

Clé des micromammifères de Rhône-Alpes

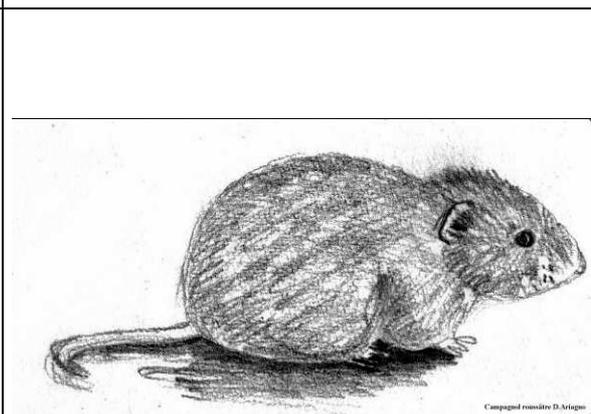
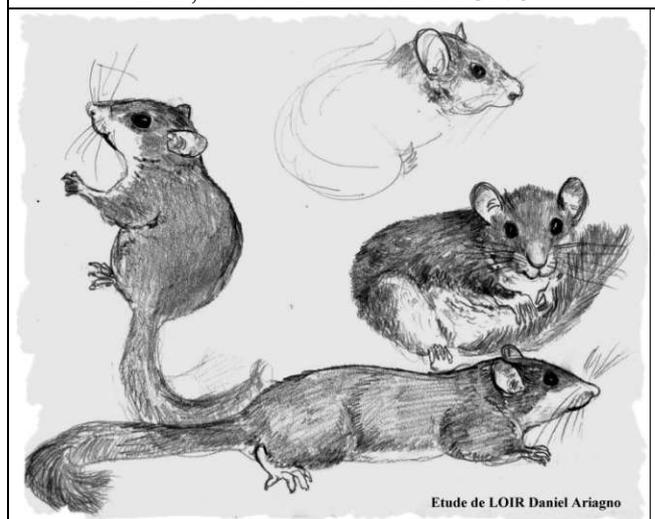
Identification à partir des restes osseux contenus
dans les pelotes de réjection des rapaces



Loir, dessin Daniel ARIAGNO



Muscardin dans le Vercors, dessin Daniel ARIAGNO



Campagnol roussâtre (D Ariagno)

version 2 (03/11/2008)



Clé d'identification de synthèse

Introduction

Cette clé d'identification ne présente pas de critères d'identification inédits.

Il s'agit ici d'une synthèse bibliographique, réalisée à partir de plusieurs clés existantes, disponibles dans la littérature et dont nous ne sommes pas l'auteur (Cf références bibliographiques). Elle combine donc en un seul document un maximum de critères de détermination.

Ce document comporte le plus possible d'illustrations (dessins, photos) afin de faciliter son usage par des non spécialistes.

Vos remarques pour l'améliorer sont les bienvenues. Confiez nous vos échantillons pour que nous en fassions des micro-photos afin de mieux illustrer ce document.

Récolter des pelottes

Les rapaces diurnes (buse, faucon crécerelle...) ne produisent pas de pelotes exploitables, car les os sont trop digérés, il ne reste presque que des poils.

Les rapaces nocturnes produisent tous des pelotes utilisables pour déterminer les restes osseux des proies qu'elles contiennent.

Les proies de la **Chouette Effraie** font essentiellement partie de 3 familles de micro-mammifères : les Soricidés (Musaraignes), les Microtidés (Campagnols) et les Muridés (Rats, Souris, Mulots). Le reste des proies est composé d'oiseaux, de chauves-souris, de batraciens, d'insectes, de taupes, de petits carnivores. On trouve ses pelotes (parfois en abondance) dans les clochers, granges, bâtiments abandonnés où elle niche, principalement en dessous de 800 m d'altitude.

La diversité des proies en fait le rapace nocturne idéal pour étudier les micro-mammifères.

La **Chouette chevêche** produit de petites pelotes, à récolter par exemple dans ses nichoirs artificiels.

La **Chouette hulotte** laisse des pelotes en entrées de grottes, bâtiments agricoles, mais elle niche en forêt donc ses pelotes sont plus difficiles à trouver.

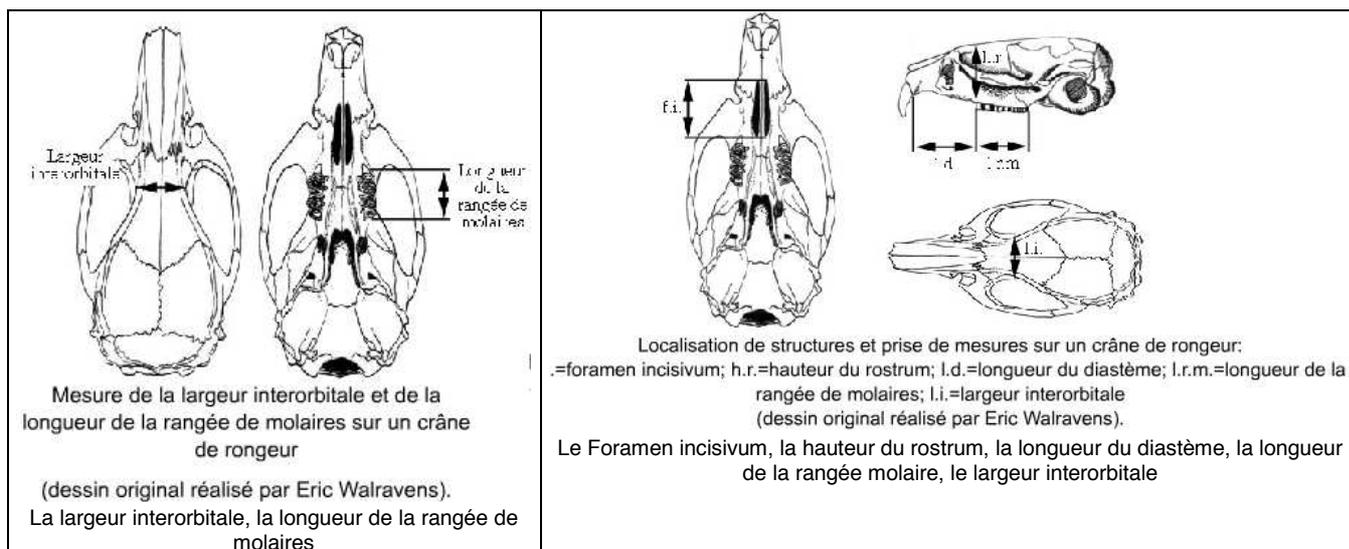
Le **hibou moyen-duc** laisse des pelotes sous des arbres d'orties : petits bois de résineux, entourés de prairies. Il consomme surtout des campagnols, assez peu de musaraignes.

Le **hibou grand-duc** peut consommer des lapins, hérissons, rats et de grosses proies très diverses.

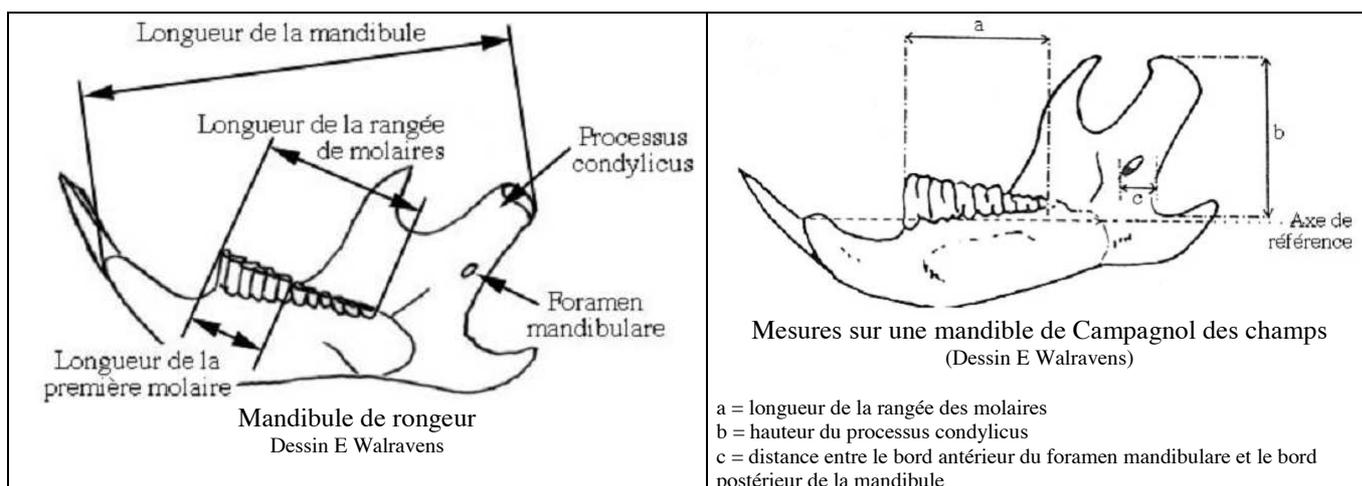
Ramasser les pelotes dans un sachet et indiquer sur chaque lot votre nom et prénom, la date de récolte, le lieu (département / commune / lieu-dit et adresse), l'espèce de rapace.



Comment mesurer :



Pour compter les dents d'une rangée de molaires, les retirer à l'aide d'une pince à épiler puis les remettre en place.

