

MENS :  
une vision incisive  
et éducative sur  
l'environnement

Approche  
didactique  
et scientifique

30

Oct-Nov-Déc 2004 Revue scientifique populaire trimestrielle

MENS

# Des souris et des rats, petits soucis et grands tracas

Heurs et malheurs des rongeurs

AFGITEKANTOOR ANTWERPEN X P409029



Milieu-  
Education,  
Nature &  
Société



## Sommaire

Des souris et des rats, petits soucis et grands tracassés .....	3
Mais qui grignote ma maison ? .....	3
Vive la taxonomie .....	7
Un rat par jour permet au médecin de garder la main .....	8
Lèche, lèche, lèche, mais qui donc ma maison lèche .....	10
Assistant scientifique ou animal de laboratoire ? Le labrat .....	12
Rat à peau de mouton ou mouton au pelage de rat .....	13
L'avenir est aux rats .....	15

## Préface

Les hommes et les rongeurs. Certains les trouvent adorables, d'autres, repoussants. Certains en possèdent comme animaux de compagnie, d'autres les utilisent comme animaux de laboratoire. D'aucuns passent leur vie à les étudier, d'autres à les exterminer.

Il n'en demeure pas moins que l'homme et les rongeurs coexistent depuis des temps immémoriaux. Les chasseurs et les cueilleurs en vivaient, avec la viande comme nourriture et les peaux en guise de vêtements. Les agriculteurs s'efforçaient de les tenir à l'écart de leurs parcelles. En effet, nous sommes à l'affût de la même nourriture. Les pouvoirs publics ont tout fait pour les maintenir hors des fossés et des égouts. Entre-temps, ils sont devenus de véritables partenaires dans la recherche scientifique et sont dressés pour effectuer des missions délicates comme la détection des mines. Chacun a encore en mémoire ces faits ou d'autres informations similaires glanées sur les bancs de l'école ou dans les médias.

L'homme et les rongeurs. La présente édition de MENS les place à présent sous un jour scientifique.

Divulguer des connaissances et des idées scientifiques de manière objective et accessible auprès du plus grand nombre possible constitue aujourd'hui l'une des missions de base de quiconque déploie ses activités dans le domaine scientifique, en ce compris les universités. C'est la raison pour laquelle l'Université d'Anvers soutient l'Association flamande de Biologie dans le cadre de la publication de MENS. Jamais dans l'histoire de l'humanité les informations n'ont été aussi accessibles qu'aujourd'hui, mais elles n'en sont pas moins souvent volatiles et plus difficiles à appréhender car elles sont scindées en une multitude de sous-domaines. Un florilège axé sur un seul thème, rédigé d'une manière accessible avec une garantie de qualité procure une plus-value à quiconque souhaite voir l'arbre mais aussi la forêt, avec les rongeurs cette fois...

Francis Van Loon,  
Recteur UA



# Des souris et des rats, petits soucis et grands tracas

## Heurs et malheurs des rongeurs



Dossier réalisé par le docteur Geert Potters (UA/MENS) et Liesbeth Hens (UA)  
Avec la collaboration de :  
Prof. Dr. Herwig Leirs (UA-Biologie révolutionnaire)  
Prof. Dr. Ron Verhagen (UA-Biologie révolutionnaire)  
Prof. Dr. ém. Walter Verheyen (UA-Biologie révolutionnaire)  
Dr. Erik Verheyen (Département Vertébrés, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique)



Souris, rats, hamsters... Vous les connaissez. Parce que vous les avez rencontrés au détour d'un chemin en forêt, parce que vous en avez un dans une cage, qui tourne dans sa petite roue et que vous réglez avec des friandises vitaminées, ou parce que votre boa constrictor adore ces petites bêtes. Ce dossier est entièrement consacré à cette famille de mammifères. Nous allons vous les présenter, vous expliquer comment nous les utilisons, et pourquoi nous les méprisons et les exterminons. Installez-vous bien confortablement dans un petit trou de souris avec une bonne assiette de fromage, et profitez bien de ce qui va suivre....

### Mais qui grignote ma maison ?

Les dents du rongeur ne sont jamais au repos. Tous les rongeurs ont une dentition typique, avec deux longues incisives dans la mâchoire inférieure et la mâchoire supérieure. Un large espace sépare les deux incisives et les molaires, parce que les rongeurs ne possèdent ni canines ni prémolaires. Les incisives poussent en permanence et les rongeurs doivent donc beaucoup ronger pour les user.

Tous les rongeurs font partie de l'ordre des Rodentia, celui qui compte le plus de mammifères. On recense 2100 espèces de rongeurs dans le monde. Près de la moitié des 4700 mammifères sont donc des rongeurs, depuis les petites souris naines d'Afrique, pesant 5 g à peine, aux grands capybaras sud-américains, qui peuvent atteindre un mètre et peser jusqu'à 70 kg. Ils vivent presque partout

sur la planète. Leur habitat s'étend de la toundra aux forêts tropicales tempérées, en passant par les savanes et les déserts. On en trouve même dans les régions polaires du Groenland et du Spitsberg : les lemmings. Et si les rongeurs n'étaient pas naturellement présents dans les régions plus éloignées, l'homme a entraîné dans ses pas bien des rats et des souris vers les Pôles. Les rongeurs vivent partout : au sol, sous la terre, dans l'eau douce (songez au castor), dans les arbres. Certains peuvent même planer dans les airs ! Leur alimentation varie d'une espèce à l'autre : céréales, fruits et noix, invertébrés et petits vertébrés. Leurs structures sociales sont diverses : certains vivent en solitaires, d'autres en colonies, et le rat taupe glabre vit même selon une structure sociale très complexe, avec une reine et des ouvrières.

Nous allons vous présenter dans ce numéro les grands sous-ordres.

SOCIÉTÉ MILIEU  
EDUCATIONNELLE  
D'ÉCOLOGIE  
ET DE BIEN-ÊTRE

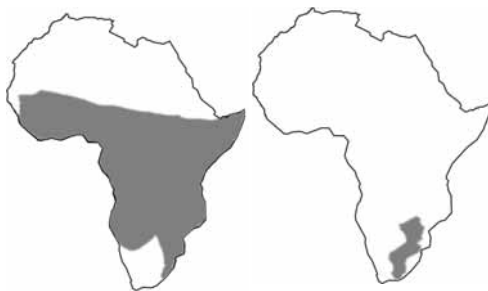


*Mastomys*, le rat à mamelles multiples

## Vive la taxonomie

Les rongeurs forment un groupe très diversifié, dans lequel les espèces sont bien reconnaissables. Un écureuil, un castor et un hamster, par exemple, sont faciles à distinguer les uns des autres. Mais dans le groupe des rats et des souris, les différentes espèces peuvent se ressembler parfois si fort qu'il est impossible de les différencier à première vue et que seul le crâne permet de les distinguer. Parfois, les crânes sont tellement similaires qu'on ne peut plus faire la différence. Pourtant, cette différence peut s'avérer une donnée très importante. En Afrique du Sud, par exemple, vivent deux espèces de rat à mamelles multiples : le *Mastomys natalensis* et le *Mastomys coucha*. La seule différence connue entre les deux espèces se situe au niveau des chromosomes : la première en possède 32, l'autre 36. La seconde est un bon vecteur de la peste bubonique, la première beaucoup moins. La propagation de cette maladie en Afrique australe est donc étroitement liée à la répartition du *Mastomys coucha*.

Les techniques moléculaires contemporaines permettent de découvrir encore d'autres espèces et de mieux reconnaître



La répartition des deux espèces de *Mastomys* : à gauche la région où l'on trouve le *Mastomys natalensis*, à droite celle du *Mastomys coucha*.

à présent les parentés entre les espèces. Pour ce faire, on compare l'ordre des nucléotides dans des fragments d'ADN (voir encadré en page suivante).

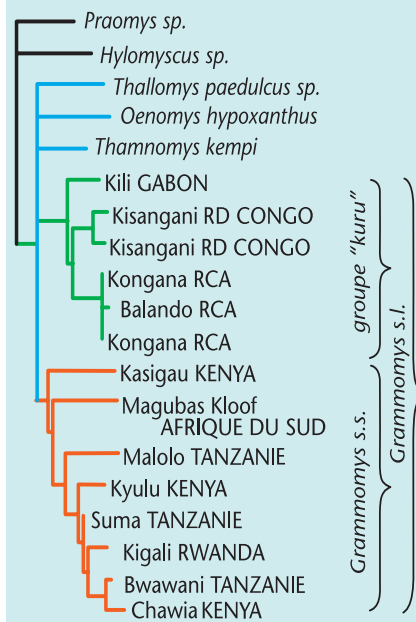
Le schéma ci-dessous présente l'arbre généalogique des animaux de l'espèce *Grammomys*, avec leurs liens de parenté. Il s'agit de rats africains minces, qui vivent surtout dans les arbres. Cet arbre généalogique a permis aux chercheurs de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, à Bruxelles, et de l'Univer-

sité d'Anvers de découvrir qu'il existe au moins deux fois plus d'espèces de *Grammomys* que ce qu'ils ne pensaient. Un tel arbre généalogique aide également à déterminer comment ces espèces ont évolué séparément. Comment les espèces parentes ont-elles vu le jour, quel a été le rôle du paysage, du climat, des autres animaux vivant au même endroit au cours des millénaires précédents... ?

