

Gestion d'espèces exotiques envahissantes : le cas des écureuils en France



▲ L'écureuil roux d'Europe est menacé par l'introduction de sciuridés exogènes.

L'écureuil roux d'Europe est le seul sciuridé arboricole présent naturellement dans la partie ouest du continent européen. L'introduction de sciuridés exogènes, rongeurs à l'origine de perturbations écologiques, économiques et/ou sanitaires, constitue une menace réelle pour cette espèce peu habituée à la compétition. Actuellement, deux espèces d'écureuils exotiques sont installées localement en France métropolitaine : l'écureuil de Pallas et le tamia de Sibérie ou écureuil de Corée. Si des mesures européennes récentes permettent d'en limiter l'introduction, il reste maintenant à contenir l'expansion des populations déjà bien implantées et à maîtriser totalement celles en phase d'installation ou occupant encore de faibles superficies.

**JEAN-LOUIS CHAPUIS¹,
OLIVIER GERRIET²,
ISABELLE LOSINGER-CHABOD³,
BENOÎT PISANU^{1, 4}**

¹ Muséum national d'histoire naturelle.

² Muséum d'histoire naturelle de Nice.

³ ONCFS, Cellule technique, Délégation régionale Auvergne-Rhône-Alpes.

⁴ UMS PatriNat.

Contacts : jean-louis.chapuis@mnhn.fr ;
olivier.gerriet@ville-nice.fr ;
isabelle.losinger-chabod@oncfs.gouv.fr ;
benoit.pisanu@mnhn.fr

Vingt espèces d'écureuils introduites dans le monde

La famille des sciuridés compte près de 280 espèces inégalement réparties à travers le monde (Thorington *et al.*, 2012). Seules 8 % d'entre elles peuplent la zone paléarctique (Gurnell, 1987) et 8 sont natives d'Europe. La diversité spécifique en écureuils est donc très faible sur le continent européen, avec en conséquence des populations peu exposées aux relations avec d'autres rongeurs de cette famille (compétition alimentaire, parasitisme). En France métropolitaine, seules deux espèces de sciuridés sont autochtones : l'écureuil roux d'Europe (*Sciurus vulgaris*) et la marmotte des Alpes (*Marmota marmota*). La première a un

statut d'espèce protégée, avec une large distribution géographique ; la seconde, localisée dans les massifs alpins et pyrénéens, est chassée localement (Chapuis *et al.*, 2012). Signalons que deux espèces de sciuridés sont présentes en Guyane française, *Guerlinguetus aestuans* et *Sciurillus pusillus* (Catzefflis, 2017).

Depuis la fin du XIX^e siècle, 20 espèces d'écureuils ont été introduites à travers le monde (Bertolino, 2009). À partir des années 1970, l'Europe a accueilli 5 espèces des genres *Sciurus*, *Callosciurus* et *Tamias*, en provenance d'Asie et d'Amérique du Nord (*ibid.*), principalement importées en tant qu'animaux d'ornement ou de compagnie. La majorité des introductions en nature a été due à des lâchers volontaires et, dans une moindre mesure, à des

individus échappés accidentellement de captivité.

La grande capacité des écureuils exotiques à établir des populations à partir d'un petit nombre de fondateurs, ainsi que leurs impacts sur la biodiversité, l'économie ou la santé humaine, ont conduit les pays membres de l'Union européenne à leur porter une attention particulière. En effet, parmi les 11 espèces de mammifères considérées à ce jour comme exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE (règlement d'exécution 1143/2014) et soumises à réglementation, quatre sont des sciuridés.

Pourquoi ces espèces sont-elles indésirables en Europe ?

Quatre espèces d'écureuils exotiques sont considérées à ce jour comme préoccupantes pour l'Union européenne : l'écureuil gris d'Amérique (*Sciurus carolinensis*), l'écureuil de Pallas (*Callosciurus erythraeus*), le tamia de Sibérie ou écureuil de Corée (*Tamias sibiricus*) et l'écureuil fauve ou écureuil-renard (*Sciurus niger*).