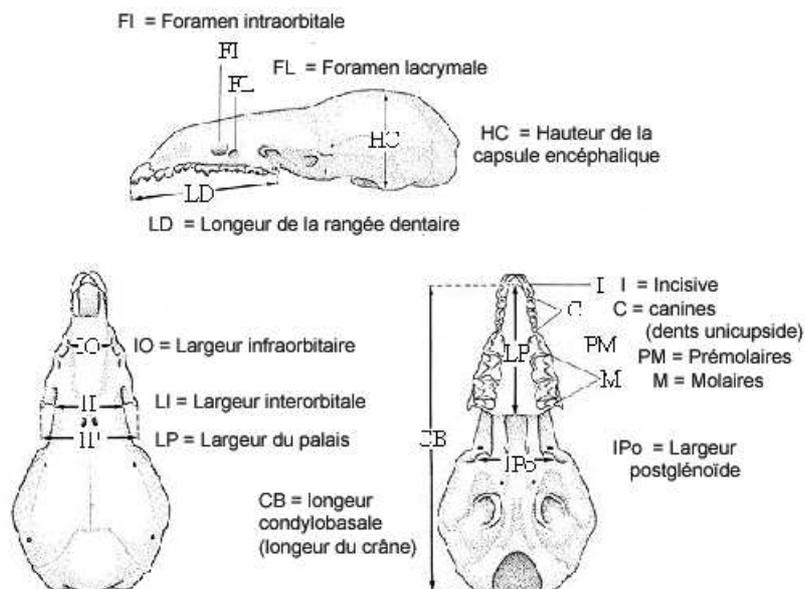


Le petit matériel nécessaire

- Soucoupe avec de l'eau pour ramollir les pelottes et faciliter leur dissection.
- Pince(s) à épiler.
- Outil pointu (cure dents, aiguille emmanchée).
- Gants.
- Papier buvard pour sécher les petits os.
- Petits sachets en plastique transparents pour ne pas mélanger vos échantillons.
- Carnet de notes.
- Loupe binoculaire (l'idéal est d'avoir un grossissement x20 et un éclairage) ou forte loupe de botaniste.



Mesures sur un crâne de Musaraigne



D'après LANGE R. et al 1986, modifié, E. WALRAVENS, modifié ROLLAND 2008

Mesures sur un crâne de musaraigne

Les Microtidés (**campagnols**) représentent habituellement la plus grande partie des proies. Utiliser la loupe pour les différencier. Il faut surtout regarder sur leur crâne:

- La longueur des rangées molaires.
- Le nombre de triangles isolés à la 2^{ème} molaire supérieure (M^2), leur forme.
- La forme du palais, en arrière des rangées molaires supérieures.
- La forme des sutures osseuses nasofrontales, de part et d'autre du nasal sur le dessus du crâne.
- Sur la mandibule, le nombre de triangles à la molaire M_1 et la présence éventuelle de triangles opposés et confluent (rhombe pitymien).

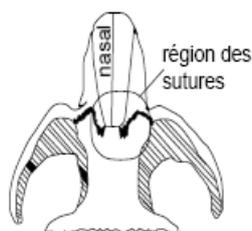


FIG. 17 – crâne de campagnol :
 vue du dessus

Monat et Pustoc'h 2001

Pour les **musaraignes**, regarder les unicuspidés, dents à une seule pointe (nombre, couleur, taille) en arrière de la première incisive (la P^4 et les Molaires sont tricuspidés).



Les espèces

La région Rhône-Alpes comporte 33 espèces de micro-mammifères:

12 Insectivores :

11 Soricidés (musaraignes) : 3 *Crocidura*, 5 *Sorex*, 2 *Nemoys*, 1 *Suncus*
1 Talpidé (taupe)

20 Rongeurs :

9 Arvicolidés (campagnols) : 2 *Arvicola*, 5 *Microtus*, 1 *Chionomys*, 1 *Clethrionomys*
7 Muridés : 2 *Rattus* (rats), 2 *Mus* (souris), 3 *Apodemus* (mulots)
3 Gliridés : loir, lérot et muscardin
1 *Micromys* et 1 *Ondatra*

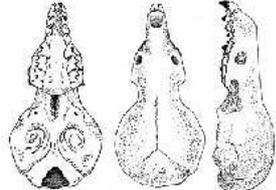
n	Espèce	Nom scientifique
1	Crocidure leucode (Musaraigne bicolore)	<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann 1780)
2	Crocidure musette (Musaraigne musette)	<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)
3	Crocidure des jardins (Musaraigne des jardins)	<i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1811)
4	Crossope de Miller (Musaraigne de Miller)	<i>Neomys anomalus</i> Cabrera, 1907
5	Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)
6	Musaraigne alpine	<i>Sorex alpinus</i> Schinz, 1837
7	Musaraigne carrelet	<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758
8	Musaraigne couronnée	<i>Sorex coronatus</i> Millet, 1828
9	Musaraigne pygmée	<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766
10	Musaraigne du Valais	<i>Sorex antinorii</i> (Bonaparte, 1840)
11	Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1882)
12	Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758
13	Mulot alpestre	<i>Apodemus alpicola</i> Heinrich, 1952
14	Mulot à collier	<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)
15	Mulot sylvestre = Mulot gris	<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)
16	Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908
17	Campagnol terrestre	<i>Arvicola terrestris</i> (Linnaeus, 1759)
18	Campagnol des neiges	<i>Chionomys nivalis</i> = <i>Microtus nivalis</i> (Martins, 1842)
19	Campagnol roussâtre	<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)
20	Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761)
21	Campagnol des champs	<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)
22	Campagnol provençal	<i>Microtus</i> = <i>Pitymys duodecimcostatus</i> (De Selys-Longchamps, 1839)
23	Campagnol de Fatio	<i>Microtus multiplex</i> (Fatio, 1905)
24	Campagnol souterrain	<i>Microtus</i> = <i>Pitymys subterraneus</i> (De Selys-Longchamps, 1836)
25	Souris grise (occidentale)	<i>Mus domesticus</i> = <i>Mus musculus</i> Schwartz & Schwartz, 1943
26	Souris d'Afrique du Nord (Souris à queue courte)	<i>Mus spretus</i> Lataste, 1883
27	Rat des moissons	<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)
28	Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i> (Linnaeus, 1766)
29	Rat surmulot (Surmulot)	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)
30	Rat noir	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)
31	Lérot	<i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus, 1766)
32	Loir gris	<i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)
33	Muscardin	<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)
<p>Cette clé traite aussi du :</p> <p>Hérisson d'Europe <i>Erineceus europaeus</i> L. 1758 Hérisson d'algérie <i>Erineceus algirus</i> Lereboullet 1840 Desman des Pyrénées <i>Gelemys pyrenaicus</i> (Geoffroy 1811) Taupe romaine <i>Talpa romana</i> Thomas 1902</p>		<p>Taupe aveugle <i>Talpa caeca</i> Savi 1822 Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus 1758 Hamster gris <i>Cricetus cricetus</i> (Linnaeus 1758) Campagnol des Pyrénées <i>Pitymys pyrenaicus</i> (de Selys Lngchamps 1847) Campagnol basque <i>Pitymys mariae</i> (Major 1905)</p>



Insectivores et Rongeurs

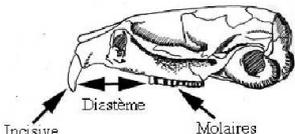
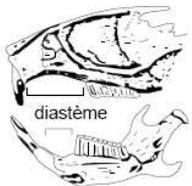
- **Denture complète** : Les rangées de dents de chaque mâchoire (crâne et mandibule) sont sans interruption entre les incisives et les molaires (pas de diastème). Incisives, canines, prémolaires et molaires sont présentes, mais non reconnaissables selon les critères habituels. On parle d'unicuspides, dents à une seule pointe, et de tricuspides (dents à trois pointes)

Carnivores, Insectivores

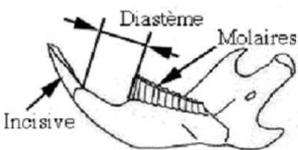
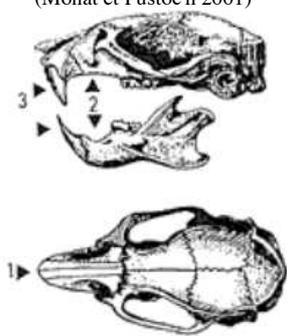
 <p>Crâne de Musaraigne (E Walravens)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mustélinés (Belette, Hermine...) • Erinacéidés (Hérisson) • Chiroptères (Chauve-souris) • Talpidés (Taupe) • Musaraignes, Crossopes, Crocidures 	 <p>Mandibule de Musaraigne (E Walravens)</p>
--	---	--

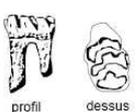
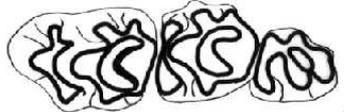
Les Insectivores		
<p>Grand crâne</p> 	<p>Hérisson, Taupe, Desman des Pyrénées</p>	
<p>Petit crâne</p> 	<p>Musaraignes (<i>Soricidae</i>)</p>	<p>Dents à pointes rouges</p>  <p><i>Sorex / Neomys</i></p> <p>Dents à pointes blanches</p>  <p><i>Crocidura / Suncus</i></p>

- **Denture incomplète** : Il y a une interruption (la barre ou le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les molaires. Canines et prémolaires sont absentes. A chaque demi mâchoire, une incisive est séparée d'une rangée de 3 molaires. Crâne de forme ovoïde, incisives développées : **Rongeurs**

 <p>Diastème entre l'incisive et les molaires d'un crâne de Rongeur (E Walravens)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Surface d'usure des molaires formées d'une succession de <u>triangles isolés</u> par des bourelets d'émail, <u>molaires hautes</u> formées de juxtaposition de prismes. <p>Microtidés</p>	 <p>FIG. 1 – Denture incomplète</p>
--	--	--



 <p>Mandibule inférieure Dessin E Walravens</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Surface d'usure des molaires formées de <u>tubercules</u>, dents plutôt basses avec des <u>racines</u>. Muridés 	<p>(Monat et Pustoc'h 2001)</p>  <p>Erome Aulagnier 1982</p>
--	--	---

Les Rongeurs		
Nbre molaires	Espèces de rongeur	Mandibules
6	✓ Lapin, Lièvre	5 dents derrière l'incisive rangée de molaires > 10 mm
5	✓ Ecureuil	rangée de molaires > 8 mm
4	✓ Gliridae  GliGli	4 dents derrière l'incisive rangée de molaires < 8 mm (Loir, Lérot, Muscardin)
3  FIG. 2 – Molaire de campagnol vue de dessus et de profil. La vue de dessus permet de remarquer 4 "triangles" (Monat et Pustoc'h 2001)  FIG. 3 – Molaire de mulot	* Molaires en triangles , structure plane : ✓ <i>Microtidae</i> Rat musqué ✓ Grands campagnols (<i>Ondatra</i> , <i>Arvicola</i>), Campagnol roussâtre  CleGli	3 dents derrière l'incisive : rangée de molaires > 7 mm  L > 31 mm, rd > 7.5 mm
	✓ Petits campagnols (<i>Microtus</i> , <i>Clethrionomys</i> , <i>Pitymys</i>). Attention aux confusions avec des juvéniles de Grands Campagnols !	rangée de molaires < 7 mm  L < 31 mm, rd < 7.4 mm
	* Molaires en tubercules arrondis : ✓ <i>Cricetidae</i> Grand Hamster et <i>Muridae</i> Rats, Mulots, Souris.  ApoSyl	Rangées molaires inférieures gauche Triangles : Campagnol roussâtre (haut) Tubercules arrondis : Mulot sylvestre (bas) EW.