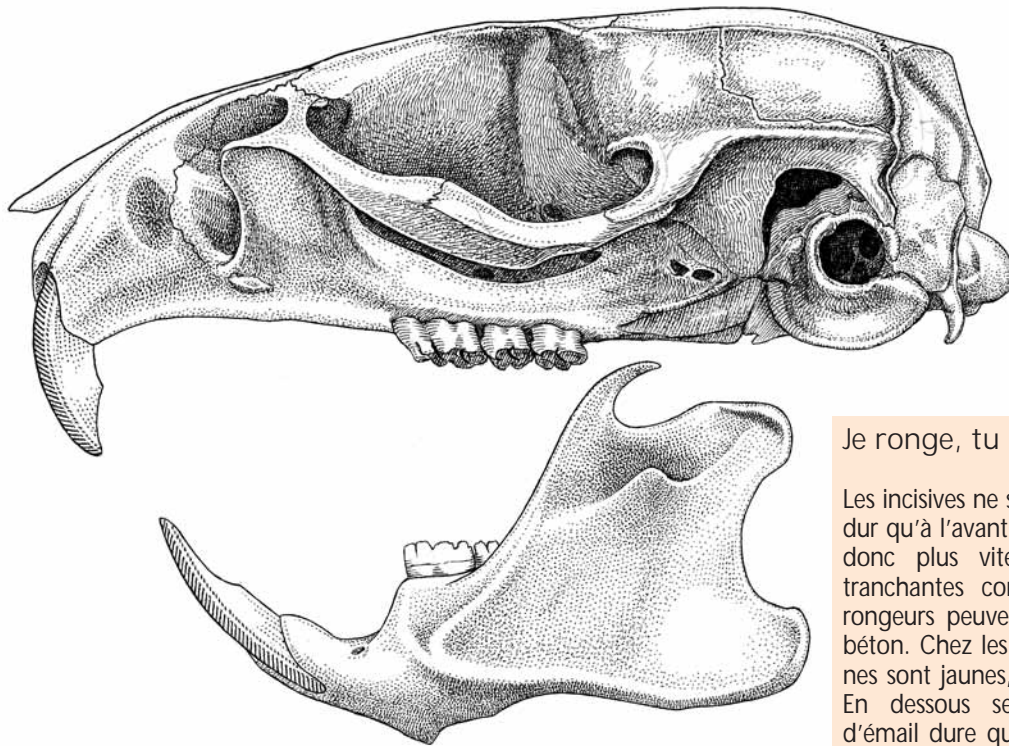
Le *Grammomys* est un hôte naturel du parasite de la malaria, un organisme unicellulaire que les moustiques transmettent d'un hôte à l'autre. La malaria est une maladie particulièrement répandue sous les Tropiques, qui tue au moins un million d'individus par an.

Mais la maladie ne se développe pas uniquement chez les humains : les rongeurs peuvent également l'attraper. Chez les *Grammomys*, chaque espèce individuelle est touchée par un type de malaria spécifique. L'arbre généalogique permet de déterminer exactement l'espèce à laquelle appartient chaque animal. Sans devoir mesurer la boîte crânienne : une goutte de sang suffit. Plus encore, les séquences génétiques fonctionnent exactement comme des codes à barres : l'ordre des bases permet de classer l'animal dans l'une ou l'autre catégorie. En appliquant la même méthode aux parasites de la malaria (dont il existe également diverses espèces), le chercheur peut contrôler les codes des organismes avec lesquels il travaille, ce qui lui évite de se lancer dans une série d'expériences en injectant le « mauvais » parasite dans le « mauvais » *Grammomys*. Cette possibilité de réaliser immédiatement la « bonne expérience » profite à toutes les parties : au chercheur, qui obtient rapidement un résultat et aux rats, qui sont ainsi moins nombreux à souffrir inutilement. Mais elle permet aussi d'obtenir plus rapidement des résultats, de produire des médicaments et donc de guérir les patients. La taxonomie peut faire avancer la médecine.

### Arbre généalogique du *Grammomys*, le rat arboricole d'Afrique



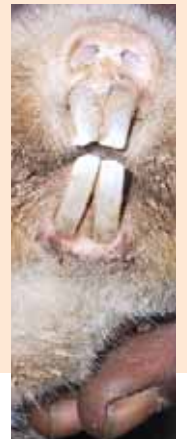
Ce schéma explique de quelle façon les différentes souris *Grammomys* (des diverses régions) sont apparentées. Pour déterminer le degré de parenté, les chercheurs intègrent généralement dans leurs analyses des espèces moins apparentées, des *Praomys* et des *Hylomyscus* dans ce cas. Cela s'appelle un 'out group'. Les souris dans le bas de la liste constituent un groupe (indiqué en rouge), c'est le genre *Grammomys* au sens strict (s.s. *sensu stricto*). Les lignes vertes indiquent un groupe fortement apparenté (le groupe 'kuru'. Les deux groupes forment ensemble le genre *Grammomys* au sens large (s.l. *sensu lato*).



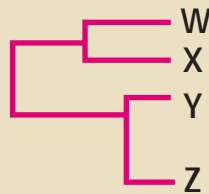
L'une des nombreuses formes que peuvent présenter les crânes des rongeurs (dans ce cas, le rat d'eau africain, *Dasymys*). Les chercheurs qui veulent démontrer la parenté entre les espèces mesurent le crâne à divers endroits : longueur, rainures sur et forme des dents, longueur des fentes palatales, longueur de la rangée de dents, longueur de la capsule auditive...

### Je ronge, tu ronges, il ronge...

Les incisives ne sont recouvertes d'émail dur qu'à l'avant. A l'arrière, elles s'usent donc plus vite et deviennent ainsi tranchantes comme des rasoirs : les rongeurs peuvent même s'attaquer au béton. Chez les rongeurs, les dents saines sont jaunes, à cause de la kératine. En dessous se trouve une couche d'émail dure qui protège la dent de la carie.



- AACGTCGAAA (Organisme W)
- AACCTCGAAA (Organisme X)
- AGGCTAGAAA (Organisme Y)
- AGGCTAGTAA (Organisme Z)



ADN est l'abréviation d'acide désoxyribonucléique, un acide présent dans le noyau de la cellule et partiellement constitué de désoxyribose, un sucre, de molécules de phosphate et des 4 substances formant le code génétique proprement dit : les bases adénine, guanine, thymine et cytosine, indiquées par les lettres A, G, T et C.

La succession des bases dans l'ADN diffère d'une espèce à l'autre. C'est logique, puisque c'est justement dans cette succession que sont codées toutes nos informations héréditaires : notre apparence, le fait que nous ayons une fourrure ou des écailles, des pattes ou des nageoires, la façon dont fonctionnent nos cellules, le fait que nous produisons des fleurs ou des pommes de pin.... Les fragments d'ADN qui codent une caractéristique s'appellent les gènes. Le gène produit une protéine et c'est grâce à celle-ci que nous avons les yeux bruns, ou que nos muscles fonctionnent correctement. Tout peut se lire dans notre ADN, à condition de disposer du bon code, évidemment. Mais aujourd'hui, c'est une autre caractéristique des gènes qui nous intéresse : le fait qu'ils soient légèrement différents d'une espèce à l'autre.

Les espèces diffèrent, c'est évident, visible au premier coup d'œil. Mais plus deux espèces animales sont apparentées, plus elles se ressemblent. L'être humain ressemble plus au chimpanzé qu'au chien.

Cette ressemblance se retrouve également dans nos gènes. Au cours des millénaires, l'ordre des bases dans nos gènes a lentement changé, par hasard, sous l'effet de mutations. Chez les espèces fortement apparentées, l'ordre des bases est plus ou moins le même. Moins deux espèces sont apparentées, plus les différences sont grandes. L'examen de l'ordre des bases dans un même gène chez divers individus permet donc de déterminer le degré de parenté des animaux.

Imaginons, comme sur le dessin, que nous ayons sélectionné quatre animaux et déterminé l'ordre d'un fragment d'ADN donné. On peut alors compter les différences : entre l'animal W et l'animal X, il y a une seule différence, tout comme entre Y et Z. W et Y diffèrent dans trois paires de base, W et Z dans quatre. Ces différences permettent de déterminer les liens de parenté. Les espèces situées sur les branches les plus proches sont les plus apparentées entre elles.



Le plus beau, c'est que les mutations responsables des différences se présentent dans un même gène à la même fréquence environ par exemple 1,5 % par million et par an. On peut ainsi calculer à quel moment les deux espèces d'aujourd'hui se sont séparées dans l'évolution. C'est le principe de l'horloge moléculaire.

## Un rat par jour permet au médecin de garder la main

Le rat est connu depuis des siècles comme étant un vecteur de maladies. Et ce n'est guère étonnant ! Les rongeurs ont une très mauvaise réputation à ce niveau.