- **L'écureuil gris d'Amérique**, introduit en tant qu'animal d'ornement ou de fourrure à la fin du XIX^e siècle en Grande-Bretagne, ainsi qu'au milieu du XX^e siècle dans le nord de l'Italie, est un exemple phare des conséquences écologiques et économiques engendrées par la prolifération d'un écureuil exotique. Son introduction s'est traduite principalement par la disparition de l'écureuil roux d'Europe, par compétition alimentaire et interactions parasitaires. Sur le plan économique, son impact concerne la



▲ *Tamias de Sibérie.*

sylviculture, l'écureuil gris occasionnant des blessures importantes aux arbres par écorçage, réduisant ainsi leur valeur économique (IUCN, 2005 ; Bertolino, 2009).

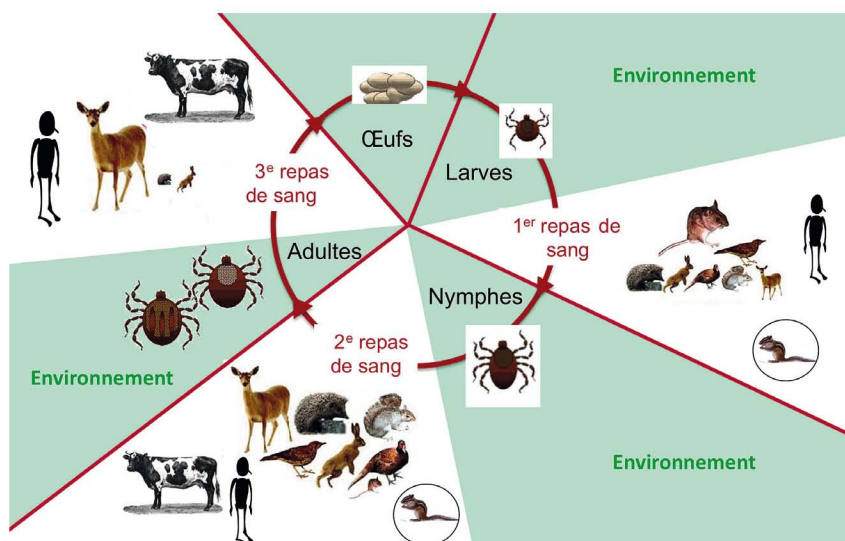
- **L'écureuil de Pallas** est parmi les *Callosciurus* l'espèce la plus fréquemment introduite à travers le monde (Japon, Argentine, Belgique, Pays-Bas, Italie, France). Partout où il s'est implanté, les dégâts occasionnés sont identiques : consommation de fruits dans les jardins et vergers, rongement de l'écorce des arbres et arbustes, des fils téléphoniques, des systèmes d'irrigation, des structures en bois des habitations (Chapuis *et al.*, 2012 ; Dozières, 2012). Récemment, il a

été montré en Italie que sa présence entraînait la raréfaction de l'écureuil roux d'Europe (Mazzamuto *et al.*, 2017), ce qui est également suspecté dans les Alpes-Maritimes (Chapuis *et al.*, 2014).

- **Le tamia de Sibérie**, quant à lui, pose problème sur le plan de la santé humaine. Réservoir des bactéries responsables de la borréliose de Lyme, il joue en effet un rôle majeur dans l'infection des tiques de l'espèce *Ixodes ricinus*, vecteurs de la maladie à l'homme (figure 1). En Forêt de Sénart (départ. 91 et 77), il infecterait 8 fois plus de tiques que le mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) et le campagnol roussâtre (*Myodes glareolus*), rongeurs autochtones réservoirs de ces bactéries (Marsot, 2011 ; Marsot *et al.*, 2013). De plus, il héberge trois espèces de ces bactéries (*Borrelia burgdorferi* s.s., *B. afzelii* et *B. garinii*), contre une seule chez ces rongeurs (*B. afzelii*) – (Marsot *et al.*, 2011). Si le principal impact de cet écureuil exotique concerne la santé humaine, d'autres effets négatifs sont suspectés. Notamment, deux espèces de parasites intestinaux (nématodes), introduites avec le tamia, peuvent infester l'écureuil roux d'Europe (Pisanu *et al.*, 2009).

Figure 1 Cycle de la tique *Ixodes ricinus*. (Source : G. Vourc'h, INRA)

Le cycle de cet acarien comprend trois repas de sang. Si la larve ou la nymphe effectue son repas sur un vertébré réservoir des bactéries responsables de la borréliose de Lyme, elle conservera et amplifiera ces bactéries et, au stade suivant (nymphe ou adulte), infectera l'homme en cas de piqure.



