prioritaire. Primordial d'intervenir le plus tôt possible après l'observation de l'espèce dans un nouveau site.					
Zones d'application	Communes de Vallauris, d'Antibes, du Cannet, de Mougins, de Biot, de Villeneuve-Loubet. Nord de l'autoroute A8 (Parcs départementaux de la Valmasque et de la Brague), ouest de la commune de Vallauris et nord-est de celle d'Antibes (sites n° 11 à 24, cf. Fig. 3).					
Etapas de réalisation	Début 2011 : formation des opérateurs amenés à contrôler les EVR, et intervention sur site si nécessaire 2012-2014 : poursuite des interventions.					
Difficultés pressenties	Difficulté de contrôler les EVR présents en faible densité.					
Indicateur de suivi	Nombre d'EVR éliminés sur les secteurs considérés, en fonction de l'effort de contrôle.					
Résultats attendus	Confiner les EVR sur les sites actuellement occupés par l'espèce.					
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN, MNHNice)					
Partenaires pressentis	Gardes-chasse particuliers, lieutenants de louveterie, sous le contrôle de l'ONCFS					
Moyens nécessaires	2 mois/an par le permanent du plan ; nombre d'heures non chiffrable pour les opérateurs affectés au contrôle de l'EVR					
Humains	opérateurs affectés au contrôle de l'EVR					
Matériels	Pièges, munitions, fusils					
Coût estimé	10 000 €/an (permanent du programme), 10 000 €/an pour les opérateurs (2011-2014)					
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Premiers contacts	Année 2011 Définition des méthodes et application	Année 2012 Application du plan	Année 2013 Application du plan	Année 2014 Application du plan	

N° 3.1	Recherche : Répartition des Sciuridés					1
Objectifs :	Etudier et affiner la répartition spatiale de l'écureuil à ventre rouge et de l'écureuil roux dans le secteur, avec la participation des associations locales de protection de la nature (CEEP, LPO...), du grand public (lien avec l'action communication).					
Description de l'action	Répartition de l'EVR et de l'ER (à une échelle fine) : observations des opérateurs sur le terrain et du public, par l'intermédiaire d'un site Internet.					
Priorité d'action	Action permettant de préciser les méthodes de lutte, les zones d'intervention, et d'estimer les premiers résultats du contrôle.					
Zones d'application	Ensemble de l'aire de répartition connue de l'EVR (communes d'Antibes - Juan-les-Pins, de Vallauris, du Cannet) et sa périphérie (communes de Mougins et de Biot notamment).					
Etapas de réalisation	2010-2011 : <ul style="list-style-type: none"> • définition des protocoles ; • identification des équipes, personnes ressources ; • réalisation du site Internet (cf. enquête de répartition de l'EVR et de l'ER). 2012-2014 : <ul style="list-style-type: none"> • Poursuite des travaux avec adaptation des protocoles en fonction des résultats acquis en 2011. 					
Difficultés pressenties	A préciser en fonction du déroulement des opérations en 2011.					
Indicateur de suivi	Nombre de localisations d'individus des deux espèces suivies, par secteur. Participation du public et des associations à l'enquête de répartition.					
Résultats attendus	Diminution au cours du temps de l'aire de répartition de l'EVR et augmentation de celle de l'ER.					
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN, MNHNice)					
Partenaires pressentis	Partenaires du plan : les gardes des parcs départementaux, les gardes de chasse particuliers et lieutenants de louveterie (cordonnés par l'ONCFS), le public, les associations de protection de la nature, le permanent du programme.					
Moyens nécessaires						
Humains	Ensemble des opérateurs, et le public					
Matériels	Ordinateur (traitement des données)					
Coût estimé	Voir Action 3.2					
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Définition des protocoles	Année 2011 Création du site Internet, application des protocoles	Année 2012 Poursuite des travaux	Année 2013 Poursuite des travaux	Année 2014 Poursuite des travaux	