En général, il s'agit, comme pour la peste, d'une infection présente chez les rongeurs à l'état sauvage et qui se transmet d'un animal à l'autre, mais sans provoquer l'apparition des symptômes de la maladie. L'agent pathogène a développé au fil de l'évolution une forme de cohabitation avec son hôte, de sorte que ce dernier ne tombe pas malade au point d'en mourir (ce qui ne serait pas avantageux pour l'agent pathogène). L'espèce qui est le porteur naturel de la maladie s'appelle le 'réservoir'. Mais lorsque la maladie est transmise à une autre espèce (d'autres rongeurs, mais également l'homme), elle peut provoquer une réaction grave et se développer. Comme certains rongeurs vivent en contact étroit avec l'être humain et qu'ils pénètrent même dans les maisons, ils jouent un plus grand rôle dans la transmission des maladies que bien d'autres petits mammifères. Faisons un tour dans le monde angossant des rongeurs et de leurs petits maux....

## Caviomorphes

Ce groupe de rongeurs comporte, outre les cobayes, également les porcs-épics (pas les hérissons, qui sont insectivores), le rat taupe glabre (un rongeur particulier d'Afrique de l'Est) et le capybara (le plus grand des rongeurs : jusqu'à 70 kg). Leur point commun ? La structure des muscles de leurs mâchoires, qui diffère nettement de celle des sciuridés et des muridés.

### Le ragondin

Le ragondin n'est pas un rat, ni un castor, tous deux faisant partie d'autres groupes de rongeurs. Le ragondin est originaire de la partie australe de l'Amérique du Sud : Argentine et Chili. Il a été massivement importé pour sa fourrure. Les animaux qui sont parvenus à s'échapper se sont parfaitement adaptés en Europe et à divers endroits, le ragondin est devenu un véritable fléau. Les ragondins vivent naturellement en colonies. Ils creusent de longs tunnels dans les endroits secs le long de l'eau.

Nom scientifique	<i>Myocastor coypus</i>
Habitat	Partie australe de l'Amérique du Sud
Alimentation	Plantes aquatiques, écorce d'arbre
Taille	47-58 cm
Poids	5-10 kg

### Le cobaye

Tout le monde connaît le cobaye domestique, ou cochon d'Inde. Les ancêtres de ce petit rongeur domestique très apprécié vivaient dans les pampas d'Amérique du Sud. Dans ces pays, ces animaux sont également domestiqués, mais pour leur viande. Les cobayes vivent en groupes et balisent des chemins sur leur territoire.

Nom scientifique	<i>Cavia aperea</i>
Habitat	Amérique du Sud
Alimentation	Herbe, feuilles, écorce, fleurs, graines
Taille	20-40 cm, pas de queue
Poids	500-600 grammes



## Tout ce qui ronge n'est pas rongeur

En français, on utilise le terme « rats » pour les grands rongeurs possédant une longue queue et le terme « souris » pour les petites espèces. Mais ces termes n'ont aucune signification biologique. Les chauves-souris et les musaraignes ne sont pas des rongeurs.

Les **chauves-souris** sont les seuls mammifères à savoir voler. Elles ont une membrane entre leurs membres postérieurs et leur corps et des doigts bien



Les **lapins** et les **lièvres** (ordre des lagomorphes) savent bien ronger, mais ce ne sont pas des rongeurs. Ils forment un ordre particulier des mammifères qui se différencie, notamment, par la présence d'une seconde paire d'incisives dans leur mâchoire supérieure, qui poussent derrière les premières. Les véritables rongeurs n'ont pas cette seconde paire d'incisives. Toutes les espèces de lagomorphes vivent au sol. Leurs yeux et leurs oreilles sont bien développés, pour percevoir le danger à temps... ce qui est nécessaire, car de nombreux prédateurs raffolent du lapin et du pâté de lièvre.



développés. La plupart des chauves-souris ne sont actives que la nuit. Elles se déplacent et chassent au moyen de l'écholocation. Les chauves-souris forment, après les rongeurs, l'ordre le plus riche en espèces parmi les mammifères. La **musaraigne** est l'un des plus petits mammifères. Elle fait partie de l'ordre des insectivores. Les musaraignes sont des animaux hyperactifs, toujours à la recherche de nourriture.



## Une véritable peste !

La peste. A une époque, le mot seul faisait frémir et trembler toute l'Europe. A juste titre d'ailleurs. Au cours de l'histoire, la maladie a sévi au moins trois fois sur tout le continent, faisant des millions de victimes. Thucydide décrit dans son Histoire de la guerre du Péloponèse une épidémie qui a décimé Athènes à trois reprises (en 43, en 429 et en 427-426 avant Jésus-Christ). Lui-même a survécu à la maladie, mais Périclès, le grand général, en est mort lors de la dernière vague épidémique. Et si les historiens ne savent pas avec certitude si c'est bien cette maladie qui a décimé Athènes à cette époque, c'est bien le terme 'peste' qui est parvenu jusqu'à nous.



Pendant le Moyen-âge, les gens pensaient se protéger contre la peste en portant des masques avec une grande fosse nasale, rempli des herbes.

Entre 541 et 767 après Jésus-Christ, la fameuse épidémie de peste justinienne décime tout le pourtour méditerranéen. Mais c'est au Moyen-âge que la peste acquiert sa terrible réputation. Entre 347 et 1351, au plus fort de l'épidémie, un tiers de la population européenne perd

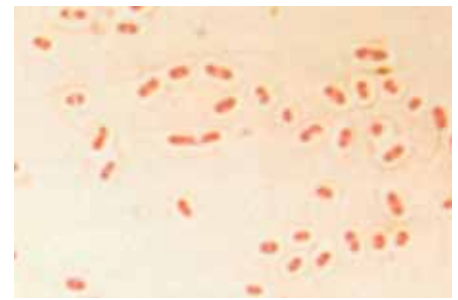


Les symptômes typiques de la peste bubonique sont d'importants saignements et des ganglions gonflés. Le bacille qui en est responsable est représenté à droite : *Yersinia pestis*.

la vie : 25 millions de personnes sont victimes de la maladie, souvent très vite. Dans son Décaméron, Boccace écrit que les victimes prennent leur repas de midi avec des amis et leur repas du soir avec leurs ancêtres au paradis. La maladie, et le doute et la méfiance vis-à-vis de Dieu qu'elle entraîne, font éclater la société médiévale. C'est l'avènement de la Renaissance (et de la science moderne).

En 1663, la maladie réapparaît aux Pays-Bas. Malgré l'interdiction de faire du commerce avec les Pays-Bas, la maladie atteint Londres en 1665. En juillet, 1000 personnes meurent chaque semaine de la maladie et en août, la peste prélève plus de 6000 vies par semaine. 40.000 chiens et 200.000 chats sont abattus. On enferme les malades dans leurs maisons, avec leur famille. Des dizaines de milliers de personnes fuient les villes. Au total, la peste prend plus de cent mille vies. Mais le Grand Incendie de Londres, quelques années plus tard, tue tellement de rats que la peste est définitivement éradiquée. A quelque chose malheur est bon.

La maladie effectue sa dernière percée mondiale dans la seconde moitié du dix-neuvième siècle. Puis, en 1894, la science contre-attaque. Alexandre Yersin démontre que la peste est provoquée par une bactérie (appelée la *Yersinia pestis*) et il développe un antisérum. La maladie n'a pas réapparu en Europe depuis lors. Attention, cela ne signifie pas pour autant qu'elle ait disparu partout. Chaque année, quelque 2000 cas sont rapportés à l'Organisation Mondiale



de la Santé, la plupart en Afrique, mais aussi en Asie et en Amérique du Nord et du Sud. Même aux états-Unis, 10 à 15 cas de peste bubonique sont signalés chaque année. A défaut d'un traitement, 70 % des patients meurent, mais même une intervention médicale rapide n'empêche pas que 15 % des victimes soient emportées par la peste. Il existe des bacilles de la peste qui résistent aux différents antibiotiques.

La peste bubonique est une maladie bactérienne des rongeurs, transmise par les puces. Yersin l'avait découvert également. Chez certains rongeurs, la bactérie ne produit que peu d'effets : le rat, la souris et l'écureuil poursuivent tranquillement leur petite vie. D'autres rongeurs, comme le rat noir, meurent des suites de l'infection. Lorsqu'une puce contaminée mord un être humain (par hasard ou par nécessité, parce que tous les rats sont morts de la peste), elle le contamine également.

RING AROUND THE ROSY,  
POCKET FULL OF POSY,  
ASHES, ASHES, WE ALL FALL DOWN.

Cette innocente comptine enfantine décrit en fait une épidémie de peste à Londres. 'Rosy' fait référence à la maladie, le 'posy' est une herbe que les gens portaient dans leur poche, dans l'espoir de ne pas tomber malade. Les 'ashes' subsistent après l'incinération des corps et 'we all fall down', évidemment, parce que nous tombons tous malades. Et dire que l'on empêche les enfants de regarder des films violents !

Le capybara est le plus grand rongeur du monde. Il ressemble un peu à notre cobaye dont il est parent mais il atteint plus d'un mètre et peut peser jusqu'à 70 kilos. Les capybaras sont des animaux aquatiques. Face au danger, ils plongent dans l'eau. Leurs yeux, leurs oreilles et leur nez sont alignés au sommet de la tête, de sorte que, même presque complètement immergés, ils peuvent toujours surveiller leur environnement. La femelle met au monde des

portées de cinq petits généralement, déjà totalement poilus à la naissance. Quelques heures plus tard, ils savent marcher, nager et plonger.