- **L'écureuil fauve**, enfin, espèce de l'est et du centre de l'Amérique du Nord, a été inclus à titre préventif dans la liste européenne en raison de son intérêt comme espèce de compagnie et de son potentiel envahissant dans l'ouest des États-Unis, où il a fait l'objet d'un grand nombre d'introductions avec des conséquences écologiques et économiques néfastes (Bertolino, 2009).

Tableau 1 Fiche d'identité du tamia de Sibérie et de l'écureuil de Pallas.
(Source : Chapuis *et al.*, 2012)

	Le tamia de Sibérie	L'écureuil de Pallas
Systématique	Ordre : Rongeurs Famille : Scuridés Genre : <i>Tamias</i> [<i>Eutamias</i>] Espèce : <i>Tamias sibiricus</i> (Laxmann, 1769) Sous-espèces présente en France : <i>T. s. barberi</i>	Ordre : Rongeurs Famille : Scuridés Genre : <i>Callosciurus</i> Espèce : <i>Callosciurus erythraeus</i> (Pallas, 1779) Sous-espèce dans les Alpes-Maritimes : <i>C. e. thaiwanensis</i>
Aire d'origine	Russie (Sibérie), Chine, Mandchourie, Péninsule coréenne, Japon (Hokkaido)	Inde, sud de la Chine, Laos, Cambodge, Vietnam, Thaïlande, Péninsule malaise
Morphologie (adulte) – pelage	≈ 100 g – dos beige, avec 5 rayures foncées, ventre clair, pas de dimorphisme sexuel	≈ 350 g (Antibes) – dos brun olive, ventre roux acajou ≈ 290 g (Istres) – dos gris agouti, ventre jaune pâle, pas de dimorphisme sexuel
Habitat	Groupelements forestiers, parcs, jardins, vieux murs	Groupelements forestiers, haies, parcs, jardins
Comportement	Diurne, terrestre Trouve abri dans un terrier Hibernation d'oct.-nov. à fév.-mars (dans son terrier)	Diurne, arboricole Trouve abri dans un nid dans un arbre Actif tout au long de l'année
Alimentation	Fruits d'arbres (glands, châtaignes, noisettes...) en automne, bourgeons au printemps ; insectes, fruits (mûres) en été	Fruits d'arbres (glands) en automne, de fruitiers (agrumes notamment) en été
Reproduction	1 à 2 portées/an de 3 à 4 petits	1 à 2 portées/an de 1 à 3 petits
Prédation	Buse variable, belette d'Europe ; chat et chien à proximité des habitations	Peu de prédateurs naturels (chat, chien)

Qu'en est-il en France métropolitaine ?

Depuis la fin des années 1960, deux scuridés originaires d'Asie et issus de captivité sont installés sur notre territoire : le tamia de Sibérie et l'écureuil de Pallas¹. Les caractéristiques taxonomiques, biologiques et écologiques de ces deux espèces sont résumées dans le **tableau 1**.

Origine des introductions et localisation des populations

Le tamia de Sibérie

Ce rongeur a été vendu dans les animaleries à partir des années 1960 en tant qu'animal de compagnie. Jusqu'en 1980, environ 200 000 individus étaient exportés de Corée du Sud chaque année (Chapuis *et al.*, 2011). Par la suite, des élevages européens ont progressivement alimenté le commerce. Dans différents pays, dès la fin des années 1960, il a été relâché dans la nature en tant qu'animal d'ornement (dans des parcs de loisirs), et plus généralement par des propriétaires lassés de sa compagnie.

En France, 11 populations étaient recensées en 2011 (Chapuis *et al.*, 2011). En 2017, quatre de ces populations avaient disparu, en relation avec leur faible effectif, et une nouvelle population (Échirolles,

Isère) était en voie d'installation. Quatre d'entre elles comptent plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'individus et occupent des massifs forestiers de surface importante (**tableau 2**). Excepté la population présente sur la commune d'Échirolles, la plupart de celles établies en France sont issues de lâchers effectués dans les années 1980-1990. Au cours de cette dernière décennie, entre 10 et 20 individus sont observés annuellement dans divers départements. Généralement seuls, ils sont rapidement éliminés par des prédateurs (notamment le chat domestique) – (Chapuis *et al.*, 2012).