N° 3.2	Recherche : Mieux connaître la biologie et l'écologie de l'EVR				2
Objectifs :	Améliorer la connaissance de la biologie et l'écologie de l'écureuil à ventre rouge				
Description de l'action	Examen au laboratoire des EVR prélevés par piégeage et tir : <ul style="list-style-type: none"> • Reproduction (chez les femelles : présence-absence d'embryons, de cicatrices placentaires, lactation ; chez les mâles : position scrotale ou abdominale des testicules) ; • Régime alimentaire (analyse des contenus stomacaux et des crottes) par type d'habitats ; • Cortège en parasites (ecto et endoparasites) par type d'habitats. 				
Priorité d'action	Action permettant de préciser les méthodes de lutte pour les années à venir et d'estimer les premiers résultats du contrôle.				
Zones d'application	Ensemble de l'aire de répartition de l'EVR (communes d'Antibes - Juan-les-Pins, de Vallauris, du Cannet).				
Etapas de réalisation	2010-2011 : <ul style="list-style-type: none"> • Achat de matériels de stockage des individus prélevés ; • Identification des lieux de stockage temporaire ; • Analyse des EVR prélevés (par zone). 2012-2014 : Poursuite des travaux avec adaptation des protocoles en fonction des résultats acquis en 2011.				
Difficultés pressenties	A préciser en fonction du déroulement des opérations en 2011.				
Indicateur de suivi	Nombre d'individus prélevés et examinés au laboratoire.				
Résultats attendus	Acquisition de données sur la biologie (reproduction : nombre de portées par an ; nombre de jeunes par portée ; parasitisme...) et l'écologie de l'EVR (utilisation des habitats et des ressources alimentaires).				
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN, MNH de Nice)				
Partenaires pressentis	Partenaires du plan, en particulier les gardes de chasse particuliers et les lieutenants de louveterie, cordonnés par l'ONCFS ; le permanent du programme.				
Moyens nécessaires	Humains 1 pers. 12 mois/an (ETP, opérations de contrôle et permanent non inclus) Matériels Petit matériel de laboratoire, congélateurs Coût estimé 50 000 €/an (années 2010 à 2012), 20 000 € par la suite				
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Mise en place des protocoles	Année 2011 Application des protocoles	Année 2012 Poursuite des travaux	Année 2013 Poursuite des travaux	Année 2014 Poursuite des travaux

N° 3.3	Recherche : Dénombrement sur itinéraire-échantillon des EVR et des ER				3
Objectifs :	Estimation des densités en écureuils à ventre rouge, en écureuils roux et évolution de l'effectif des populations sur des sites tests.				
Description de l'action	Estimation des densités en écureuils (EVR et/ou ER) sur deux secteurs urbains et sur quatre secteurs boisés.				
Priorité d'action	Action permettant d'évaluer les résultats des actions de contrôle.				
Zones d'application	Sites urbains avec EVR et sans ER (n=2) : ville d'Antibes ; Cap d'Antibes. Site forestier avec EVR et ER (n=1) : Vallauris (bois des Encourdoules) ; Site forestier avec EVR et sans ER (n=1) : Cap d'Antibes (la Garoupe) ; Sites forestiers avec ER et sans EVR (n=2) : communes de Biot et de Mougins (Parc de la Valmasque).				
Etapas de réalisation	2010 : Mise en place des protocoles et estimation des densités en écureuils dans ces six sites avant intervention 2011 – 2014 : Suivi des populations des deux espèces.				
Difficultés pressenties	A préciser en fonction du déroulement des opérations en 2011.				
Indicateur de suivi	Evolution des densités des deux espèces d'écureuils.				
Résultats attendus	Diminution des densités en EVR dans les secteurs contrôlés, voire augmentation de l'effectif en ER.				
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN, MNH de Nice)				
Partenaires pressentis	Permanent du programme.				
Moyens nécessaires					
Humains	1 pers. 2 mois/an				
Matériels	Jumelles, télémètre				
Coût estimé	Voir Action 3.2				
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Mise en place des protocoles	Année 2011 Application des protocoles	Année 2012 Poursuite des travaux	Année 2013 Poursuite des travaux	Année 2014 Poursuite des travaux