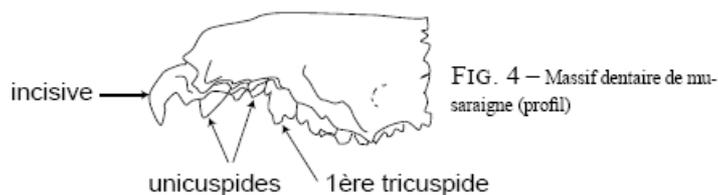


Les Musaraignes (Sorex / Neomys / Crocidura)

CRANES

- Rangée de dents sans interruption (pas de diastème) (sinon: Rongeurs).
- Les incisives médianes ne sont pas séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais (sinon: Chiroptères).
- Le palais est plus long que large, plus de 4 dents derrière la première (et plus grande) canine : (Sinon: Mustela, avec 4 dents).
- La longueur du palais est inférieure à 12 mm, la largeur inférieure à 8 mm. Pas d'arcades zygomatiques **Musaraignes** (sinon: Taupe, Hérisson).

Regarder les unicuspides, dents dont la couronne ne porte qu'une seule pointe (nombre et couleur de ces "canines").



(Monat et Pustoc'h 2001)

Les Musaraignes			
Groupe d'espèces	Pointe des dents de couleur	Nombre d'unicuspides	Mandibule (sans diastème)
Crocidura (Crocidures) ✓ Crocidura russula ✓ Crocidura leucodon ✓ Crocidura suaveolens ✓ Suncus etruscus	blanche 	3 unicuspides, entièrement blanches	
Neomys (Crossopes) ✓ Neomys foediens ✓ Neomys anomalus	rouge 	4 unicuspides, la dernière étant difficile à voir car dirigée vers l'intérieur. La pointe rouge disparaît rapidement de ces deux dernières très petites unicuspides.	Incisive lisse, mandibule > 10 mm
Sorex (Musaraignes) ✓ Sorex araneus ✓ Sorex coronatus ✓ Sorex minutus ✓ Sorex alpinus	rouge 	5 unicuspide, dont la dernière, la plus petite, est bien visible	Incisive trilobée, mandibule < 10 mm

Dessins E Walravens d'après Chaline J et al 1974

Attention, les dents sont parfois dépigmentées, regarder les crânes à la loupe.



Musaraignes du genre *Crocidura* 3 unicipsides et dents blanches (*Crocidures* et *Pachyure*)

Il existe trois espèces de *Crocidura* et une *Pachyure*. La *Crocidura* des jardins est rare et localisée. Ces espèces voisines ont en commun des dents blanches. On peut cependant les distinguer à partir d'un examen attentif du crâne :

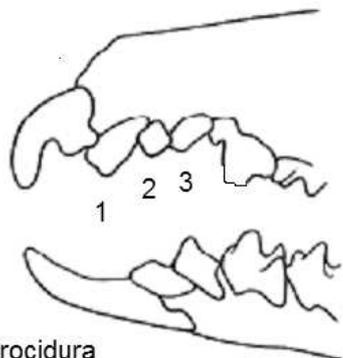
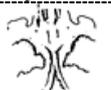
- Position du foramen dans la cavité nasale
- Taille des 2ème et 3ème prémolaires supérieures, par rapport à la taille du parastyle de la 4ème prémolaire supérieure
- Forme de la 4ème prémolaire supérieure en vue occlusale et de la mandibule
- Cingulum de la 2ème molaire mandibulaire chez la Musaraigne des jardins et la Musaraigne musette.

CRANES

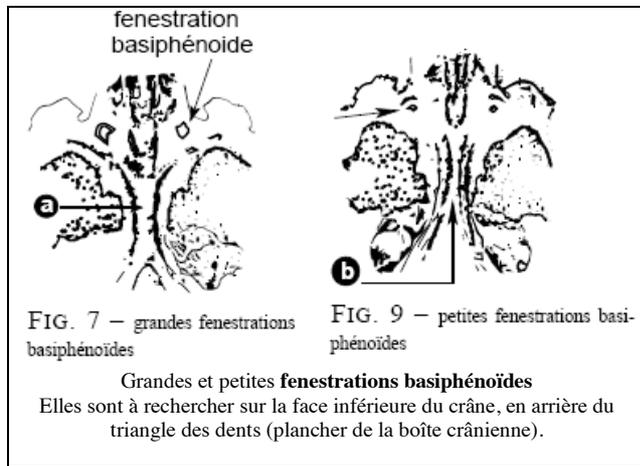
- Rangée de dents sans interruption (pas de diastème) (sinon: Rongeurs).
- Les incisives médianes ne sont pas séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais (sinon: Chiroptères).
- Le palais est plus long que large, plus de 4 dents derrière la première (et plus grande) canine : (Sinon: *Mustela*, avec 4 dents).
- La longueur du palais est inférieure à 12 mm, la largeur inférieure à 8 mm. Pas d'arcades zygomatiques **Musaraignes** (sinon: Taupe, Hérisson).
- Dents blanches : ***Crocidura* / *Suncus***

Pachyure étrusque (<i>Suncus etruscus</i>).	Crocidures (3 espèces)
 L < 13.1 Espèce minuscule (la plus petite espèce de musaraigne) L < 13.1 mm 4 unicipsides Erome Aulagnier 1982	 Espèce méditerranéenne  L > 15.7 Trois autres espèces plus grandes L > 15.7 mm 3 unicipsides Erome Aulagnier 1982

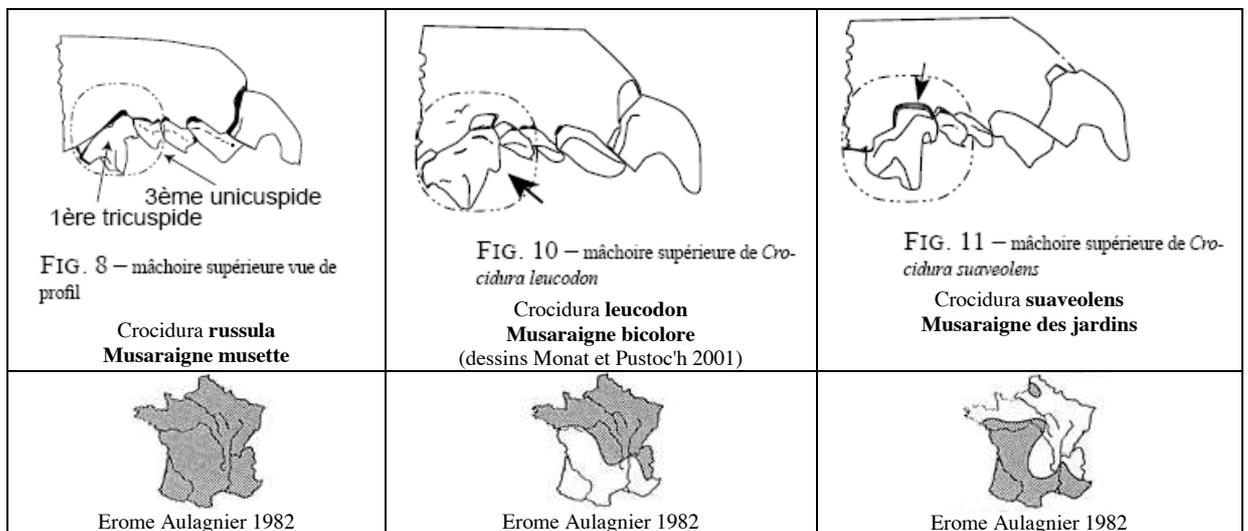
- Il y a **3 unicipsides**, et les dents sont à pointe blanche (28 dents): ***Crocidura***

Les 3 crocidures	Taille	Plancher du crâne	Détails importants
 Crocidura 3 unicipsides : <i>Crocidura</i>	Moyenne 	 Fenêtres "moyennes"	
	Moyenne 	 Fenêtres importantes	
	Petite 	 Fenêtres fines	
Crocidura leucodon, russula et suaveolens Erome Aulagnier 1982			





- ✓ Grandes fenestrations basiphénoïdes. Les crêtes postérieures aux fenestrations basiphénoïdes se rejoignent en formant un bourrelet épais. A la mâchoire supérieure, la première pointe de la première unicuspid est nettement détachée de la pointe principale et est plus petite que la troisième unicuspid. En vue occlusale, la deuxième canine est aussi large que la troisième. La largeur infraorbitaire varie de 3.1 mm à 3.5 mm. Le lobe antérieur de la prémolaire est moins haut que la troisième canine. La distance entre le sommet du lobe antérieur de la prémolaire et le bord de la mâchoire vaut environ un tiers de la distance du sommet du grand lobe médian au bord de la mâchoire. Cupside antérieure de la prémolaire bien détachée de la cupside médiane de cette dent. **Crocidure arnivore** = Musaraigne musette (*Crocidura russula*).
Espèce de Crocidure la plus répandue et commune.