L'écureuil de Pallas

Il n'a pas été vendu dans les animaleries en France. La première population installée sur notre territoire provient d'écureuils ramenés de Taiwan par un particulier et lâchés dans les Alpes-Maritimes, sur le Cap d'Antibes, à la fin des années 1960. La seconde, présente dans les Bouches-du-Rhône sur la commune d'Istres, est probablement issue d'individus achetés sur Internet, puis lâchés ou échappés de captivité au début des années 2000 (**tableau 2**). Par ailleurs, un écureuil de Pallas a été observé en 2016 dans un parc urbain de la commune d'Arles. Cet individu n'a plus été signalé par la suite (Chapuis *et al.*, 2012).

Trois autres espèces d'écureuils exotiques ont été observées en France ces dernières années : l'écureuil gris d'Amé-

Tableau 2 Localisation et gestion potentielle ou en cours des populations de tamias de Sibérie et d'écureuils de Pallas présentes en France (2018).

Tamia de Sibérie (lieu et année d'introduction)	Gestion potentielle
Essonne : Forêt de Sénart, Draveil (48°40'N, 2°27'E), 3 200 ha, fin des années 1960	Contrôle en périphérie
Hauts-de-Seine : Forêt de Meudon, Clamart (48°47'N, 2°14'E), 1 100 ha, années 1980	Contrôle en périphérie
Hauts-de-Seine : parc Henri-Sellier, Plessis-Robinson (48°46'N, 2°15'E), 26 ha, années 1980	Éradication possible
Yvelines : Bois de Guyancourt (48°46'N, 2°05'E), environ 300 ha, fin des années 1980	Contrôle en périphérie
Yvelines : Bois de Verneuil-sur-Seine (48°59'N, 1°56'E), sur 230 ha, milieu des années 1980	Contrôle en périphérie
Val-d'Oise : Bois de Boissy, Tavemy (49°0'N, 2°13'E), sur 40 ha, 1990	Éradication possible
Oise : Forêt d'Halatte, Creil (49°14'N, 2°29'E), partie sud sur environ 1 500 ha, 1986	Contrôle en périphérie
Isère : bordure du Drac, Échirolles (45°8'N, 5°41'E), sur une dizaine d'hectares, années 2000	Éradication (en cours)
Écureuil de Pallas (lieu et année d'introduction)	Gestion en cours
Alpes-Maritimes : bois, parcs et jardins des communes d'Antibes (43°33'N, 7°07'E), Vallauris, Mougins, Le Cannet, Cannes ; introduit sur le Cap d'Antibes à la fin des années 1960	Contrôle depuis 2012
Bouches-du-Rhône : bois et haies de la commune d'Istres (43°36'N, 4°55'E), extension sur la commune de Saint-Martin-de-Crau ; introduit au début des années 2000 (secteur d'Entressen)	Contrôle depuis 2016 Éradication possible

1. Signalons qu'un autre écureuil, le funambule à cinq raies claires (*Funambulus pennanti*), a été introduit en Guadeloupe en 1968 (Lorvelec *et al.*, 2007).



▲ Écureuil de Pallas photographié à Antibes.

rique, l'écureuil de Barbarie (*Atlantoxerus getulus*) et l'écureuil roux d'Amérique (*Tamasciurus hudsonicus*) – (Chapuis *et al.*, 2012) ; aucune n'est installée en France. Pour l'écureuil gris d'Amérique, présent en Italie et pouvant ainsi coloniser naturellement la France depuis le Piémont, seuls quatre individus lâchés par leurs propriétaires ou échappés de captivité ont été observés en nature : un dans le Var (proximité de Toulon), un dans le Doubs (proximité de Besançon), un dans l'Essonne (Gif-sur-Yvette) et le dernier à Paris, dans le Parc Montsouris. Les individus du Var et de l'Essonne n'ont plus été revus suite à leur signalement. Celui du Doubs a été recapturé par son propriétaire et celui du Parc Montsouris a été capturé. Les deux autres espèces, l'écureuil de Barbarie (n = 2) et l'écureuil roux d'Amérique (n = 1), ont été observées en milieu urbain, à Paris. L'origine de ces écureuils n'est pas connue, mais il est probable qu'ils aient été ramenés dans les bagages

de vacanciers (écureuil de Barbarie) et/ou achetés sur Internet.

Gestion du tamia de Sibérie et de l'écureuil de Pallas

Deux types d'opérations sont distingués selon l'importance de la population ciblée : le contrôle, visant à réduire l'effectif et à limiter l'expansion de la population, et l'éradication.