N° 3.4	Recherche : Modélisation de l'expansion de la population d'EVR					4
Objectifs :	Expansion de la population d'EVR selon les types d'actions entreprises.					
Description de l'action	Selon les actions entreprises, allant de la non-intervention à une diminution significative des densités en périphérie de l'aire de répartition de l'EVR, des scénarios d'expansion de la population seront proposés. Ils seront basés sur les connaissances actuelles de la répartition de l'espèce, de la distribution de ses habitats, de la biologie et de l'écologie de l'EVR (reproduction, survie, domaine vitaux, dispersion...).					
Priorité d'action	Construction de cartes de densités attendues et distribution à l'équilibre. Définition des paramètres du modèle et construction du modèle spatial.					
Zones d'application	Communes périphériques à l'aire de répartition actuelle de l'EVR : communes de Biot, Mougins, Le Cannet, Valbonne, Villeneuve-Loubet, voire au-delà.					
Etapas de réalisation	2011 : propositions de modèles d'expansion de l'EVR ; test des modèles. 2012 : amélioration des modèles en fonction des acquis (2011) sur le biologie et l'écologie de l'EVR.					
Difficultés pressenties	Estimation des paramètres démographiques, en fonction des habitats rencontrés. Estimation de la perméabilité de l'autoroute et des risques de colonisation en fonction des densités en EVR.					
Indicateur de suivi	Présence-absence d'EVR en dehors de son aire de répartition actuelle.					
Résultats attendus	En absence d'actions de contrôle : - cartographie de la dispersion potentielle de l'espèce ; - extension lente dans un premier temps, puis plus rapide dans un second temps. En présence d'actions de contrôle : - maintien de l'espèce sur son aire de répartition actuelle					
Référents pressentis	Equipe « recherche » (MNHN)					
Partenaires pressentis	Agents des parcs départementaux (présence-absence d'EVR).					
Moyens nécessaires						
Humains	1 pers. 4 mois en 2011, 2 mois en 2012					
Matériels	Ordinateur, logiciels					
Coût estimé	Intégré dans l'Action 3.2					
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Acquisition de données sur la biologie de l'EVR	Année 2011 Création du modèle	Année 2012 Test du modèle	Année 2013 Test du modèle	Année 2014 Test du modèle	

N° 4.1	Communication sur le plan national de lutte				1
Objectifs :	Faire connaître l'espèce, les problèmes qu'elle engendre et le plan de lutte.				
Description de l'action	<p>Diffusion des informations sur les conséquences écologiques (biodiversité), économiques et en santé humaine des introductions d'espèces, qu'elles soient volontaires ou accidentelles, et sur les méthodes employées pour contrôler, voire éradiquer ces espèces.</p> <p>Cas en particulier de l'EVR dans les Alpes-Maritimes.</p> <p>Présentation du plan de lutte et des actions.</p>				
Priorité d'action	La réussite du plan sera fonction de sa perception par le public. Le consentement du plus grand nombre est nécessaire à l'application du plan sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'EVR afin de tendre à moyen terme à son éradication.				
Zones d'application	Ensemble des communes concernées par le plan : les communes d'Antibes - Juan-les-Pins, Vallauris, Le Cannet où l'espèce est présente, ainsi que les communes de Mougins, Biot, Villeneuve-Loubet, périphériques à l'aire de répartition connue de l'EVR.				
Etapas de réalisation	<p>Sensibilisation des élus, des collectivités territoriales, des associations de protection de la nature, des associations d'éducation à l'environnement, par la mise à disposition d'un document synthétique prévu à cet effet et/ou des ateliers techniques.</p> <p>Sensibilisation du public, par la création d'un site Internet présentant l'espèce et les conséquences actuelles et potentielles de sa présence, par des conférences-débat et diverses autres actions de communication (émissions radio-télévisées, articles de presse, panneaux explicatifs,...) afin de souligner les enjeux du plan de lutte.</p>				
Difficultés pressenties	Réticence de certains citoyens à l'application du plan, en particulier dans les secteurs résidentiels et dans les propriétés privées, voire de certaines associations de protection animale.				
Indicateur de suivi	Participation du public à l'enquête de répartition, en ligne sur le site Internet ; participation aux conférences-débat...				
Résultats attendus	Adhésion du plus grand nombre au plan de lutte, permettant une intervention progressive sur l'ensemble du territoire concerné.				
Référents pressentis	MNHN, MNHNice, MEDDTL (DREAL PACA)				
Partenaires pressentis	Collectivités territoriales, associations de protection de la nature, associations d'éducation à l'environnement, relayant les informations.				
Moyens nécessaires	Création d'un site Internet, de panneaux d'information, organisation de conférences.				
Humains	4 mois en 2011, 5 à 10 j/an au cours des années suivantes				
Matériels	Matériels de bureau (création du site Internet, de panneaux d'information)				
Coût estimé	12 000 € en 2010-2011, puis 2 000 €/an au cours des années suivantes				
Calendrier prévisionnel	Année 2010 Présentation du plan aux collectivités territoriales	Année 2011 Site Internet, conférences...	Année 2012 Conférences et autres formes de communication	Année 2013 Conférences et autres formes de communication	Année 2014 Conférences et autres formes de communication