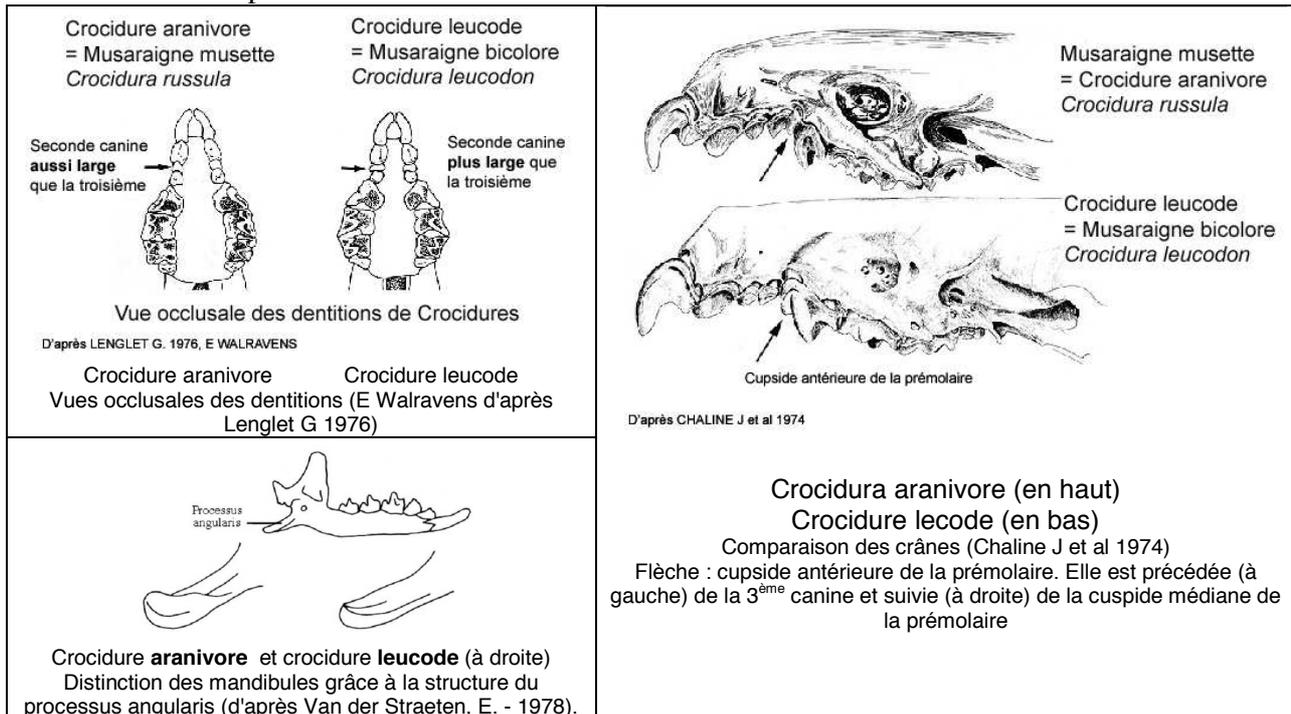
- ✓ Moyennes fenestrations basiphénoïdes
 - ✓ Hauteur mandibulaire supérieure à 4.5 mm.

A la mâchoire supérieure, la première pointe de la première tricuspide est longuement réunie à la pointe principale de cette dent. En vue occlusale, la deuxième canine est plus large que la troisième. La largeur infraorbitaire varie de 3.5 mm à 3.5 mm. Le lobe antérieur de la prémolaire est aussi haut ou plus haut que la troisième canine. La distance entre le sommet du lobe antérieur de la prémolaire et le bord de la mâchoire vaut environ la moitié de la distance du sommet du grand lobe médian au bord de la mâchoire. Le lobe antérieur est fort serré contre le lobe médian. Cupside antérieure de la



prémolaire tendant à être coalescente de la cuspide médiane de cette dent.

Crocidure leucode = Musaraigne bicolore (*Crocidura leucodon*). Peu dans les pelottes d'Effraie.



✓ Petites fenestrations basiphénoïdes (parfois simplement en piqûre d'épingle, non percées). Les crêtes postérieures aux fenestrations basiphénoïdes ne se rejoignent pas.

✓ Hauteur mandibulaire inférieure à 4.2 mm.

A sa base, la première pointe de la première unicuspidé forme un demi-cercle presque parfait. **Musaraigne des jardins** (*Crocidura suaveolens*). Rare et localisée.



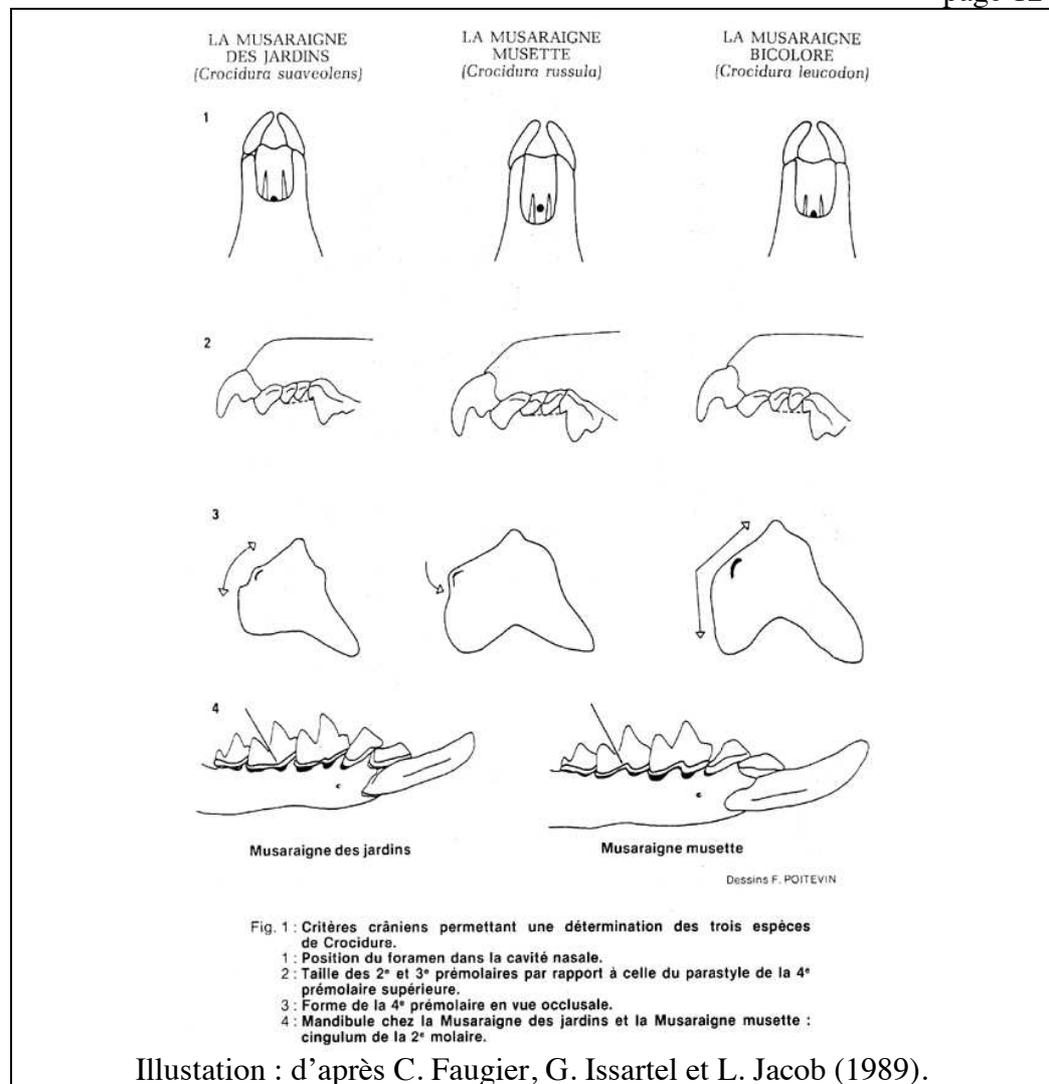


Illustration : d'après C. Faugier, G. Issartel et L. Jacob (1989).

MANDIBULES

- Pas de diastème
- La première ou unique incisive est de plus grande dimension que chacune des deux dents suivantes (sinon Chauve-souris, Mustela).
- Mandibule de moins de 2 cm de long (sinon Hérisson). L'incisive, de forme allongée, est la plus grande de toutes les dents et se trouve dans le prolongement du plus grand axe de la mandibule. (Musaraignes)
- Toutes les dents sont blanches (Crocidures)

✓ Une crête bien développée parcourt en longueur le processus angularis. **Crocidure arnivore** = Musaraigne musette (*Crocidura russula*).

✓ Une crête faiblement développée parcourt en longueur le processus angularis. **Crocidure leucode** = Musaraigne bicolore (*Crocidura leucodon*).

MORPHOLOGIE des Crocidures

Taille plus petite que la Taupe, TC < 96 mm. Pas d'arc zygomatique. La canine ne dépasse pas les autres dents. 28 dents blanches, queue garnie de longs poils épars, 3 unicuspidés à la mâchoire supérieure: **Crocidura**.



✓ Ventre blanc, dos brun ardoise avec ligne de démarcation très nette. Paracone de la 4^{ème} prémolaire (P⁴) massif. 3^{ème} unicuspidé (P³) de taille inférieure au paracône de P⁴. **Crocidure bicolore** (*Crocidura leucodon*).

✓ Ventre plus clair que le dos, mais jamais blanchâtre, sans ligne de démarcation nette.

Longueur condylobasale supérieure à 18 mm. Paracone de P⁴ bien détaché du métacône. 3^{ème} unicuspidé (P³) de taille égale ou supérieure au paracône de P⁴. **Crocidure musette** (*Crocidura russula*).

Longueur condylobasale inférieure à 18 mm. Paracone de P⁴ bien développé; dans sa partie antérieure courbure sphérique d'un quart de tour parfait. **Crocidure des jardins** (*Crocidura suaveolens*).