Sur le plan réglementaire, la mise en place d'une opération de contrôle ou d'éradication nécessite la publication d'un arrêté préfectoral².

2. À titre d'exemple, voir les arrêtés préfectoraux des Alpes-Maritimes (AR n° 2012-356, n° 2015-205) et des Bouches-du-Rhône (AR n° 13-2015) relatifs à l'écureuil de Pallas (<https://ecureuils.mnhn.fr/ecureuil-de-pallas>) et l'arrêté préfectoral de l'Isère (AR n° 38-2018) relatif au tamia de Sibérie (Rossetto, 2018). Voir aussi l'article p. 10 sur la consolidation des mesures de lutte à l'encontre des EEE.

Outre les agents de l'ONCFS, les intervenants potentiels sont en général les lieutenants de louveterie, les gardes-chasse assermentés, les particuliers détenteurs d'un permis de chasser et/ou d'une capacité de piégeage ayant suivi une formation d'habilitation auprès des agents de l'ONCFS et du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN).

Pour les deux types d'interventions, il est important d'informer le public sur les objectifs des opérations envisagées et les méthodes utilisées, cela par l'intermédiaire de sites internet, d'articles de presse, de plaquettes, d'émissions de télévision, de conférences. En l'absence d'un plan de communication bien établi, la pression du public peut entraîner l'interruption d'une opération (cas d'une opération d'éradication de l'écureuil gris en Italie – Bertolino & Genovesi, 2003), ou être à l'origine du déplacement d'animaux (translocation d'écureuils de Pallas sur plusieurs centaines de kilomètres en Argentine – Borgnia *et al.*, 2013).

Modalités de gestion du tamia de Sibérie

Secteurs d'intervention

La gestion d'une population de tamias de Sibérie nécessite au préalable de délimiter avec précision son aire de répartition. En sa périphérie, si des habitats paraissent favorables à l'espèce, un effort de piégeage est à mener afin de vérifier son absence. En effet, à faible densité, elle est très difficilement détectable à vue.

Modes d'intervention

Seuls des pièges non vulnérants, capturant les individus sans les blesser, devront être utilisés. Les espèces non cibles (rongeurs, insectivores, oiseaux) pourront ainsi être relâchées. Les pièges vulnérants, de type « tapette à rats »,



▲ Capture d'un tamia de Sibérie avec un piège Sherman™.

seront à proscrire. Pièges à privilégier : Sherman™ (8 x 8 x 25 cm) placés au sol. Ces pièges, appâtés avec des graines de tournesol et/ou du beurre d'arachide, seront distants au maximum de 30 m, avec une densité de 7 à 8 pièges/ha. Dans les secteurs favorables, leur densité sera deux fois plus élevée : 15 pièges/ha. Une carabine 9 mm peut être localement utilisée, notamment pour éliminer des individus réfractaires aux pièges (Rossetto, 2018). Ce mode d'intervention reste toutefois peu efficace et doit être limité aux opérations de contrôle.

Périodes d'application

De préférence au printemps, à la sortie de l'hibernation (mars), période où l'effectif de la population est le plus faible et avant la première reproduction.

Durée du piégeage

De 5 à 8 jours consécutifs. Les pièges, ouverts à l'aube, sont relevés toutes les trois heures et fermés le soir lors de la dernière visite (afin de ne pas capturer des rongeurs nocturnes, non cibles).

Si l'éradication de la population est envisagée, refaire un piégeage l'année $n + 1$, puis l'année $n + 2$, même si aucun individu n'a été observé ou capturé au cours de l'année $n + 1$. Ces sessions de piégeage seront organisées de préférence en juin (émergence des jeunes). Si aucun

► Encadré • Gestion d'une petite population de tamias de Sibérie en Isère

J. Rossetto, ONCFS

En juin 2017, plusieurs tamias de Sibérie étaient signalés à l'ONCFS à proximité d'un centre commercial de la commune d'Échirolles. Après recherches, il est apparu que des individus étaient observés plus ou moins régulièrement sur ce secteur depuis 2002 (date où des écureuils se seraient échappés d'une animalerie) et, en 2017, sur un site proche (1 500 m environ) localisé sur la commune de Pont-de-Claix. En vue d'en prévenir l'expansion, et sur la base d'une expertise réalisée début novembre 2017 en collaboration avec le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), la Direction départementale des territoires de l'Isère (DDT 38) a pris un arrêté préfectoral après avis du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN). Cet arrêté (AP 38-2018) définit le cadre et le mode d'intervention de cette opération.