### Capybara

Nom scientifique	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>
Habitat	Amérique du Sud, Amazone
Alimentation	Plantes aquatiques, herbe
Taille	1,1 – 1,3 mètre



## Faites votre pronostic pour la peste et gagnez...

Au Kazakhstan, ce sont les gerboises (un parent de grande taille de la gerbille, que l'on trouve chez nous dans les magasins d'animaux) qui sont porteuses de la bactérie de la peste. Les gerboises vivent en groupes familiaux, ayant chacun leur propre terrier avec système de galeries, dans les steppes d'Asie centrale. Dans la première moitié du vingtième siècle, des centaines de personnes mouraient de la peste bubonique certaines années au Kazakhstan, contaminées par les gerboises. À la fin des années quarante, un système de lutte à grande échelle a été mis en place, sur la base d'un monitoring intensif de tout le Kazakhstan (un pays cinq fois aussi grand que la France), où plus de cent équipes circulaient toute l'année pour capturer les gerboises et les puces, prélever des échantillons de sang et de tissus et les analyser pour détecter la peste bubonique. En cas de résultat positif, de grands moyens étaient mis en œuvre pour combattre immédiatement et radicalement les puces : des camions sillonnaient la steppe et vaporisaient des nuages d'insecticide. La stratégie s'est avérée fructueuse, car depuis lors, il n'y a quasiment plus eu de victimes humaines. Mais la destruction massive a coûté terriblement cher et après l'éclatement de l'Union soviétique, elle n'a pas pu être poursuivie. Les opérations étaient en effet menées par l'armée soviétique. C'est pourquoi l'Union européenne a soutenu un projet pour pronostiquer la peste

bubonique chez les rongeurs par des méthodes alternatives.

Une équipe internationale dirigée par le professeur de biologie anversois Herwig Leirs a découvert que la peste bubonique ne surgissait que si les populations de gerboises avaient été suffisamment nombreuses deux ans auparavant. Grâce à cette découverte, il est à présent possible de prévoir le risque de peste bubonique deux ans à l'avance. La méthode est également moins coûteuse, parce qu'il n'est plus nécessaire de capturer et de tester les animaux : il suffit de compter le nombre d'individus vivant dans les terriers du désert. C'est ainsi également qu'a été démontrée la théorie de la 'valeur seuil' épidémiologique, une hypothèse ancienne, mais encore jamais démontrée, partant du principe que la maladie est éradiquée lorsque la densité de la population (c'est-à-dire le nombre d'animaux d'une espèce donnée dans une zone donnée) de l'hôte devient trop petite. Si elle est suffisamment grande, les animaux se contaminent. Lorsqu'il y a moins d'animaux dans l'environnement, il y a moins de chance que la bactérie puisse passer d'un animal à l'autre (la puce, donc). Les gerboises contaminées meurent ou guérissent avant de rencontrer leurs voisines saines. La peste bubonique ne se développe que lorsqu'il y a suffisamment de gerboises. Lorsque les populations diminuent, la peste disparaît. Personne ne sait encore où les bactéries se cachent pendant ce temps-là. On sait seulement qu'elles peuvent être emportées par les oiseaux migrateurs, par exemple.



De gauche à droite : les steppes du Kazakhstan, les gerboises et les chercheurs en pleine action.

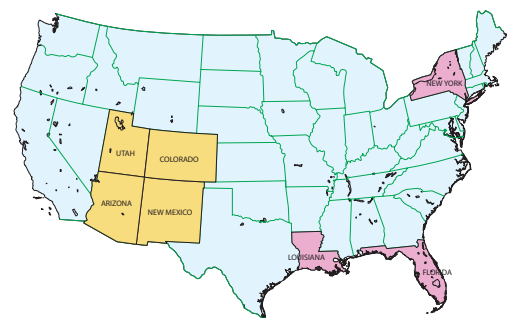
## Hanta, le meurtrier anonyme

Les hommes et les rongeurs vivent une cohabitation difficile depuis la préhistoire déjà, se demandant lequel des deux va attaquer en premier. Le plus souvent, c'est l'homme qui élimine l'animal avec l'un ou l'autre poison. Mais en 1993, les rôles se sont inversés, dans la région des Four Corners, au carrefour de l'Arizona, du Nouveau Mexique, du Colorado et l'Utah.

En mai de cette année-là, un jeune Indien Navajo se présente en effet dans un hôpital local du Nouveau Mexique, souffrant à première vue de petits problèmes respiratoires. Mais ceux-ci s'aggravent très vite et l'homme décède

rapidement. Ses symptômes ressemblent à ceux dont sa fiancée est décédée quelques jours auparavant. Aucun laboratoire de l'hôpital ni des environs ne parvient à établir un lien avec une maladie connue. Et comme si cela ne suffisait pas, cinq autres cas sont signalés. Cinq autres jeunes gens en bonne santé, emportés par une maladie fulgurante du système respiratoire. Si seulement on savait où chercher...

Le Center for Disease Control and Prevention (CDC) prend immédiatement l'affaire en main. En étudiant les symptômes, en recherchant la présence de gènes viraux dans le sang des patients (avec les techniques moléculaires les plus avancées), il ne lui faut pas longtemps pour saisir le coupable par le collet. Ou



plutôt par la couverture de protéine. Il s'agit d'une forme inconnue du virus Hanta, d'abord baptisé Muerto canyon (Canyon du de la mort), puis rebaptisé Sin Nombre (sans Sans Nom). La maladie est gratifiée du nom très poétique de syndrome pulmonaire hanta-virus (SPH).

Les rongeurs étaient vecteurs de tous les autres hantavirus reconnus jusque-là par la science. Pour dénicher le porteur de ce virus spécifique, les scientifiques du CDC





*Peromyscus maniculatus*

passèrent au peigne fin les étables, granges, tas de bois et habitations. Près de 1700 rongeurs (de différentes espèces) furent capturés et disséqués dans des conditions de sécurité particulièrement strictes. Le porteur du virus était la 'deer mouse', *Peromyscus maniculatus*. Au moins 30 % des souris capturées avaient le Sin Nombre dans le sang. Les animaux contaminés se trouvaient principalement à proximité des patients. Le verdict était dès lors sans appel. *Peromyscus* était porteur du Sin Nombre.

**Anonyme, mais connu depuis des siècles...**

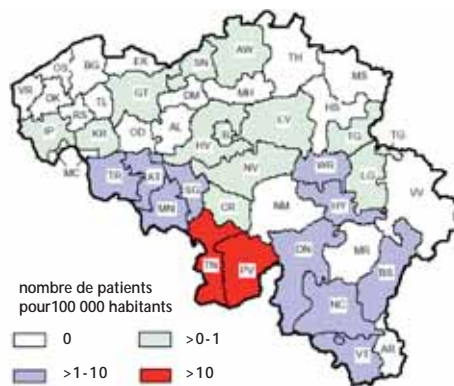
Sin Nombre traînait depuis longtemps dans la région. Des analyses effectuées sur d'anciens échantillons, prélevés sur des personnes décédées des suites d'une maladie pulmonaire inexplicable ont fait apparaître le virus, jusqu'à chez un homme de 38 ans originaire de l'Utah, décédé en 1959. Même la tradition médicale des Navajos, les habitants séculaires de la région, est riche d'enseignements sur une maladie similaire... associée à la présence de souris ! Dès lors, pourquoi a-t-il fallu attendre 1993 pour que les scientifiques parviennent à détecter le virus ? Manifestement... les conditions climatiques n'y étaient pas étrangères. Au cours des années antérieures, la région des Four Corners avait été en proie à une grave sécheresse. Début 1993, les précipitations tant attendues tombent enfin, sous la forme d'importantes averses de neige et de pluies. Les plantes ne se sont pas fait prier, ont poussé et fleuri grâce à l'abondance d'eau. Les rongeurs ont bien vite suivi, se jetant avec empressement sur l'abondante nourriture soudainement disponible après des années de disette. Leur nombre aussi a grimpé en flèche. Et plus il y a de souris, plus le risque que le virus se propage d'une souris à l'autre

est élevé... et donc de la souris à l'homme. Le virus se cache dans l'urine, les déjections ou la salive des animaux contaminés. Le contact avec la nourriture ou sa consommation là où les souris ont été en contact avec ladite nourriture peut être fatal, tout comme une morsure de souris contaminée. Mais tout danger n'est pas écarté pour autant. Supposez que vous décidiez de nettoyer votre étable. Juste avant votre arrivée, les souris, contaminées ou non, ont fouiné dans tous les coins à la recherche de nourriture. Elles ont généreusement laissé leurs déjections, et toute l'étable est à présent maculée d'urine de souris et autres crottes. Avec, à l'intérieur, le hantavirus. Le nettoyage de l'étable dégage d'importantes quantités de poussière, et vous respirez ainsi de minuscules particules de poussière, contenant des virus en suspension. C'est ainsi que vous pouvez être contaminé. En balayant les petites flaques d'urine encore humide, vous allez sans le savoir former de petites gouttes. De telles gouttelettes microscopiques s'appellent des aérosols. A présent, ces aérosols contiennent eux aussi des virus et pénètrent avec les poussières dans les poumons. Il existe des dizaines de sortes de hantavirus, et des sortes de virus apparentées se retrouvent dans des espèces de souris apparentées...