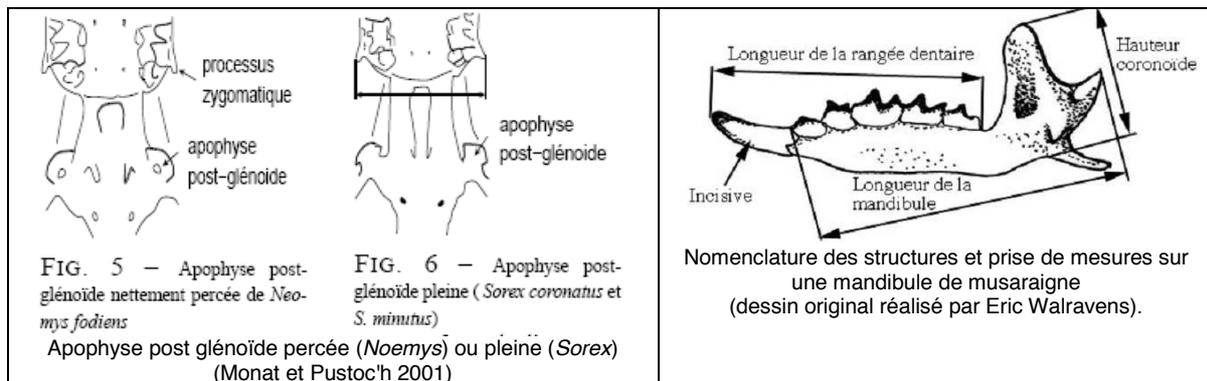
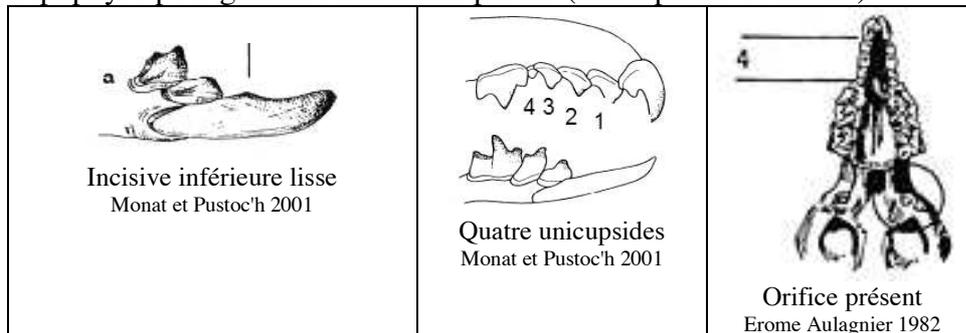
Les Musaraignes du genre *Neomys*

4 unicuspidés et dents rouges (Crossopes)

CRANES

- Rangée de dents sans interruption (pas de diastème) (sinon: Rongeurs).
- Les incisives médianes ne sont pas séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais (sinon: Chirotères).
- Le palais est plus long que large, plus de 4 dents derrière la première (et plus grande) canine : (Sinon: Mustela, avec 4 dents).
- La longueur du palais est inférieure à 12 mm, la largeur inférieure à 8 mm. Pas d'arcades zygomatiques **Musaraignes** (sinon: Taupe, Hérisson).

Il y a **4 unicuspidés**, et toutes les dents sont entièrement rouges : **Neomys**
Apophyse post-glénoïde nettement percée (sinon pleine : *Sorex*...).



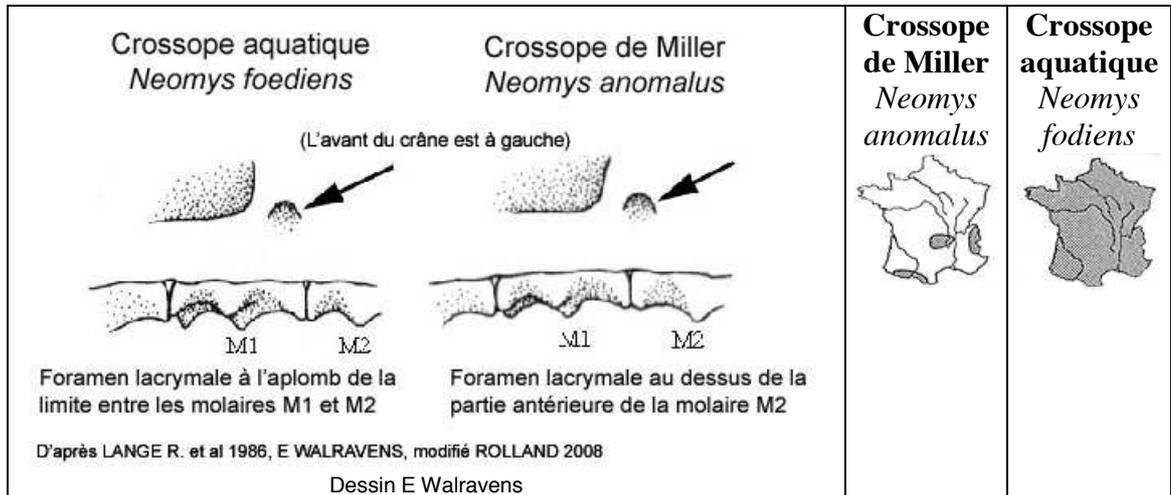
- ✓ Longueur condylobasale d'au moins 19.8 mm. Longueur de la rangée dentaire d'au moins 9.7 mm. Palais d'au moins 9.2 mm de long (9.9 mm en moyenne) et d'au moins 5.9 mm de large (6.5 mm en moyenne). Foramen lacrymale situé au dessus de la partie postérieure de la première molaire. Largeur postglénoïde d'au moins 5.9 mm.

Crossope aquatique *Neomys fodiens*.

La plus grande espèce de musaraigne. Distance inter-zygomatique dépassant souvent 6.5 mm.

- ✓ Longueur condylobasale de 20.6 mm au maximum. Longueur de la rangée dentaire de 10.1 mm au maximum. Palais de 9.6 mm de long au maximum (9.0 mm en moyenne) et de 6.3 mm de large au maximum (5.9 mm en moyenne). Foramen lacrymale situé à l'aplomb de la limite entre la première et la deuxième molaire ou au dessus de la partie antérieure de la deuxième molaire. Largeur postglénoïde le plus souvent de 6.0 mm au maximum. **Crossope de Miller** *Neomys anomalus*.





Mesurer les hauteurs mandibulaires pour les séparer (Bühler 1964). (Leugé, 1993 ; Sirugue, 1995 ; Taberlet, 1982).

<p style="text-align: center;">(Indelicato N, Charissou I, 1997)</p>	<p>Neomys anomalus Crossope de Miller</p>	<p>Neomys foediens Crossope aquatique</p>
	<p>Mandibule : 4.283 ± 0.017 mm</p>	<p>Mandibule : 4.875 ± 0.013 mm</p>
	<p>Intervalle de confiance : 4.266 à 4.300 mm</p>	<p>Intervalle de confiance : 4.862 à 4.888 mm</p>
	<p>98,9% des Musaraignes de Miller <i>Neomys anomalus</i> ont une hauteur mandibulaire ≤ 4,525 mm</p>	
	<p>98,9% des individus Musaraignes aquatiques <i>Neomys foediens</i> ont une hauteur mandibulaire ≥ 4,576 mm.</p>	
<p>(Taberlet 1982) Hauteur de mandibule :</p>	<p>< 4.53 mm</p>	<p>> 4.55 mm</p>
<p>Caractères crâniens mesurés ici :</p>		
<p>CB = Longueur condylobasale</p>	<p>< 20.6 mm</p>	<p>> 19.8 mm</p>
<p>LD = Longueur de la rangée dentaire</p>	<p>< 10.1 mm</p>	<p>> 9.7 mm</p>
<p>LonP = Longueur de palais</p>	<p>< 9.6 mm (moy=9.0)</p>	<p>> 9.2 mm (moy=9.9)</p>
<p>LarP = Largeur de palais</p>	<p>6.3 mm (moy=5.9)</p>	<p>> 5.9 mm (moy=6.5)</p>
<p>LPo = Largeur postglenoïde</p>	<p>< 6.0 mm</p>	<p>> 5.9 mm</p>

MANDIBULES

- Pas de diastème
- La première ou unique incisive est de plus grande dimension que chacune des deux dents suivantes (sinon Chauve-souris, Mustela).
- Mandibule de moins de 2 cm de long (sinon Hérisson). L'incisive, de forme allongée, est la plus grande de toutes les dents et se trouve dans le prolongement du plus grand axe de la mandibule.
- Pointe de toutes les dents rouge ou brun-rouge (sinon blanc : Crocidures)



- L'incisive est, vue de profil, tout à fait rectiligne sur son bord supérieur ou très faiblement boursoufflée. La longueur de la mandibule est supérieure à 10 mm. **Neomys** (sinon *Sorex*).

Incisive lisse, mandibule > 10mm

- ✓ Hauteur coronoïde d'au moins 4.6 mm (4.9 mm en moyenne) **Crossope aquatique** (*Neomys fodiens*). Incisive inférieure unilobée



- ✓ Hauteur coronoïde de 4.5 mm au maximum (4.2 mm en moyenne). Dans le cas où elle est entre 4.3 et 4.6 mm on calcule $k = -a + 2.58b + 2.78c$, inférieur à 18.43 pour la **Crossope de Miller** (*Neomys anomalus*).

a = longueur de la mandibule

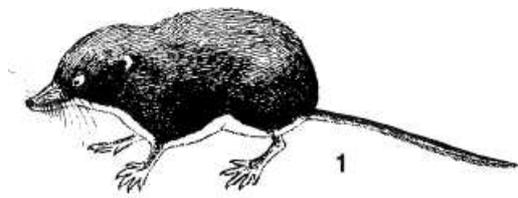
b = hauteur coronoïde

c = longueur de la rangée dentaire.

MORPHOLOGIE de la Crossope

Taille plus petite que la Taupe, TC < 96 mm. Pas d'arc zygomatique. La canine ne dépasse pas les autres dents. Dents à pointe rouge (sinon *Crocidura*), queue sans longs poils épars, 4 unicuspidés à la mâchoire supérieure (5 chez *Sorex*).

Pelage nettement bicolore, dessus noir et dessous blanc (exceptionnellement noir uniforme) Franges ciliées sur les pieds postérieurs et la queue. Mâchoire supérieure à 4 unicuspidés, total de 30 dents. Incisive inférieure unilobée. **Crossope aquatique** (*Neomys fodiens*).