Sur le terrain, au cours de la première session de capture, du 26 mars au 24 avril 2018, entre 82 et 202 pièges de type Sherman™ ont été utilisés selon les semaines, représentant un effort de capture cumulé de 2 470 pièges-jours. Lors d'une seconde session, réalisée du 6 au 24 août 2018 (247 pièges-jours), l'utilisation d'une carabine (9 mm) a été testée avec succès à deux reprises en complément du piégeage. Ce dispositif a permis le prélèvement de 23 individus (9 femelles et 6 mâles, puis 3 femelles et 5 mâles) qui ont été mis à la disposition de différentes équipes de recherche (MNHN, AFB, INRA, ONCFS) en vue d'analyses diverses. En 2019 (voire en 2020), de nouveaux piégeages seront organisés afin de s'assurer de la réussite de l'éradication.

individu n'est capturé l'année $n + 2$, l'espèce sera considérée comme éradiquée. Une surveillance sera néanmoins maintenue sur les secteurs périphériques.

Traitement des animaux capturés

Les animaux seront euthanasiés par dislocation des vertèbres cervicales ou par choc crânien. Ils seront numérotés,



▲ Opération de tirs de tamias de Sibérie. Ce genre d'intervention est peu efficace et doit se cantonner aux opérations de contrôle.

localisés et conservés au congélateur pour analyses ultérieures (caractéristiques génétiques, cortèges en ecto- et endoparasites, reproduction...).

Actions potentielles ou en cours (tableau 2)

Sur les huit populations présentes en France, trois occupent des bois et parcs de surfaces inférieures à 40 ha et pourraient être éradiquées. Une telle opération est en cours dans l'Isère (*encadré*). Pour les autres populations, seules des interventions destinées à limiter leur expansion sont principalement réalisables.

Modalités de gestion de l'écureuil de Pallas

Les deux populations présentes en France sont actuellement prises en compte par un plan national de lutte, mis en application en 2012 dans les Alpes-Maritimes (Antibes-Vallauris-Cannes) et en 2016 dans les Bouches-du-Rhône (Istres) (voir le site <https://ecureuil.mnhn.fr/ecureuil-de-pallas>).

Modes d'intervention

Deux méthodes sont utilisées pour contrôler cet écureuil, le piégeage et le tir (l'empoisonnement étant formellement interdit). Les pièges « non vulnérants » (ratière) sont les seuls autorisés (possibilité de relâcher les espèces non cibles). Ils sont appâtés avec des fruits (pomme, orange, banane) et relevés au minimum 3 fois par jour, à l'aube, en milieu de journée et le soir. Le tir au fusil de chasse (calibre 12, 16, 20 ou 410), plus efficace que le piégeage, sera privilégié chaque fois que les conditions de sécurité seront réunies. L'utilisation de carabines (canon rayé) est à proscrire pour des raisons de sécurité.

Périodes d'application

Tout au long de l'année, avec un effort particulier durant la période hivernale, avant l'entrée en reproduction.

Durée des opérations

Pour le contrôle de l'effectif d'une population, les tirs et piégeages sont effectués tout au long de l'année. Pour l'éradication, le tir sera privilégié et, dans les secteurs où cette technique ne pourra être utilisée, des sessions de piégeage de plusieurs jours seront réalisées.

Traitement des animaux capturés

Les animaux capturés par piégeage sont euthanasiés par choc crânien. Qu'ils soient piégés ou prélevés par le tir, les animaux collectés sont numérotés, localisés et conservés au congélateur pour analyse ultérieure.



▲ Écureuil de Pallas pris dans un piège de type ratière appâté avec de la pomme.