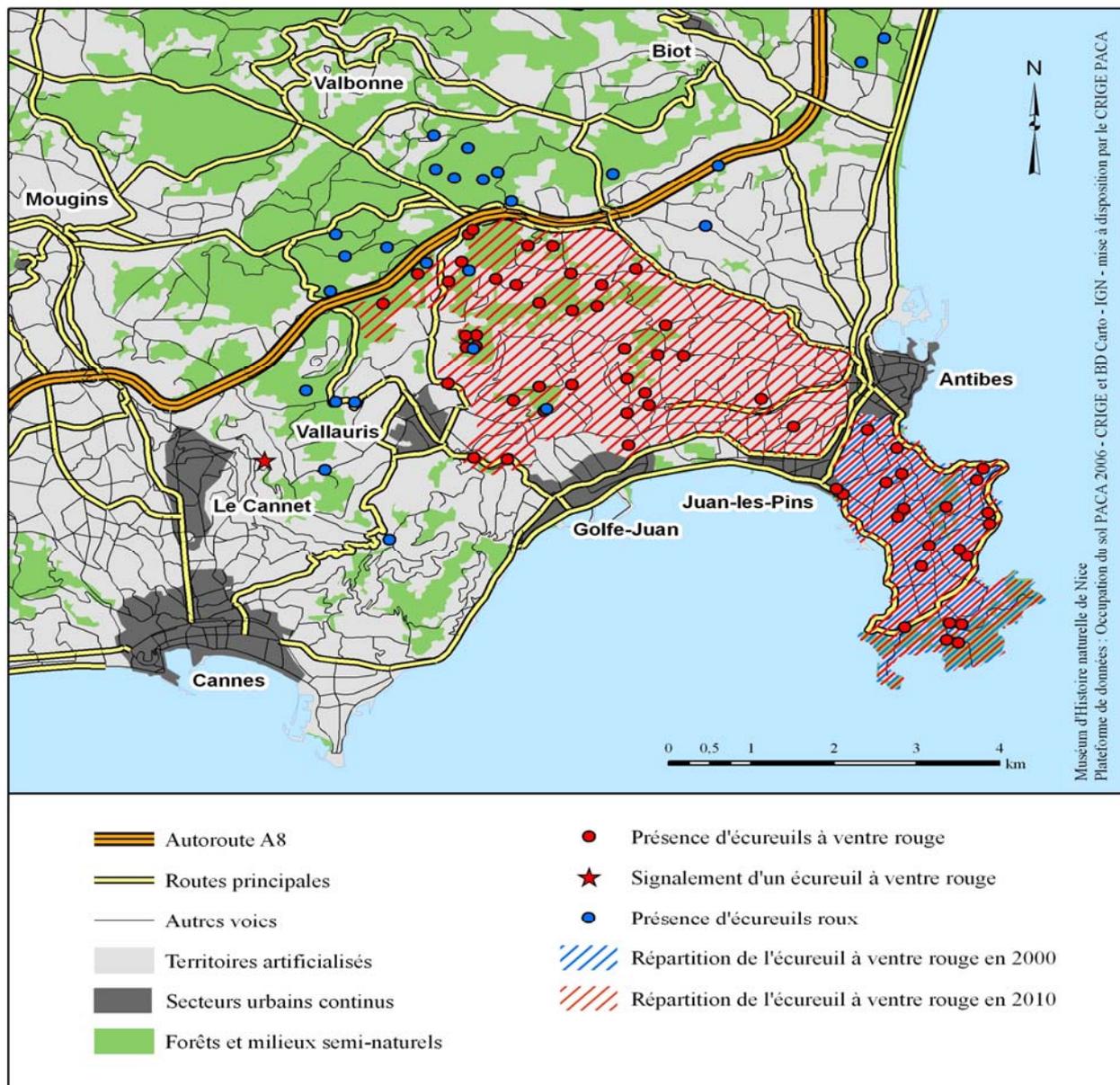


Figure 2. Répartition de l'écureuil à ventre rouge et de l'écureuil roux sur les communes d'Antibes – Juan-les-Pins, de Vallauris et de leurs environs (2010).