Insectivore : Musaraigne



Musaraignes du genre **Sorex**

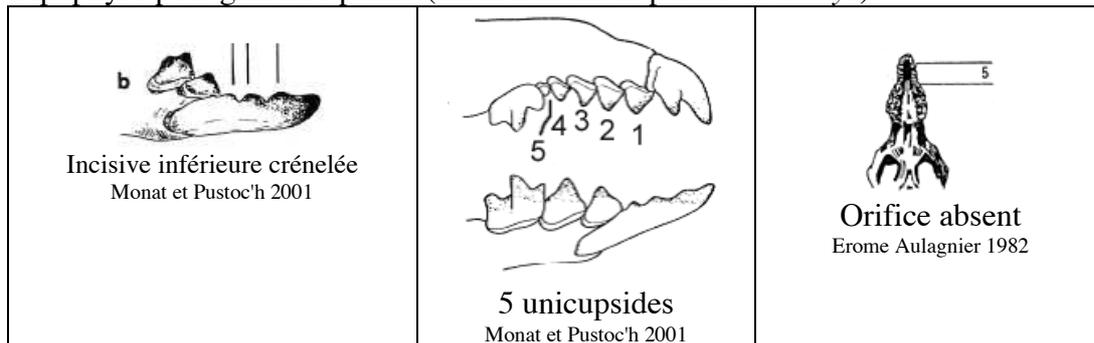
5 unicupsides et dents rouges

CRANES

- Rangée de dents sans interruption (pas de diastème) (sinon: Rongeurs).
- Les incisives médianes ne sont pas séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais (sinon: Chiroptères).
- Le palais est plus long que large, plus de 4 dents derrière la première (et plus grande) canine : (Sinon: Mustela, avec 4 dents).
- La longueur du palais est inférieure à 12 mm, la largeur inférieure à 8 mm. Pas d'arcades zygomatiques **Musaraignes** (sinon: Taupe, Hérisson).

Il y a **5 unicupsides**, et les dents sont à pointe rouge : **Sorex**

Apophyse post-glénoïde pleine (sinon nettement percée : *Neomys*).



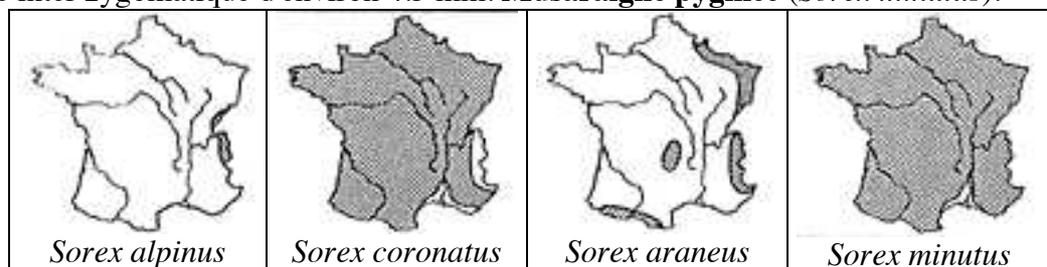
- ✓ Grande. Longueur du palais supérieure à 7 mm, largeur supérieure à 4.5 mm. Distance inter zygomatique d'environ 5.5 mm.
 - ✓ **Musaraigne carrelet** (*Sorex araneus*).
 - ✓ **Musaraigne couronnée** = Musaraigne de Millet (*Sorex coronatus*). Les mandibules permettent de séparer ces deux espèces jumelles.



- ✓ **Musaraigne alpine** (*Sorex alpinus*).



- ✓ Petite. Longueur du palais inférieure à 7 mm, largeur inférieure à 4.5 mm. Distance inter zygomatique d'environ 4.5 mm. **Musaraigne pygmée** (*Sorex minutus*).



✓

MANDIBULES

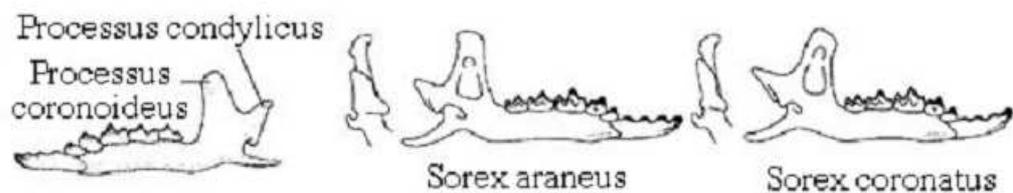
- Pas de diastème
- La première ou unique incisive est de plus grande dimension que chacune des deux dents suivantes (sinon Chauve-souris, Mustela).



- Mandibule de moins de 2 cm de long (sinon Hérisson). L'incisive, de forme allongée, est la plus grande de toutes les dents et se trouve dans le prolongement du plus grand axe de la mandibule.
- Pointe de toutes les dents rouge ou brun-rouge (sinon blanc : Crocidures)
- L'incisive (vue de profil), montre trois lobes distincts sur son bord supérieur. La longueur de la mandibule est inférieure à 10 mm **Sorex** (sinon *Neomys*)

Incisive trilobée, mandibule < 10 mm

- ✓ La longueur de la mandibule varie de 6.9 à 7.1 mm **Musaraigne pygmée** (*Sorex minutus*).
- ✓ La longueur de la mandibule varie de 8.8 à 9.7 mm : Musaraigne carrelet ou Musaraigne couronnée :



Comparaison des mandibules de musaraignes carrelet et couronnée (d'après Lange, R. et al. - 1986).

* Le processus coronoïdeus est droit et orienté verticalement ou légèrement vers l'arrière. L'assez petite partie ascendante du processus condylicus et sa saillie latérale, vue de l'arrière, sont environ de même taille. L'angle entre le processus coronoïdeus et le processus condylicus est aigu. L'incisive est dirigée horizontalement. **Musaraigne carrelet** (*Sorex araneus*).

* Le processus coronoïdeus est légèrement à fortement orienté vers l'avant. L'assez grande partie ascendante du processus condylicus est nettement plus grande que sa petite saillie latérale, vue de l'arrière. L'angle entre le processus coronoïdeus et le processus condylicus est à peu près un angle droit. L'incisive est légèrement orientée vers le haut. **Musaraigne couronnée= Musaraigne de Millet** (*Sorex coronatus*).

MORPHOLOGIE

Taille plus petite que la Taupe, TC < 96 mm. Pas d'arc zygomatique. La canine ne dépasse pas les autres dents. Dents à pointe rouge (blanche chez *Crocidura*), queue sans longs poils épars, 5 unicuspidés à la mâchoire supérieure (4 chez *Neomys*).

Pelage jamais noir et blanc, mais brun (tricolore ou bicolore). Pas de franges ciliées sur les pieds postérieurs et la queue. Mâchoire supérieure à 5 unicuspidés, total de 32 dents. Incisive inférieure multilobée (**Sorex**).



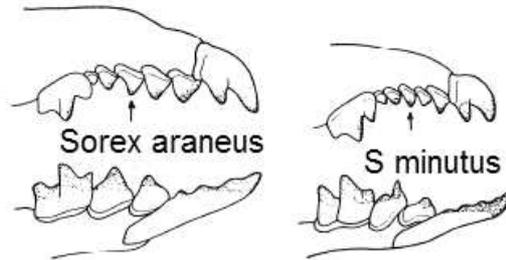
- ✓ Pelage uniformément gris ardoise, grande queue, Q égale à TC. 2^{ème} dent de la mâchoire inférieure P₁ présentant 2 sommets. (**Musaraigne alpine**) (*Sorex alpinus*).



- ✓ Pelage non uniformément gris ardoise foncé, Q inférieure à TC. P₁ à un seul sommet.



- ✓ Pelage généralement tricolore, TC plus grande que 65 mm, PP plus grande que 11 mm. 3^{ème} unicipide plus petite que la 2^{ème} LCB plus grande que 17.5 mm (**Musaraigne carrelet**) (*Sorex araneus*).



- ✓ Pelage bicolore, TC plus petite que 65 mm, 3^{ème} unicipide aussi grande ou plus grande que la 2^{ème} LCB plus petite que 17 mm (**Musaraigne pygmée**) (*Sorex minutus*).

[ajouter *Sorex alpinus* dans la clé des crânes et mandibules, ajouter la morphologie de *Sorex coronatus*]



Les "grands" campagnols

Grands rongeurs, molaires en triangles

CRANES

- Il y a une interruption (le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les autres dents : Rongeurs.
- Les deux longues incisives ne sont pas cannelées à l'avant.
- Une seule paire de longues incisives sur le crâne (sinon Lièvre, Lapin : deux paires).
- Trois dents par rangée de molaires : (sinon 6 dents : Lièvre, Lapin; 5 dents chez l'Ecureuil, 4 chez les Gliridae, 3 dents chez tous les autres petits rongeurs).
- La superstructure des molaires présente des triangles **Microtidae**
- La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 7 mm. "**Grands**" campagnols

✓ Le foramen incisivum arrive à la hauteur du bord antérieur de la première molaire. La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 11 mm. **Rat musqué** (*Ondatra zibethicus*).

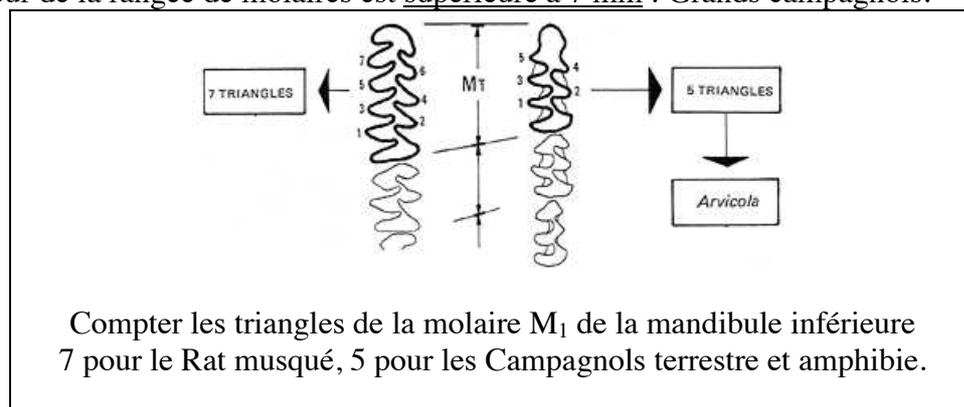
✓ Le foramen incisivum est court et n'arrive pas à la hauteur de la première molaire. La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 11 mm. M^2 a 4 triangles isolés. Longueur molaire supérieure à 8 mm.