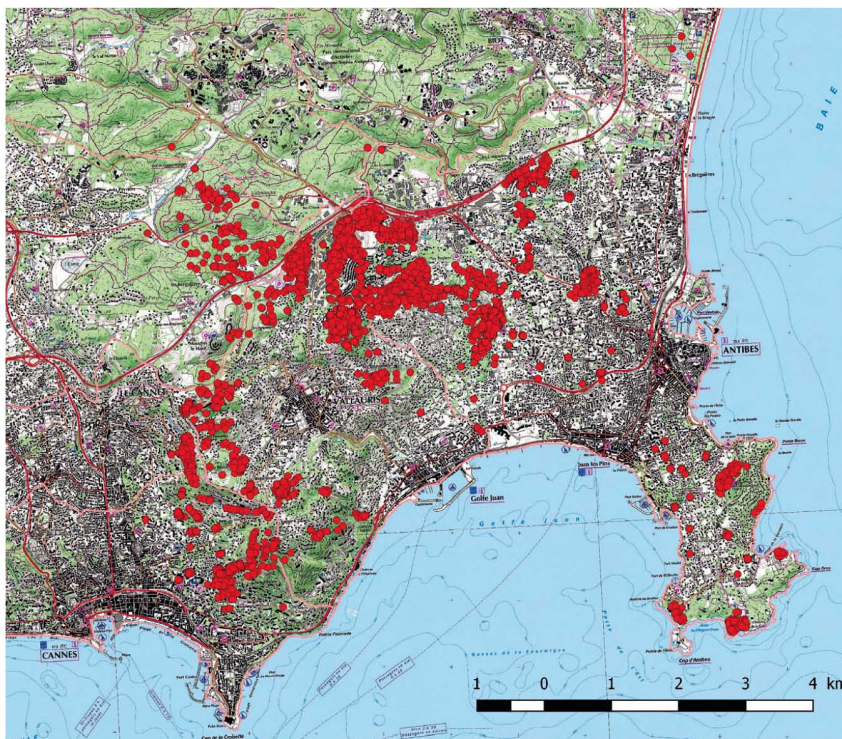
Actions potentielles ou en cours (tableau 2)

Dans les Alpes-Maritimes, l'espèce occupe une surface trop importante pour que l'éradication soit possible (35 km²) ; seul le contrôle de la population est réalisable. Mi-2018, malgré le prélèvement de 4 100 individus, l'espèce tendait encore à étendre son aire de répartition (*figure 2*).

Dans les Bouches-du-Rhône, compte tenu de l'effectif estimé de la population (200 à 300 individus en 2015) et de son aire de répartition limitée (quelques centaines d'hectares), l'éradication paraît être un objectif réaliste. À la mi-2018, environ 200 individus avaient été prélevés sur ce site (secteur d'Entressen, Istres).

Figure 2 Répartition des écureuils de Pallas prélevés entre juin 2012 et juin 2018 dans les Alpes-Maritimes.

Les efforts de prélèvements ont porté principalement sur la périphérie de l'aire connue de répartition de l'espèce, notamment au nord de l'autoroute A8 (Parc départemental de la Valmasque) et dans des secteurs isolés (où des lâchers volontaires ont probablement eu lieu).





▲ Écureuil de Pallas observé en pleine ville à Juan-les-Pins.

Vous avez observé un écureuil exotique en nature, que faire ?

Un point parmi les plus importants de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes est d'intervenir le plus tôt possible par la mise en place d'un réseau de surveillance étendu et efficace. En effet, plus l'intervention sera initiée tôt, plus le succès de l'opération sera garanti et à moindre coût. En ce sens, les réseaux d'information traditionnels, associés au développement de plateformes en ligne de sciences participatives citoyennes, offrent des outils de plus en plus puissants pour surveiller la faune et la flore sur de grandes échelles.

Les écureuils sont des mammifères facilement reconnaissables. Chaque observateur peut ainsi contribuer à la localisation de nouvelles populations d'écureuils exotiques en renseignant l'enquête nationale de répartition des sciuridés en France (<https://ecureuils.mnhn.fr/enquete-nationale/>). Grâce à ce

site créé en 2012, l'extension des populations déjà implantées et l'installation de nouvelles populations peuvent être suivies en temps « quasi réel ».