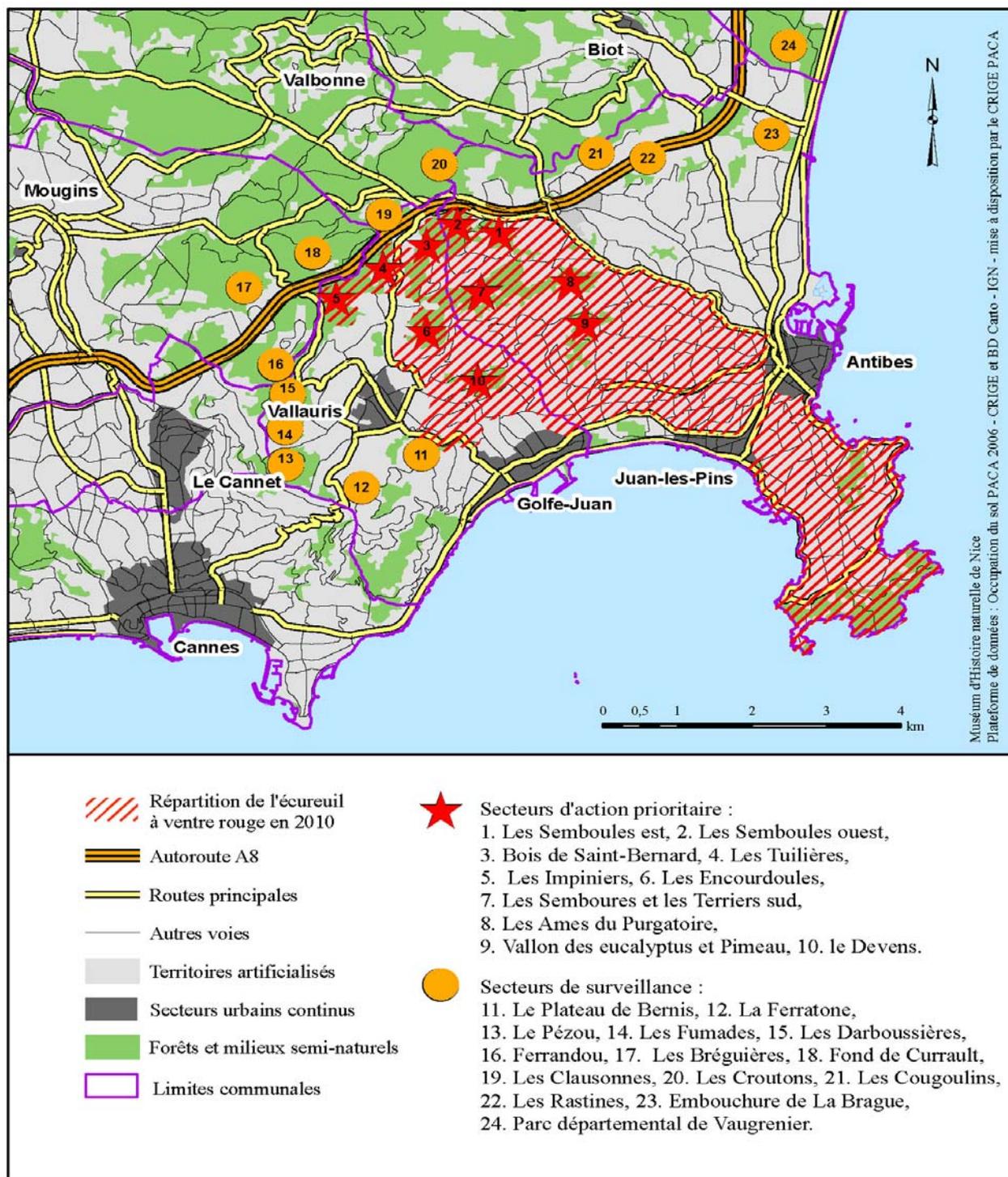


Figure 3. Localisation des sites de contrôle de l'écureuil à ventre rouge et des secteurs de surveillance.