Plutôt inquiétant, pas vrai ?

**Un videur...**

En juin 1993, un homme originaire de Louisiane présente soudain les symptômes du syndrome pulmonaire dû à l'hantavirus. Fin 1993, une autre victime succombe en Floride. S'ensuit encore une à New York. Aucun d'entre eux ne



En Belgique, le hantavirus est présent chez l'homme dans certaines zones de concentration mais dans ces régions aussi, l'infection semble être concentrée dans certains petits sites déterminés. Ce genre de "foci" (singulier : focus) est présent en différents endroits d'Europe occidentale. Le campagnol glareole est omniprésent à travers l'Europe. Les scientifiques se penchent à présent sur l'apparition de ces foci.

s'était rendu dans la région des Four Corners. À chaque fois, une nouvelle forme de hantavirus semble être en cause et c'est une espèce différente de rongeur qui a apporté le virus chez l'homme. Entre-temps, des hantavirus apparentés ont été découverts à travers l'ensemble du continent américain. Chez nous, le virus de Puumala est présent chez le campagnol glareole. Chez l'homme, il est à l'origine d'une infection rénale généralement assez modérée. D'autres hantavirus (présents par exemple chez les mulots et apparentés) occasionnent des fièvres graves. Bien heureusement, ces hantavirus ne sont pas présents chez nous, mais bien dans le Sud-Est de l'Europe et en Asie...

**Prêter patte forte pour d'autres maladies**

La maladie de Lyme est une autre maladie bactérienne dans laquelle les rongeurs jouent un rôle épidémiologique important. La bactérie se propage d'un hôte à l'autre par le biais des tiques. Ces animaux sucent le sang des animaux de plus grande taille comme les chevreuils. S'ils arrivent sur l'homme, ils lui sucent également le sang. Lorsqu'une tique, à un stade avancé de son existence, suce le sang d'une souris contaminée, elle a été contaminée par les bactéries. Celles-ci sont alors transmises à un nouvel hôte lors d'un 'repas sanglant' ultérieur. Lorsque de nombreux œufs sont produits au cours d'une "année de semence", les souris sont présentes en nombre au cours de l'année suivante, et les jeunes tiques ont donc de bonnes chances de trouver suffisamment de nourriture. Deux ans après l'année de semence, les tiques adultes sont donc présentes en nombre. Il en résulte un nombre élevé de cas de maladie de Lyme chez l'homme.



Ring around the rosy ? Dans ce cas, un signe que vous êtes contaminé par la maladie de Lyme !

## Myomorphes (Myomorpha)

Parmi les nombreuses espèces de rongeurs, les myomorphes sont de loin les plus nombreux : un quart de toutes les espèces de mammifères sont des Myomorpha. Il s'agit généralement d'animaux de petite taille dotés d'un museau pointu et de moustaches, s'activant la nuit. Ce groupe compte non seulement les souris et les rats, mais aussi les hamsters, lemmings, gerbilles et campagnols.



### Mulot

Le mulot vit dans nos forêts, mais aussi dans les champs et les jardins (l'hiver, il s'aventure même dans nos maisons). Leur ventre blanc et leurs grandes oreilles les distinguent des souris domestiques. Les mulots sont capables de

creuser d'interminables galeries. Ils sont principalement actifs la nuit et stockent leur nourriture dans des garde-manger.

Nom scientifique	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Habitat	Europe, Afrique du Nord, Asie centrale et Sud-Ouest asiatique
Alimentation	graines, noix, fruits, champignons, insectes, escargots
Taille	8 - 11 cm, queue 7 - 11 cm
Poids	15 - 30 grammes

### Campagnol terrestre

Le campagnol terrestre est plus proche du campagnol des champs que du rat surmulot. Cet herbivore est doté d'un museau aplati et d'une queue relativement courte : celle-ci fait la moitié de son corps. Les campagnols terrestres ne vivent pas dans les villes ni les égouts, mais dans les prés, forêts et marais, principalement à proximité des lacs et des rivières. On les appelle aussi rats d'eau.



Nom scientifique	<i>Arvicola terrestris</i>
Habitat	Europe et Asie septentrionale
Alimentation	graminées, herbes, racines
Longévité	jusqu'à 3,5 ans en captivité
Taille	12 - 23 cm,
Queue	7 - 11 cm
Poids	100 - 300 grammes

### Hamster

Le hamster commun est le plus grand des hamsters. Ces rongeurs sont encore présents à l'état sauvage en plusieurs endroits aux Pays-Bas (Sud-Limbourg) et en Belgique. Chez nous, ils ont pratiquement disparu, mais dans d'autres pays d'Europe et d'Asie, ils sont encore présents en nombre. Durant l'automne, ils accumulent des graines, racines et autre nourriture dans leurs joues pour ainsi les rapporter dans leur nid. Le ventre du hamster commun est nettement plus foncé que son dos. C'est une particularité chez les mammifères : généralement, c'est l'inverse. Les hamsters que les gens possèdent en guise d'animal de compagnie sont une espèce apparentée originaire d'Asie centrale.

Nom scientifique	<i>Cricetus cricetus</i>
Habitat	Europe et Asie
Alimentation	graines, fèves, racines, plantes, insectes
Taille	20 - 30 cm, queue 5 cm
Poids	100 - 900 grammes



## Le rat surmulot et le rat noir

Ces deux espèces sont présentes dans le monde entier. Le rat surmulot (également appelé rat d'égout) est le plus connu. Ils se nourrissent de tout ce qu'ils trouvent et ne craignent pas la proximité de l'homme. Ils vivent en grands groupes (jusqu'à 200 animaux), sous la coupe de mâles dominants. Les rats surmulots se reproduisent... si vous nous permettez l'expression... comme des lapins. Une gestation ne dure guère plus de 21 à 23 jours et chaque portée fournit de 4 à 10 jeunes, à même de procréer après 80 jours. En moyenne, une ratte met au monde près de 40 jeunes par an. Le rat surmulot sert souvent d'animal de laboratoire. Cet animal est un véritable fouisseur, contrairement au rat noir, plutôt grimpeur. Dans les complexes d'appartement, l'on trouve plutôt les rats surmulots dans les caves, tandis que les rats noirs préfèrent les étages supérieurs. Les rats noirs sont par ailleurs les animaux qui transmettent la peste à l'homme, via leurs puces.



Nom scientifique	<i>Rattus norvegicus</i> (rat surmulot)
Habitat	monde entier
Alimentation	omnivore
Longévité	2 ans
Taille	20 - 28 cm, queue 17 - 23 cm
Poids	450 grammes

Nom scientifique	<i>Rattus rattus</i> (rat noir)
Habitat	monde entier
Alimentation	principalement végétale, mais aussi des insectes et asticots
Taille	16 - 23 cm, queue 25 cm
Poids	200 grammes



### Campagnol des champs

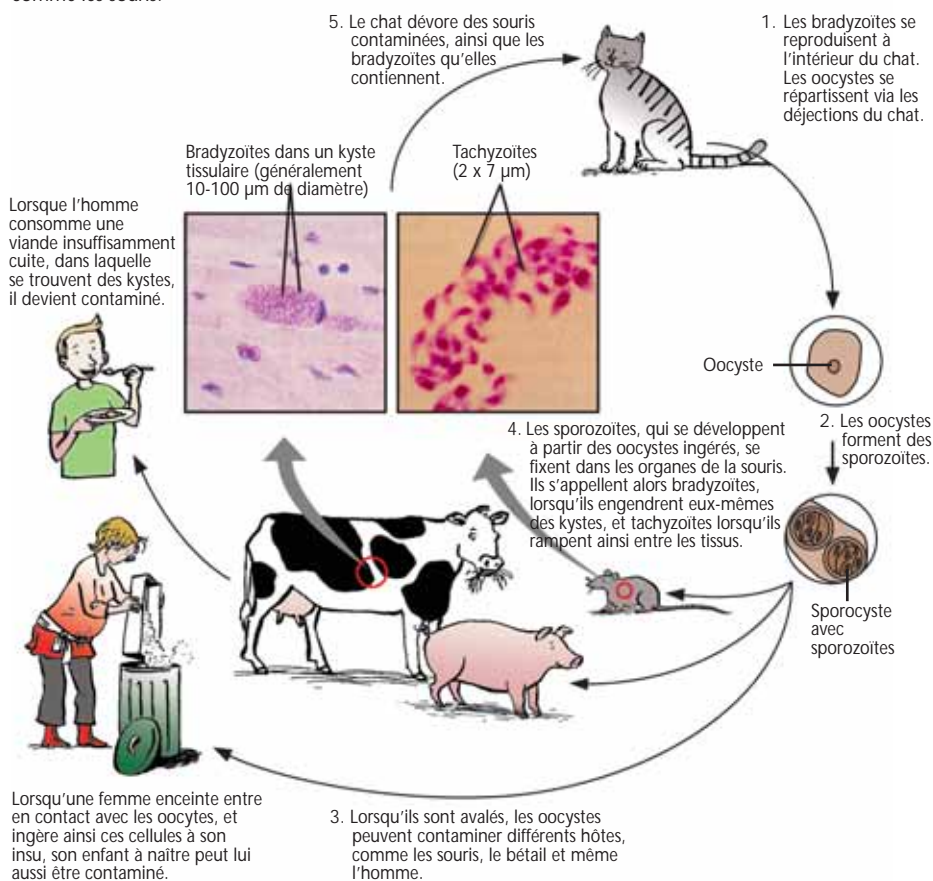
Ce petit campagnol est le plus caractéristique de nos parcelles, prés et pâturages. On peut y découvrir leurs petites traces, de petits trous, des monticules résultant de leurs travaux de fouissage et parfois des nids d'herbe en surface. Ils évitent les végétations hautes, les sols humides et les forêts. Les campagnols des champs sont généralement seuls dans leur trou et possèdent un territoire qu'ils défendent contre leurs congénères. En cas de besoin, ils sont toutefois en mesure de vivre en colonie dans un petit endroit. Généralement, les traces des campagnols des champs sont parfaitement identifiables dans les herbes courtes. Il n'est pas rare de trouver de petites déjections vert foncé.