✓ **Campagnol terrestre** (*Arvicola terrestris*). C'est le plus gros des Campagnols.

✓ **Campagnol amphibie** (*Arvicola sapidus*). Assez rare, à rechercher car en déclin.

MANDIBULES

- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **3** dents.
- La superstructure des molaires montre des triangles. **Microtidae** (sinon tubercules arrondis: Muridae et Cricetidae).
- La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 7 mm : Grands campagnols.



✓ Grande taille : La longueur de la première molaire est supérieure à 5 mm. La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 10 mm. La longueur de la mandibule varie de 33 à 46 mm.

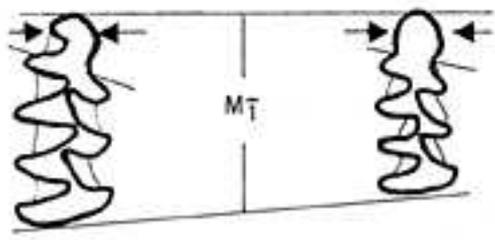
M_1 avec 7 triangles. **Rat musqué** (*Ondatra zibethicus*).

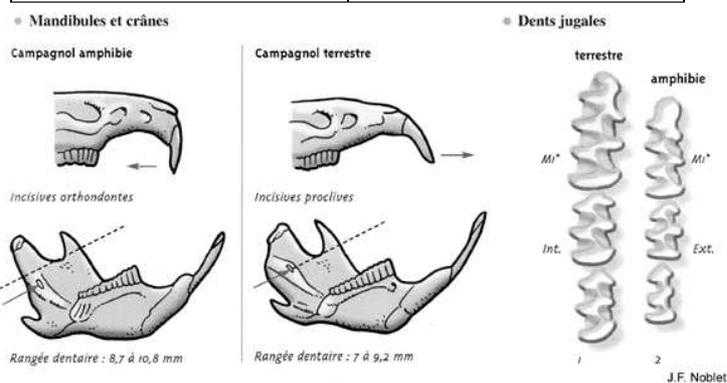


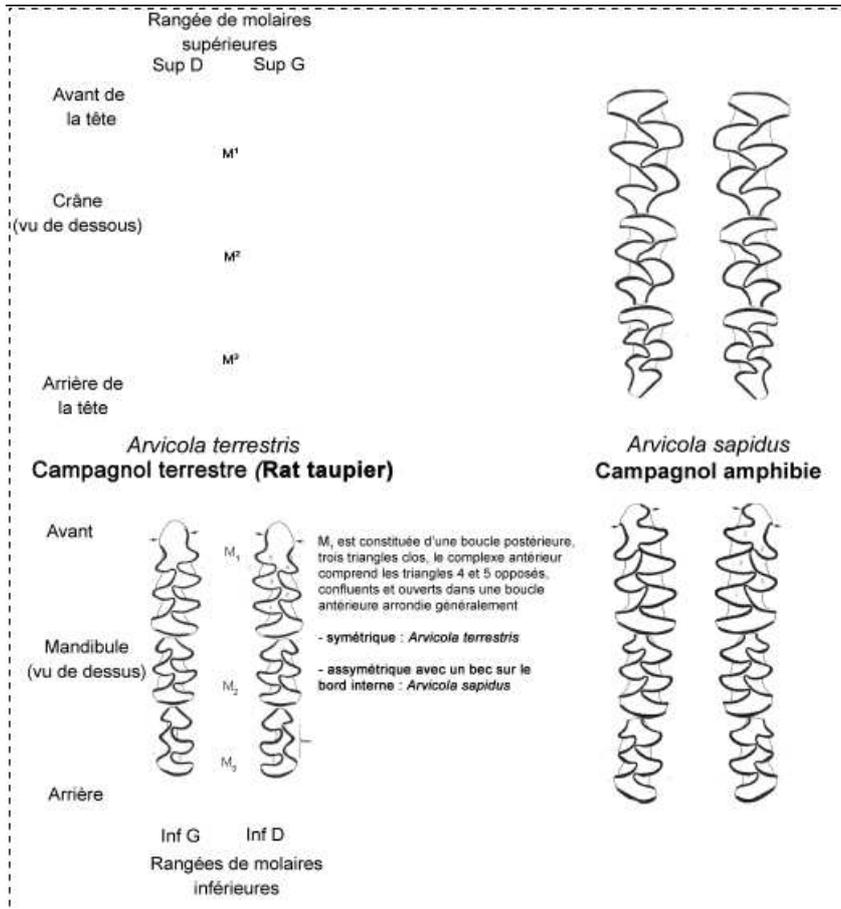
✓ Taille moyenne : La longueur de la première molaire est inférieure à 5 mm. La longueur de la rangée de molaires vaut environ 8 mm. La longueur de la mandibule varie entre 20 et 26 mm.

✓ M_1 avec 5 triangles.

Campagnol terrestre = Rat taupier (*Arvicola terrestris*) ou **Campagnol amphibie** (*Arvicolas sapidus*).

	
	
Campagnol amphibie	Campagnol terrestre
	
Campagnol amphibie	Campagnol terrestre
	
<p>* Incisives supérieures orthodontes * M_1 avec 3 triangles clots, 4 angles saillants externes et 5 internes * Foramen mandibulaire sur la racine de l'incisive et plus bas que l'échancrure située entre les deux apophyses</p>	<p>* Incisives supérieures proclives * M_1 avec 3 triangles clots, 4 angles saillants externes et 4 internes * Foramen mandibulaire sur l'avant de la racine et au niveau de l'échancrure entre les deux apophyses</p>





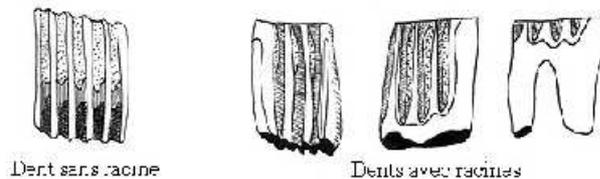
Les petits campagnols

Petits rongeurs, molaires en triangles

CRANES

- Il y a une interruption (le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les autres dents : Rongeurs.
- Les deux longues incisives ne sont pas cannelées à l'avant.
- Une seule paire de longues incisives sur le crâne (sinon Lièvre, Lapin : deux paires).
- Trois dents par rangée de molaires : (sinon 6 dents : Lièvre, Lapin; 5 dents chez l'Ecureuil, 4 chez les Gliridae, 3 dents chez tous les autres petits rongeurs).
- La superstructure des molaires présente des triangles **Microtidae**
- La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 7 mm. **Petits campagnols**

Groupe assez difficile car il existe de nombreuses espèces voisines. Attention aux confusions avec des juvéniles de grands Campagnols (Campagnol terrestre par exemple).



Vue de profil d'une dent sans racine (*Microtus*) et de dents avec racines (*Clethrionomys*) de différents âges. Dessin E Walravens.

1 - Les molaires sont pourvues de racines (quand on les retire). Les angles des triangles fermés de la superstructure des molaires sont le plus souvent arrondis. La superstructure des molaires a souvent un éclat rosé chez beaucoup d'individus. **Campagnol roussâtre** (*Clethrionomys glareolus*).

M² possède 4 triangles isolés. Rangée supérieure de molaires inférieure à 7.5 mm. 3^{ème} triangle de M² très arrondi. Au point de contact avec M³, les bourrelets d'émail du 4^{ème} triangle de M² divergent.

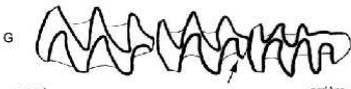
Campagnol roussâtre			
<p style="text-align: center;">Campagnol roussâtre <i>Clethrionomys glareolus</i></p> <p style="text-align: center;">Molaires supérieures (g et d)</p> <p style="font-size: small;">E WALRAVENS, modifié ROLLAND 2008</p> <p>Rangée supérieure gauche des molaires de Campagnol roussâtre, l'avant est orienté à gauche (Dessin E Walravens)</p> <p style="font-size: small;">FIG. 21 - deux stades d'évolution des molaires du campagnol roux Monat et Pustoc'h 2001</p>	<p style="text-align: center;">Prismes</p> <p style="text-align: center;">m1 m2 m3</p>	<p>Sutures crâniennes de type 2, avec le bord postérieur du nasal rectiligne et des sutures ne le dépassant pratiquement pas vers l'arrière.</p> <p style="text-align: center;">Campagnol roussâtre Monat et Pustoc'h 2001</p> <p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">M1 M2 M3</p> <p style="font-size: small;">FIG. 20 - rangée molaire supérieure du campagnol roux : détail de la deuxième molaire Monat et Pustoc'h 2001</p>



2 - Les molaires sont dépourvues de racines et sont formées de prismes d'émail alternés sur toute leur hauteur. Les angles des triangles fermés de la superstructure des molaires sont pointus. La superstructure des molaires est toujours blanche et non parfois rosée.

2.1 - La deuxième molaire se termine vers l'arrière par un petit rectangle fermé.

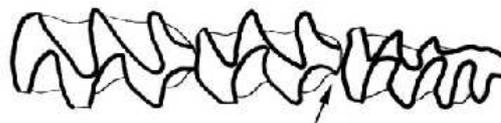
Campagnol agreste (*Microtus agrestis*).

<p>Molaires supérieures (g et d)</p> <p>G </p> <p>avant arrière</p> <p>D </p> <p>Campagnol agreste <i>Microtus agrestis</i></p>	Campagnol agreste	La seconde molaire se termine vers l'arrière par un petit rectangle fermé
<p>G </p> <p>D </p> <p>Campagnol des champs <i>Microtus arvalis</i></p> <p><small>Dessin E WALRAVENS, modifié ROLLAND 2008</small> Rangées supérieures de molaires, l'avant est orienté à gauche (E Walravens)</p>	Campagnol des champs	La seconde molaire ne se termine pas par un petit rectangle

M^2 possède 5 triangles isolés, mais le 5^{ième} triangle est bien plus petit que les autres et parfois usé et peu visible. Chez les jeunes individus il n'est pas toujours parfaitement isolé (simple étranglement).