Références bibliographiques

- Aprile G. & Chicco D. 1999. Nueva especie exótica de mamífero en la Argentina : la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*). *J. Neotrop. Mammal.*, 6: 7-14.
- Asakawa M. 2005. Perspectives of host-parasite relationships between rodents and nematodes in Japan. *Mamm. Study*, 30: S95-S99.
- Bastelica F. 2010. Plan de contrôle de l'écureuil à ventre rouge (*Callosciurus erythraeus*) introduit sur le Cap d'Antibes (Alpes-Maritimes) : situation avant intervention. Maser 2 SET, Univ. Paul Cezanne, Aix-Marseille III, 34 p.
- Bertolino S & Genovesi P. 2002. Spread and attempted eradication of the grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) in Italy, and consequences for the red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in Eurasia. *Biol. Conserv.* 109 : 351-358
- Cassini G.H. & Guichón M.L., 2009. Variaciones morfológicas y diagnosis de la ardilla de vientre rojo, *Callosciurus erythraeus* (Pallas, 1779), en Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 16: 39-47.
- Chapuis J.-L., Ferquel E., Patey O., Vourc'h G. & Cornet M. (2010). Borréliose de Lyme : situation générale et conséquences de l'introduction en Ile-de-France d'un nouvel hôte, le tamia de Sibérie. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire, Hors-série*, 14 sept. 2010, 6-8.
- Chapuis J.-L., Obolenskaya E., Pisanu B. & Lissovsky A.A. 2011 Invasive animal species: The Siberian chipmunk *Tamias sibiricus* (Laxmann, 1769). *Invasive Species Compendium*, Cambridge Agricultural Bureau International (<http://www.cabi.org/ISC/>).
- Central Science Laboratory (2009). Review of methods of humane destruction of grey squirrels (*Sciurus carolinensis*). Scottish Natural Heritage Commissioned Report No 317, 30 p.
- Corbet G.B. & Hill J.E. 1992. *The mammals of the Indomalayan region: a systematic review*. Natural history museum publications, Oxford University Press.
- DAISIE 2009. Handbook of alien species in Europe. Springer
- Dijkstra V, Overman W, Verbeylen G, 2009. Inventarisatie Pallas' eekhoorn bij Weert. Arnhem, Netherlands: Zoogdierverseniging, 39 pp.
- Dozières A., Pisanu B., Lapeyre C., Gerriet O., Stuyck J. & Chapuis J.-L. 2010. Macroparasites of Pallas's squirrels, *Callosciurus erythraeus*, introduced into Europe. *Vet. Parasitol.* 172: 172-176.
- Duckworth J.W., Timmins R.J. & Molur S. 2008. *Callosciurus erythraeus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 December 2009
- Dunn F.L., Lim B.L. & Yap L.F. 1968. Endoparasite patterns in mammals of the Malayan rain forest. *Ecology*, 49: 1179-1184.
- Durden L.A. & Musser G.G. 1994a. The sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distribution. *B. Am. Mus. Nat. Hist.*, 218: 1-90.
- Durden L.A. & Musser G.G. 1994b. The mammalian hosts of the sucking lice (Anoplura) of the world: a host-parasite List. *Bull. Soc. Vector Ecol.*, 19: 130-168.
- Fasola L., Bello M. & Guichón M.L. 2005. Uso de trampas de pelo y caracterización de los pelos de la ardilla de vientre rojo, *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical*, 12: 9-17.
- Guichón M.L., Bello M. & Fasola L., 2005. Expansión poblacional de una especie introducida en la Argentina: la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical* 12: 189-197.
- Guichón M.L. & Doncaster C.P. 2008. Invasion dynamics of an introduced squirrel in Argentina. *Ecography*, 31: 211-220.
- Gurnel J. & Wauters L. 1999. *Callosciurus erythraeus*. Pp. 182-183, In A. J. Mitchell-Jones, (et al.) (eds), *The Atlas of European mammals*, Academic Press, London, UK.
- Jouanin C. 1986. Une espèce inattendue pour la faune française : un écureuil asiatique acclimaté sur le Cap d'Antibes. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 41 : 107-109.
- Jouanin C. 1992. L'écureuil à ventre rouge d'Antibes. Pp : 277-284, in J.-L. Sénotier (éd), *Introductions et réintroductions de mammifères sauvages*, XIVème colloque de la S.F.E.P.M., Orléans, 20-21 oct. 1990, Nature-Centre, Orléans.
- Kamenova S. 2009. Densité et domaine vital d'un Sciuridé asiatique, l'écureuil à ventre rouge (*Callosciurus erythraeus*), dans le Bois des Encourdoules (Vallauris, Alpes-Maritimes). Rapport Master 1 EFCE, Univ. Rennes 1, 22 p.
- Kaneko K. 1954. Description of a new species of *Enderleinellus* collected from the South Formosan squirrel naturalized into Japan. *Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.*, 1: 49-52.
- Lin Y.S & Yo S.P. 1981. Population dynamics of the red-bellied tree squirrel (*Callosciurus erythraeus*). *Bull. Inst. Zool. Academia Sinica*, 20: 31-41.
- Menon V. 2003. *A field guide to Indian mammals*. Dorling Kindersley, India.
- Miyamoto A., Tamura N., Sugimura K. & Yamada F. 2004. Predicting habitat distribution of the alien Formosan squirrel using logistic regression model. *Global Environmental Research*, 8: 13-21.