Nom scientifique	<i>Microtus arvalis</i>
Habitat	monde entier
Alimentation	graines, semences, herbe
Taille	8,5 - 12 cm, queue 2,5 - 5 cm
Poids	15 - 50 grammes

## Cycle de vie du Toxoplasma

Le chat est un hôte régulier et définitif, tandis qu'il peut y avoir une multitude d'hôtes intermédiaires, comme les souris.



Un autre parasite pour lequel les rongeurs servent d'hôtes intermédiaires n'est autre que le *Toxoplasma gondii*, un parasite unicellulaire qui vit dans les boyaux des chats et produit des spores contenant des œufs qui arrivent dans le monde extérieur via les déjections des chats. Lorsque les rongeurs consomment des aliments contaminés par ces spores, l'unicellulaire se reproduit dans le rongeur ; si aucun nouvel œuf n'est produit (cette production a uniquement lieu dans le chat), le rongeur est toutefois rempli d'unicellulaires. Lorsqu'un chat dévore un tel rongeur, la boucle est bouclée. Le risque qu'un tel rongeur soit dévoré est particulièrement élevé, car suite à l'infection, il va adopter un comportement étrange et sera nettement moins craintif et adoptera moins rapidement un comportement de fuite par rapport aux souris non contaminées. En d'autres termes, le parasite est parvenu au fil de l'évolution à influencer l'hôte intermédiaire de manière telle que la probabilité que le parasite soit transmis est maximale. Lorsque l'homme est contaminé après avoir ingéré des œufs contaminés (via des légumes mal lavés, le nettoyage de la litière du chat, ou la consommation de viande contaminée), les parasites unicellulaires commencent également à se multiplier à l'intérieur du corps humain. Généralement, l'ingestion d'un tel parasite est sans conséquences graves, mais lorsqu'une

femme est contaminée pour la première fois par le *Toxoplasma gondii* durant une grossesse, l'infection peut occasionner des dommages graves au fœtus. C'est par conséquent la raison pour laquelle il est déconseillé aux femmes enceintes de soigner des chats ou de consommer de la viande insuffisamment cuite.

## Lèche, lèche, lèche... qui donc ma maison lèche

Les rongeurs exercent une attraction particulière sur les enfants. Pensez aux yeux rouges de la petite souris. Charly le cobaye commence à tourner dans sa roue lorsque tu reviens de l'école. Rita la ratte et Guy la gerbille sont moins fréquents dans les foyers au Nord du pays, mais n'aies crainte, il y en a et ils sont suffisamment apprivoisés. On le serait à moins, pour autant que l'on reçoit suffisamment de nourriture. Et oh, ces petits hamsters... qu'ils sont mignons, monsieur. En Europe de l'Est, les hamsters occasionnent des dégâts considérables aux récoltes. Et alors que le hamster sauvage est protégé chez nous, il peut encore être exterminé dans ces contrées. Le tableau ci-contre atteste que l'on ne peut pas sous-estimer les dommages occasionnés aux récoltes partout dans le monde.

## Pertes de récolte causées par les rongeurs

Indonésie	10 - 20 %
Malaisie	2 - 5 %
Vietnam	> 10 %
Thaïlande	6 - 7 %
Laos	10 - 15 %
Inde	5 - 10 %
Bangladesh	5 - 10 %
Philippines	1 - 10 %

Supposez que dans toute l'Asie du Sud et le Sud-Est asiatique, 5 % des récoltes en moyenne sont perdus à cause des rongeurs, cela représente un total de 16 millions de tonnes de riz par an, ce qui suffit à alimenter 90 millions d'individus... En Tanzanie, de la nourriture pour 2,2 millions d'habitants disparaît chaque année à cause des rongeurs (412 500 tonnes).

## Souris cherche champ

Pourquoi, en tant que souris, n'errerais-tu pas à proximité d'une parcelle ? Les cultures sur ce champ sont en effet conçues pour produire le plus de nourriture énergétique possible. D'un autre côté, cette nourriture n'est pas toujours présente. Dès lors, ce sont principalement les sortes de rongeurs qui se délectent de cette abondance temporaire, et qui parviennent à passer les mois maigres sans avoir trop faim, qui se sentent particulièrement à l'aise à proximité d'un champ. Mais revenons-en à la réalité : ce sont des nuisibles. Tous les rongeurs n'occasionnent pas des problèmes à l'agriculture. Sur les 400 espèces africaines, 77 seulement occasionnent des dommages aux récoltes. La plupart des espèces ne sont en outre responsables que de temps à autre de la destruction des champs. Car soyons honnêtes : tous les rongeurs ne sont pas toujours néfastes. A peine 40 sur les 2100 espèces de rongeurs dans le monde entier sont de véritables fléaux. Dans quelle mesure sont-elles néfastes ? Tout dépend de l'animal même, naturellement. Ces animaux sont-ils de véritables opportunistes et dévorent-ils tout ce qui se trouve sur leur passage ? Ou sont-ils de fins gourmets, se délectant uniquement de racines ou de graines ? Et quand saisissent-ils leur chance ? Toujours ? Ou les animaux se nourrissent-ils de parties de plantes spécifiques ? La souris multimammate déterre ainsi les graines de maïs fraîchement plantées, mais laisse en paix les plantes déjà sorties de terre. Le mulot sylvestre terrorise les betteraves sucrières, mais pas plus de deux semaines après leur semis. La structure même du champ incite cer-

tains rongeurs à s'y sentir comme à la maison. S'ils peuvent facilement atteindre le champ, à l'ombre de haies ou d'arbres, ils osent s'aventurer plus près. Le désherbage du champ fait pour cette même raison tout un monde de différence. L'espace relativement ouvert rebute les animaux.

## Des solutions d'Hamelin ?

Pour combattre les rongeurs, il existe différentes méthodes. Le poison, par exemple, est la méthode la plus connue. Et pourtant, elle n'est pas la plus efficace. Vous devez ainsi disposer le poison au bon endroit. Dans une entreprise de production de noix à Hawaï, le poison était traditionnellement disposé à même le



sol... jusqu'à ce que l'on constate que les animaux dérobaient principalement les noix suspendues aux arbres. Et la plupart des poisons conviennent parfaitement... mais uniquement pour quelques espèces très répandues du genre *Mus* et *Rattus*.

Vous pouvez également veiller à ce qu'il y ait suffisamment de carnivores à proximité des champs. Des hiboux par exemple. De la sorte, vous ne devez plus utiliser de produit chimique. Vous faites confiance aux mécanismes naturels pour contrôler la population de rongeurs. Certes, de tels mécanismes ne fournissent pas toujours des résultats parfaits. Un hibou ne peut pas contrôler n'importe quelle quantité de rongeurs par exemple. Trop, c'est trop, même pour un hibou. D'un autre côté, le carnivore doit pouvoir survivre, même lorsque les proies se font rares. Dans une troisième méthode innovante, une parcelle du champ est délimitée et munie de différents pièges. Sur cette parcelle, croissent des plantes plus hâtives que sur le reste du champ. Une quatrième méthode 'soudoie' tout simplement les animaux. En d'autres termes, les rongeurs se voient offrir une autre source de nourriture, de sorte que la récolte même n'est pas touchée. Ainsi, au bord d'un champ de betteraves sucrières par exemple, pouvez-vous planter des rangées additionnelles de graines. Le mulot sylvestre qui souhaite fouiner sur ce champ commence par écumer les bords. Le temps

que toutes les graines soient dévorées, les autres plantes sont suffisamment grandes et n'intéressent plus le mulot sylvestre. Les techniques entraînant une diminution de la fertilité sont plus modernes. L'immunocontraception est en l'occurrence le mot clé. Une protéine normalement présente dans les oocystes des animaux est intégrée de manière biogénico-moléculaire dans un virus, de préférence affaibli (comme un vaccin). Le virus affaibli se retrouve chez les animaux. Leur système immunitaire entre en action et développe des anticorps reconnaissant spécifiquement cette protéine. Les anticorps vont se lier aux oocystes de l'animal. De la sorte, les globules blancs, l'équipe de nettoyage du corps, reconnaissent ces oocystes comme



un ennemi à abattre. Le rongeur affecté devient ainsi moins fertile. Pour rendre un tel système totalement idéal, le concepteur doit en outre veiller à ce que le virus touche uniquement l'espèce qu'il veut exterminer, et qu'il ait un effet uniquement sur ces animaux. Science-fiction ? Pour l'instant, dû du moins. En laboratoire, un tel système fonctionne sans problème, mais sur le terrain, les chercheurs se heurtent encore à quelques questions pratiques. Citons ainsi des questions éthiques. Par exemple, est-il responsable d'utiliser des virus génétiquement modifiés ou de les répandre dans l'environnement ? Et oui, si la prolifération des rats vous pose problème, vous pouvez toujours faire appel au joueur de flûte, cela va de soi.