Remerciements

Nous remercions en particulier Jean-François Maillard (ONCFS) pour ses commentaires sur la première version de cet article. ●

Pour en savoir plus

- <https://ecureuils.mnhn.fr/>
- <http://www.oncfs.gouv.fr/Recherches-sur-les-especes-exotiques-envahissantes-ru509>

Bibliographie

- Bertolino, S. 2009. Animal trade and non-indigenous species introduction: the worldwide spread of squirrels. *Diversity and Distributions* 15: 701-708.
- Bertolino, S. & Genovesi, P. 2003. Spread and attempted eradication of the grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) in Italy, and consequences for the red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in Eurasia. *Biological Conservation* 109: 351-358.
- Borgnia, M., Benitez, V.V., Gozzi, C. & Guichón, M.L. 2013. The red-bellied squirrel in Argentina and the management of introduced species as a biological and social problem. *Ecologia Austral* 23: 147-155.
- Catzeflis, F., 2017. Liste des Mammifères de Guyane française. 15 p.
- Chapuis, J.-L., Obolenskaya, E., Pisanu, B. & Lissovsky, A. 2011. *Datasheet on Tamias sibiricus*. CABI, Wallingford, UK. <https://www.cabi.org/isc>
- Chapuis, J.-L., Dozières, A., Pisanu, B., Gerriet, O., Berlin, S. & Pauvert, S. 2011. *Plan national de lutte relatif à l'écureuil à ventre rouge (Callosciurus erythraeus) dans les Alpes-Maritimes*. Rapport MNHN, MNH-Nice, DREAL PACA, 31 p. <https://ecureuils.mnhn.fr>
- Chapuis, J.-L., Dozières, A. & Pisanu, B. 2012. *Les écureuils en France*. <https://ecureuils.mnhn.fr>, Muséum national d'histoire naturelle, Paris (consulté le 1.08.18).
- Chapuis, J.-L., Gerriet, O., Pisanu, B. & Pauvert, S. 2014. *Plan national de lutte relatif à l'écureuil à ventre rouge (Callosciurus erythraeus) dans les Alpes-Maritimes : bilan et perspectives*. Rapport MNHN, MNH-Nice, DREAL PACA, 46 p. <https://ecureuils.mnhn.fr>
- Dozières, A. 2012. *Conservation de l'écureuil roux en France : de l'état des populations aux enjeux liés à l'introduction de l'écureuil à ventre rouge*. Thèse doct., MNHN. 236 p.
- Gurnell, J. 1987. *The natural history of squirrels*. C. Helm, London. 201 p.
- IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG). 2005. *Datasheet on Sciurus carolinensis (grey squirrel)*. ISC (CABI). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/49075> (consulté le 26.09.2018).
- Lorvelec, O., Pascal, M., Delloue, X. & Chapuis, J.-L. 2007. Les mammifères terrestres non volants des Antilles françaises et l'introduction récente d'un écureuil. *Rév. Ecol. (Terre & vie)* Vol. 62 : 295-314.
- Marsot, M. 2011. *Modification du risque d'une maladie multi-hôtes suite à l'introduction d'une espèce réservoir : cas de la maladie de Lyme et du tamia de Sibérie en Île-de-France*. Thèse doct., Univ. Clermont-Ferrand. 174 p.
- Marsot, M., Sigaud, M., Chapuis, J.-L., Ferquel, E., Cornet, M. & Vourc'h, G. 2011. Introduced Siberian chipmunks (*Tamias sibiricus barberi*) harbour more diverse *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies than native bank voles (*Myodes glareolus*). *Applied and Environmental Microbiology* 77: 5716-5721.
- Marsot, M., Chapuis, J.-L., Gasqui, P., Dozières, A., Massegli, S., Pisanu, B., Ferquel, E. & Vourc'h, G. 2013. Introduced Siberian chipmunks (*Tamias sibiricus barberi*) contribute more to Lyme borreliosis risk than native reservoir rodents. *PLoS ONE* 8(1): e55377.
- Mazzamuto, M.V., Bisi, F., Wauters, L.A., Preatoni, D.G. & Martinoli, A. 2017. Interspecific competition between alien Pallas's squirrels and Eurasian red squirrels reduces density of the native species. *Biological Invasions* 19: 723-735.
- Pisanu, B., Lebailleux, L. & Chapuis, J.-L. 2009. Why do Siberian chipmunks *Tamias sibiricus* (Sciuridae) introduced in French forests acquired so few intestinal helminth species from native sympatric Murids? *Parasitology Research* 104: 709-714.
- Rossetto, J. 2018. *Gestion du Tamia de Sibérie : cas de la population présente sur les communes d'Échirolles et Pont-de-Claix (Isère, France). Bilan des opérations 2018*. ONCFS, rapport interne. 14 p. + ann.
- Thorington (Jr.), R.W., Koprowski, J.L., Steele, M.A. & Wharton, J.F. 2012. *Squirrels of the world*. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore. 449 p.