- Novillo A. & Ojeda R.A. 2008. The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions*, 10: 1333-1344.
- Oshida T., Lee J.-K., Lin L.-K., Chan Y.-J. 2006. Phylogeography of Pallas's squirrel in Taiwan: geographical isolation in an arboreal small mammal. *J. Mammal.* 87: 247–254.
- Oshida T., Torii H., Lin L.-K., Lee J.-K., Chen Y.-J., Endo H. & Sasaki M. 2007. A preliminary study on origin of *Callosciurus* squirrels introduced into Japan. *Mamm. Study*, 32: 75-82.
- Oshida T., Yasuda M., Endo H., Hussein N.A. & Masuda R. 2001. Molecular phylogeny of five squirrel species of the genus *Callosciurus* (Mammalia, Rodentia) inferred from cytochrome *b* gene sequences. *Mammalia*, 65: 473-482.
- Ozaki K, 1986. Food and feeding behaviour of the Formosan squirrel, *Callosciurus* sp. *J. Mammal Soc. Japan*, 11: 165-172.
- Pascal M., Lorvelec O., Vigne J.D., Keith P., Clergeau P. 2003. Evolution holocène de la faune de vertébrés de France : invasions et extinctions. INRA, CNRS, MNHN. Rapport au MEDD (DNP), Paris, 36 pages + annexes.
- Sato H., Torii H., Une Y. & Ooi H.-K. 2007. A new Rhabditoid nematode species in Asian Sciurids, distinct from *Strongyloides robustus* in north American Sciurids. *J. Parasitol.* 93: 1476-1486.
- Setoguchi M. 1990. Food habits of red-bellied tree squirrels on a small island in Japan. *J. Mammal.*, 71: 570-578.
- Setoguchi M. 1991. Nest-site selection and nest-building behaviour of red-bellied tree squirrels on Tomagashima Island, Japan. *J. Mammal.*, 71:163-170.
- Shinozaki Y. *et al.* 2004. Ectoparasites of the Pallas squirrel, *Callosciurus erythraeus*, introduced to Japan. *Med. Vet. Entomo.*, 18: 61-63.
- Shinozaki Y, Yoshizawa K, Murata K, Shiibashi T, Kimura J, Maruyama S, Hayama Y, Yoshida H, & Nogami S, 2004. The first record of sucking louse, *Neohaematopinus callosciuri*, infesting Pallas squirrels in Japan. *J. Vet. Med. Sci.*, 66: 333-335.
- Shorten M. 1954. *Squirrels*, Collins, London.
- Smith A.T. & Xie Y. 2008. *A Guide to the Mammals of China*. Princeton University Press, Princeton.
- Stuyck J., Beart K., Breyne P. & Adriaen, T. 2009. Invasion history and control of *Callosciurus erythraeus* in Dadizele, Belgium. Science Facing Aliens, Brussels, May 11th 2009, p. 42.
- Suzuki Y., Watanabe I., Tanabe S. & Kuno K. 2006. Trace elements accumulation and their variations with growth, sex and habitat: effects on Formosan squirrel (*Callosciurus erythraeus*). *Chemosphere*, 64: 1296-1310.
- Tamura N., 1995. Postcopulatory mate guarding by vocalization in the Formosan squirrel. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 36: 377-386.
- Tamura N. 1999. Seasonal change in reproductive states of the Formosan squirrel on Izu-Oshima Island, Japan. *Mamm. Study*, 24: 121-124.
- Tamura N., 2004. Population dynamics and expansion of introduced Formosan squirrels in Kanagawa Prefecture, Japan. *Japanese J. Conserv. Ecol.*, 9: 37-44.
- Tamura N., Hayashi F. & Miyashita K. 1988. Dominance hierarchy and mating behavior of the Formosan squirrel, *Callosciurus erythraeus taiwanensis*. *J. Mammal.*, 69: 320-331.
- Tamura N., Hayashi F. & Miyashita K. 1989. Spacing and kinship in the Formosan squirrel living in different habitats. *Oecologia*, 79: 344-352.
- Tamura, N., Nakane, M., Satou, S., Hayashi, F., 1987. Home range size of the Formosan squirrel, *Callosciurus erythraeus taiwanensis*, estimated by radio tracking. *J. Mamm. Soc. Japan* 12: 69-72.
- Tamura, N., Ohara, S., 2005. Chemical components of hardwood barks stripped by the alien squirrel *Callosciurus erythraeus* in Japan. *J. For. Res.* 10: 429-433
- Tamura N. & Terauchi M. 1994. Variation in body weight among three populations of the Formosan squirrel *Callosciurus erythraeus taiwanensis*. *J. Mammal Soc. Japan*, 19: 101-111.
- Tamura, N., Yong, H.-S., 1993. Vocalizations in response to predators in three species of Malaysian *Callosciurus* (Sciuridae). *J. Mammal.* 74: 703-714.
- Vitousek P. M., d'Antonio C. M., Loope L.L., Rejmanek M. & Westbrooks R. 1997. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21: 1-16.
- Walker B. & Steffen W. 1997. An overview of the implications of global change for natural and managed terrestrial ecosystems. *Conservation Ecology*.1: 2.
- Williamson M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.
- Williams F., Eschen R., Harris A., Djeddour D., Pratt C., Shaw R.S., Varia S., Lamontagne-Godwin J., Thomas S.E., Murphy S.T. 2010. The Economic Cost of Invasive Non-Native Species on Great Britain. www.cabi.org
- Yo S.P., Howard W.E. & Lin Y.S. 1992. Age determination, body mass growth pattern, and the life history of the red-bellied tree squirrel. *Bull. Inst. Zool. Academia Sinica*, 31: 33-46.