## Sciuriformes et castoriformes (Sciuriformes et Castoriformes)

Ce groupe compte en son sein non seulement les écureuils, mais aussi les castors et les marmottes. Leur parenté se note justifie principalement à par la constitution de leurs masséters.



### La marmotte des Alpes

Comme son nom l'indique, la marmotte des Alpes vit dans les Alpes, au-dessus de la limite de la végétation arborescente (1500 mètres d'altitude). Les marmottes des Alpes aiment les aliments plus sucrés. Cela facilite leur digestion. Elles vivent dans des trous reliés entre eux par un système de galeries souterraines.

Nom scientifique	<i>Marmota marmota</i>
Habitat	Europe centrale
Alimentation	branches et fleurs
Longévité	15 - 18 ans
Taille	60 cm, queue 15 cm
Poids	8 kg

## Assistant scientifique ou animal de laboratoire ? Le labrat.

Un aspect de la relation entre l'homme et le rongeur n'a pas encore été mis en lumière. En effet, les souris et les rats servent fréquemment d'animaux de laboratoire. Ce n'est pas pour autant que tout est permis. D'une manière générale, la règle suivante est de mise : il convient de s'efforcer de remplacer les expérimentations animales par d'autres expérimentations, d'en diminuer le nombre et l'ampleur, ou d'en affiner son organisation. Ces trois préceptes permettent d'éviter bien des souffrances animales. Ce concept est expliqué plus en détail dans le MENS 3 ("Soyez bon pour les animaux") et MENS 28 ("Animal heureux, homme heureux"). Par ailleurs, les scientifiques travaillant sur des animaux ne doivent naturellement pas leur occasionner de souffrance inutile par maladresse. En d'autres termes, les scientifiques doivent connaître leur job.

### Sauvez le rat !

Naturellement, si vous voulez que les scientifiques traitent les animaux de manière responsable durant les expérimentations, force vous est de les éduquer de manière convenable. Jusqu'ici, les animaux font de la figuration dans les locaux de cours et les séances d'exercice en laboratoire. Lorsque les étudiants prennent pour la première fois en main un rat vivant, ils éprouvent mille et une difficultés à scinder leur attention



entre l'apprentissage d'une nouvelle technique et les soins corrects à apporter à l'animal. De nombreux rats meurent dès lors durant de telles séances d'apprentissage, de sorte que d'autres animaux sont nécessaires. C'est la raison pour laquelle un modèle de rat grandeur nature en PVC est commercialisé sur le marché. Sur ce rat en PVC, les étudiants peuvent pratiquer les manipulations de base. Le modèle contient un rein, une vessie urinaire, quelques artères et comme l'aorte et la carotide. Parmi les exercices typiques pouvant être pratiqués avec ce modèle de rat, citons les transplantations rénales et cardiaques, les sutures et la chirurgie à petite échelle. Et si le cœur est usé, il vous suffit de remplacer la pièce et le rat est comme neuf !

### L'écureuil commun

L'écureuil commun est l'ami bien connu avec la grande queue en panache et les petits plumeaux aux oreilles. On peut l'apercevoir régulièrement dans nos forêts et nos parcs. Un écureuil construit généralement plusieurs nids différents en hauteur dans les arbres, à partir de branches, d'écorces d'arbre, de feuilles et de mousse. En automne, l'écureuil amasse d'importantes quantités de nourriture, qu'il dissimule en une multitude d'endroits. L'hiver, les écureuils passent la majeure partie du temps dans leur nid. De temps à autre seulement, ils s'aventurent à l'extérieur pour sortir un peu de nourriture de leur garde-manger. L'été, les nids servent à accueillir les jeunes et à s'abriter des pluies ou du soleil.

Outre l'écureuil roux, il n'est pas rare de rencontrer l'écureuil gris en forêt. Ces animaux ont été importés des Etats-Unis et se sont particulièrement bien acclimatés dans nos contrées. Trop bien même, car cet immigrant gris supplante en maints endroits l'écureuil roux indigène. Ne pensez pas que tous les écureuils se ressemblent. Vous avez par exemple l'écureuil volant, doté d'un patagium, sorte de membrane reliant ses membres antérieurs et postérieurs. Grâce à cette membrane, ils planent d'arbre en arbre.

Nom scientifique	<i>Sciurus vulgaris</i>
Habitat	Europe et Asie
Alimentation	noix, baies, fruits, bourgeons, champignons, parfois de jeunes oiseaux
Longévité	2 - 3 ans
Taille	20 - 25 cm, queue 15 - 20 cm
Poids	200 - 500 grammes



### Le castor d'Europe

Après le capybara, le castor d'Europe est le plus lourd rongeur vivant. Grâce à leur palmure, à leur queue aplatie, leurs orifices nasaux obturables et à leur toison imperméable, les castors sont parfaitement équipés pour couler des jours heureux dans l'eau. Les castors sont de véritables ingénieurs : ils peuvent détourner des cours d'eau en concevant des barrages et construisant des forteresses. Le castor d'Europe était autrefois présent dans toute l'Europe et une bonne partie de l'Asie, mais il a disparu de nombreux endroits en raison de leur pelage précieux convoité par les chasseurs.

Nom scientifique	<i>Castor fiber</i>
Habitat	Europe, Asie occidentale
Alimentation	écorce, feuilles, rameaux, plantes aquatiques
Longévité	10 - 15 ans
Taille	80 - 100 cm, queue 30 - 40 cm
Poids	23 - 35 kg

## Rat à peau de mouton ou mouton au pelage de rat ?

Les rats sont fréquemment associés aux aspects négatifs de notre existence. Ils sont sales, occasionnent la peste et d'autres maladies, vivent dans les égouts et se nourrissent de nos déchets. Pourtant, certains rats, avec l'aide de l'homme, remplissent leur existence d'une manière différente... en étant démineur par exemple.

APOPO (Antipersoonsmijnen Ontmijnen- de Product Ontwikkeling – traduction libre : Développement de produits de déminage de mines antipersonnelles), une organisation non gouvernementale belge, a lancé en 1997 un nouveau projet en Tanzanie en collaboration avec l'Université d'Anvers. Dans près de 80 pays de par le monde, il reste des mines terrestres des conflits antérieurs. Ces mines peuvent occasionner des dégâts considérables à quiconque marche dessus par accident, comme des enfants occupés à jouer ou des agriculteurs travaillant leur parcelle de terre.

L'élimination des mines antipersonnelles n'est certainement pas une sinécure. C'est un travail dangereux, nécessitant une main d'œuvre importante. La tenue de protection la plus simple, telle que celle utilisée par le SEDEE (service de déminage de l'armée belge) coûte près de 1000 euros. Pour un pays d'Afrique, c'est une somme considérable. En Occident aussi, les chiens démineurs et les



robots sont particulièrement onéreux. L'APOPO a dès lors opté pour une autre solution. A Morogoro (Tanzanie) et Limpopo (Mozambique), l'organisation transforme des cricétomes de Gambie en véritables démineurs.

régions, ils sont même élevés pour leur viande.

## Super rat face au chien démineur

### Le rat élu

Parmi toutes les espèces de rongeurs, les chercheurs de l'APOPO ont sélectionné le cricétome de Gambie (*Cricetomys gambianus*). Même s'il est probable que la plupart des rats auraient pu se charger de cette tâche, le *Cricetomys* présente quelques avantages spécifiques. Ils sont presque omniprésents sur le continent africain et sont adaptés à l'environnement local. Leur durée de vie peut atteindre huit ans, de sorte que l'investissement dans leur formation peut être récupéré. Le cricétome de Gambie a une taille relativement imposante, de sorte qu'il peut aisément être observé sur le terrain des opérations. Doté d'une vision peu développée, il dépend principalement de stimuli olfactifs. Ils sont facilement domesticables. Dans certaines

Les chiens sont réputés pour leur odorat développé. Pensez aux chiens policiers, chiens anti-drogue etc. En Occident, les chiens sont principalement utilisés pour la détection d'explosifs. Les rats peuvent-ils rivaliser ?