Principaux sigles utilisés

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
CEEP : Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence / Alpes du Sud
CNPN : Conseil National de Protection de la Nature
CRPF : Centre régionaux de la Propriété forestière
CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DEB : Direction de l'Eau et de la Biodiversité
DREAL : La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ER : Ecureuil roux
ESCOTA : réseau autoroutes Estérel, Côte d'Azur, Provence et Alpes
EVR : Ecureuil à ventre rouge
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
MEDDTL : Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
MHNNice : Muséum d'Histoire Naturelle de Nice
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF : Office National des Forêts
PACA : Provence - Alpes - Côte d'Azur
SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères
URVN : Union Régionale Vie et Nature

Remerciements

Nous remercions les différentes personnes qui ont contribué à la réalisation de ce plan national de lutte, en particulier Fiona Bastelica (M2) et Stefaniya Kamenova (M1) qui ont collaboré à la récolte des données sur la biologie et l'écologie de cet écureuil, Catherine Ducatillon et Richard Belanger (INRA), pour leur aide sur le plan logistique et sur le terrain (Villa Thuret), les membres du Comité restreint pour leurs suggestions : Hélène Menigaux (MEDDTL), Laurent Tillon (ONF/ DR ONF), Guillaume Rousset (ONCFS /DR ONCFS), Jessica Thévenot (MNHN), Alain Monavon (DDTM 06), et les membres du comité de suivi élargi pour leur participation aux échanges sur le plan : Charles Barbero (DDTM 06), Louis Bernard (ONCFS 06), Guy Blanchard (AGRDP 06), Amélie Bourgeois (Biot), Serge Cauvin (AGCP06), Céline Charrier (CASA), Virginie Croquet (DR ONCFS), Jean-Luc Dumas (Escota), Jean-Charles Gaudin (DR ONCFS), Frédéric Leravat (Biot), M. Malherbe (Antibes), Camille Marcellin (Vallauris), Florence Menetrier (CEEP), Franck Michou (ONCFS 06), Olivier Lambert (Antibes), François Moutou (ANSES, SFEPM), Michel Pascal (INRA), Gille Parodi (CG06), Jean-Louis Passeron (Lieutenant de l'ouvèterie), Paul Piquet (Lieutenant de l'ouvèterie), Danièle Cléa Pugnaire (Antibes), Lætitia Richagneux (Vallauris), Pierre Rigaux (LPO), Jean-Marc de la Rocca (AGRDP06), Alexandre Viguièr (ONCFS 06), Valentine Vincentelli (CASA).