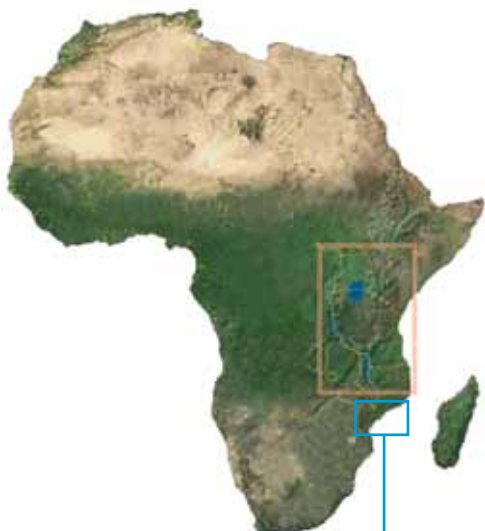
Dans leur environnement naturel, les rats communiquent entre eux sur de grandes distances par l'odeur. Si vous observez un rat, vous constaterez que son nez, sans cesse en mouvement, renifle sans arrêt. Quelle est la sensibilité de l'odorat des rats et des chiens ? La question reste ouverte. Mais la sensibilité olfactive de ces deux animaux est suffisante pour détecter des mines enterrées.

Un rat est plus petit et a donc le museau plus près du sol, là où la plus grande concentration de substances odorantes est présente. Les rats apprennent à reconnaître l'odeur du TNT, même si on ignore le composant exact, parmi le bouquet d'odeurs du TNT, que ces animaux sont en mesure de détecter.

### L'avenir appartient aux rats

En décembre 2003, l'APOPO a reçu les moyens financiers requis de la Banque Mondiale pour examiner si les rats, en sus des mines, sont également capables de détecter la TBC dans les expectorations des patients. Des expériences préliminaires ont démontré que les rats pouvaient en effet reconnaître les échantillons contaminés. Au cas où cette méthode s'avérerait fructueuse, une ère nouvelle commence pour le contrôle et la lutte contre la TBC dans les pays en développement.

Les rats présentent également un avantage économique. La formation est plus courte, ils sont plus faciles à transporter, nécessitent moins d'attention et de soins médicaux, ont un prix d'achat moins élevé et sont moins dépendants d'une seule et même personne. En outre, le cricétome de Gambie est une espèce indigène en Afrique. De ce fait, elle est moins exposée aux maladies tropicales que les chiens, importés de toutes les autres régions.



En matière de détection de mines terrestres, rats et chiens sont en réalité complémentaires. Les rats sont particulièrement performants lorsqu'il s'agit de scanner des champs de mines particulièrement occupés, où l'utilisation des chiens sera évitée en raison du risque trop important pour l'animal. Les chiens, par contre, sont capables de parcourir aisément de grandes distances et sont dès lors très utiles pour fouiller rapidement une zone, une sorte de contrôle qualité en somme. Il va de soi que les chiens sont connus de longue date en tant que démineurs. Il existe déjà de nombreux formateurs et des sociétés expérimentées. L'utilisation des rats est une technique relativement nouvelle.

## Deux techniques en matière de détection de mines terrestres

### **REST (residual explosive scent training)** (photo du haut)

REST est une technique visant à réduire une zone suspecte en zones de plus petite envergure contenant véritablement des mines. Actuellement, l'APOPO a recours à cette technique, principalement pour dégager les routes. Avec cette technique, les chercheurs prélèvent des échantillons odorants en différents endroits de la zone à déminer au moyen de filtres olfactifs spéciaux. Si des explosifs sont présents, le filtre absorbe l'odeur. Les rats évaluent alors ces filtres en laboratoire et indiquent les échantillons qui contiennent des explosifs et ceux qui en sont exempts. Si un rat détermine qu'un filtre est positif, la zone sera considérée comme hautement suspecte et son accès sera interdit. La zone sera évacuée. Si les rats ne trouvent aucun explosif dans un filtre, la zone est libérée et peut être utilisée en toute sécurité. De la sorte, de



vastes régions suspectes peuvent être réduites à de véritables champs de mines.

### **Direct detection** (photo du bas)

Contrairement aux chiens démineurs pouvant circuler en toute liberté, les rats sont entraînés pour flairer une zone ligne par ligne. Pour ce faire, on a recours à une corde avec une lisière. L'entraîneur observe le comportement du rat et le récompense lorsqu'il a trouvé une mine. Les rats indiquent l'emplacement d'une mine en grattant le sol et en marquant un temps d'arrêt pendant sept secondes. Pourtant, les mines ne sont pas toujours présentes, même si les rats indiquent que c'est bel et bien le cas. Le rat indique également que l'on a un jour travaillé avec des explosifs à cet endroit. Si cela n'est pas une preuve de la sensibilité olfactive du rat !

## Kamikaze!

Des rats formés pour détecter la présence de mines terrestres mortelles, explosant au moindre frôlement, cela semble abominable. Comme si ces rats offraient leur vie en sacrifice. Mais rien n'est moins vrai. En raison de leur poids ultraléger, il est peu probable qu'ils ne déclenchent la mine en s'asseyant dessus. En outre, un rat entraîné est trop précieux que pour être ainsi sacrifié. Les animaux sont dès lors entourés des meilleurs soins.

## C'est en forgeant qu'on devient forgeron

APOPO a recours à une combinaison d'entraînement au clic et de récompense alimentaire. Ainsi, les rats travaillent-ils pour leur nourriture et leurs prestations sont récompensées de manière positive. La différence fondamentale avec la formation des chiens démineurs est que les rats ne doivent pas apprendre la docilité. Ainsi, la période d'apprentissage est-elle courte, de 4 à 10 mois (en fonction de la tâche).

La formation commence à 5 semaines, lorsque les rats peuvent être séparés de la mère. Tout d'abord, les rats apprennent à associer un clic à la nourriture. Ensuite, certaines tâches doivent être accomplies avant de recevoir la nourriture. Après la programmation des odeurs, les tâches gagnent en complexité.

D'un côté, les rats sont suffisamment fûtés pour apprendre rapidement les tâches qui leur sont confiées, mais de l'autre, ils ne le sont pas assez pour y voir une routine. La nourriture est une source de motivation forte et contrôlable. Les rats suivent une formation pendant environ une demi-heure par jour et ce, cinq jours sur sept. Durant ces cinq jours, ils ne sont nourris que s'ils travaillent, tandis que le week-end, un menu de luxe leur est offert.

À l'issue de la période d'entraînement, le rat doit passer une batterie de tests. Au cas où ceux-ci s'avèreraient positifs, le rat est paré pour le travail de déminage à proprement parler. Comme chez les chiens, les rats sont à chaque fois entraînés pour un champ de mine spécifique

## Pour continuer à fouiner...

[www.apopo.org](http://www.apopo.org)  
[www.iph.fgov.be/epidemie/epinl/plabnl/hanta.htm](http://www.iph.fgov.be/epidemie/epinl/plabnl/hanta.htm) pour un dossier récent sur les hantavirus, avec cartes  
[www.wwf.be](http://www.wwf.be), véritable trésor réunissant une foule d'informations utiles sur les animaux et les rongeurs en particulier !  
[www.cdc.gov](http://www.cdc.gov) pour des infos sur les maladies contagieuses.



### **Le cricétome de Gambie**

Ces rats africains de grande taille vivent uniquement dans des trous dotés de plusieurs entrées et sont principalement actifs la nuit. De ce fait, ils sont relativement paisibles et manipulables en journée, même s'ils sont sujets aux coups de soleil. Ils ne sont pas agressifs et consomment exclusivement une nourriture végétale, qu'ils emmènent dans leur trou ou dissimulent pour une consommation ultérieure, à l'instar des hamsters, avec leurs bajoues.

Nom scientifique	<i>Cricetomys gambianus</i>
Habitat	Afrique, au Sud du Sahara
Alimentation	graines, fruits, noix
Taille	35 - 40 cm, queue 37 - 45 cm
Poids	1 - 1,5 kg

## L'Expo-Sciences

C'est un concours de projets scientifiques réunissant plusieurs centaines de jeunes de 5 à 25 ans présentant des projets scientifiques et technologiques, pendant trois jours, à plusieurs milliers de visiteurs. Événement unique en son genre où les jeunes « parlent » aux jeunes. Lieu d'échanges où se transmet le goût des sciences, où se communiquent des découvertes et des expériences scientifiques.

Bref, l'Expo-Sciences est l'occasion idéale de découvrir et d'apprendre tout en s'amusant ! Mais c'est aussi une multitude d'ateliers, de conférences, de surprises... que je vous invite à découvrir sur notre site [www.jsb.be](http://www.jsb.be)

WETENSCHAPS  
**EXP**  
SCIENCES

19<sup>e</sup> édition

Concours de projets scientifiques

# WETENSCHAPS EXPO-SCIENCES

19<sup>e</sup> édition

Wedstrijd voor wetenschappelijke projecten

Jeudi 28 avril de 12h00 à 17h00

Vendredi 29 avril de 9h00 à 17h00

Samedi 30 avril de 10h00 à 15h00

Bruxelles, Heysel, Palais 2

P.A.F. : 250 € / personne



Jeunes  
Scientifiques  
Belgique

Met de steun van:

Avec le soutien de:

FEDERALE WETENSCHAPS EXPO

FEDERATION ROYALE BELGE