 <p>① μ</p> <p>Monat et Pustoc'h 2001</p>	Suture crânienne (de type 1) avec bord postérieur du nasal plus ou moins <u>rectiligne</u> et sutures peu profondes en arrière de ce bord rectiligne. (Campagnol agreste).
---	--

2.2 - La deuxième molaire ne se termine pas par un petit rectangle.



Rangée supérieure gauche de molaires de campagnol des champs, l'avant est orienté à gauche (E Walravens)



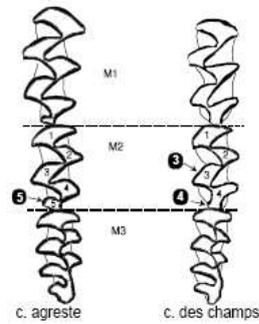
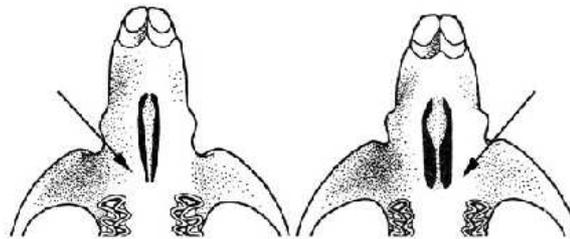


FIG. 18 — rangées molaires supérieures gauches de c. agreste et des champs

M² avec 5 triangles isolés : Campagnol agreste
Monat et Pustoc'h 2001

2.2.1- Le foramen incisivum se rétrécit progressivement d'avant en arrière et s'étend vers l'arrière en forme de poire. **Campagnol oeconome** = Campagnol nordique (*Microtus oeconomus*).

2.2.2- Le foramen incisivum est à peu près de la même largeur partout et est largement arrondi à son extrémité postérieure.

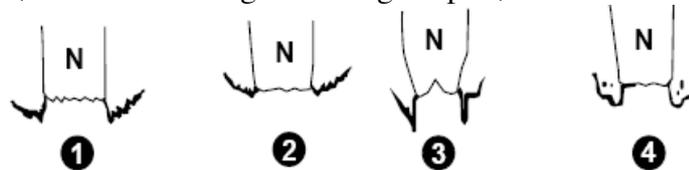


Forme particulière du foramen incisivum chez le campagnol oeconome (à gauche) comparée à celle chez le campagnol roussâtre (à droite)
(d'après Musson, A. M. - 1962).

M² possède 4 triangles isolés (5 chez *Microtus agrestis*). Rangée supérieure de molaires inférieure à 7.5 mm. Le 3^{ème} triangle de M² est triangulaire (très arrondi chez le Campagnol roussâtre). Au point de contact avec M³, les bourrelets d'émail du 4^{ème} triangle de M² sont presque parallèles (divergent chez le C roussâtre).

2.2.2.1. La hauteur du rostrum est nettement plus courte que la longueur du diastème. Elle vaut en moyenne 85%. **Campagnol souterrain** (*Pitymys subterraneus*).

Sutures crâniennes (de type 4) avec bord postérieur du nasal toujours rectiligne (sans dent osseuse vers l'avant), sutures généralement assez larges, parfois même arrondies avec de minuscules îlots osseux isolés, autrement elles sont de type 1. Juste en arrière, le frontal est en général large et plat, contrairement à M arvalis.

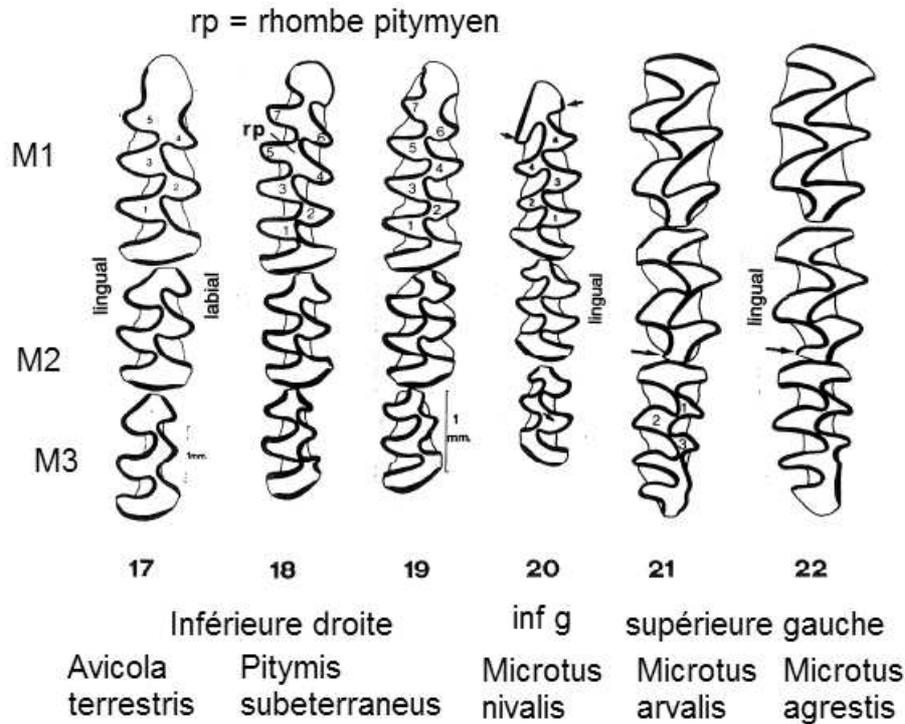


Types de sutures crâniennes (Monat et Pustoc'h 2001)

2.2.2.2 La hauteur du rostrum est à peine plus courte que la longueur du diastème voire longue, mais toujours supérieure à 93 % de sa longueur. **Campagnol des champs** (*Microtus arvalis*).

Sutures crâniennes avec bord postérieur du nasal muni d'une dent osseuse nette vers l'avant, sutures étroites et profondes vers l'arrière.



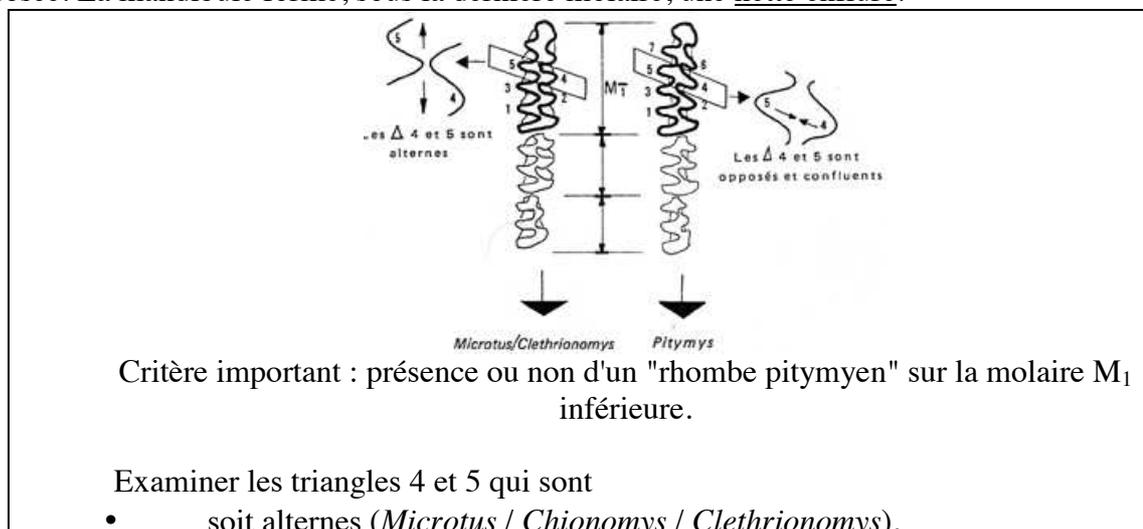


MANDIBULES

- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **3** dents.
- La superstructure des molaires montre des triangles. **Microtidae** (sinon tubercules arrondis: Muridae et Cricetidae).
- La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 7 mm : Petits campagnols.

✓ Les molaires sont pourvues de racines (les retirer à la pince et les remettre ensuite en place). Les angles des triangles fermés de la superstructure des molaires sont le plus souvent ronds. Chez beaucoup d'exemplaires, la superstructure des molaires montre un éclat rosé. La mandibule ne forme pas, sous la dernière molaire, une nette enflure. **Campagnol roussâtre** (*Clethrionomys glareolus*).

✓ Les molaires sont dépourvues de racines et sont formées de prismes d'émail alternés sur toute leur hauteur. Les angles des triangles fermés de la superstructure des molaires sont pointus. La superstructure des molaires est toujours blanche et non parfois rosée. La mandibule forme, sous la dernière molaire, une nette enflure.



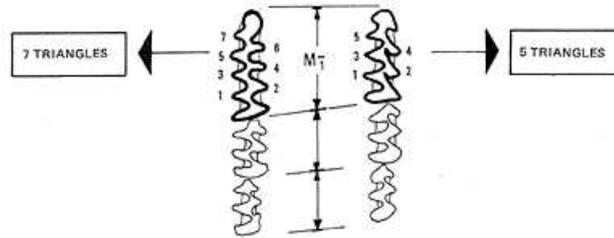
- soit opposés et confluents (le rhombe pitymyen caractérise les petits campagnols souterrains du groupe **Pitymys**).

Erome Aulagnier 1982

- Pas de rhombe pitymyen

Compter sur la rangée dentaire inférieure (mandibule) les triangles de la molaire M_1 .

Triangles 4 et 5 alternes (pas de rhombe pitymyen)



- 7 triangles *Microtus arvalis* / *Microtus agrestis*
- 5 triangles *Microtus nivalis* (= *Chionomys nivalis*) / *Clethrionomys glareolus*.

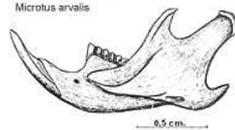
Erome Aulagnier 1982

7 triangles sur M_1		5 triangles sur M_1	
<p>Microtus arvalis Microtus agrestis</p> <p>Examiner M^2 sur la rangée molaire supérieure Erome Aulagnier 1982</p>		<p>Forme extrémité</p> <p>Extrémité en fer de lance</p> <p>Microtus nivalis</p> <p>Campagnol des neiges <i>Microtus nivalis</i> = <i>Chionomys nivalis</i></p>	<p>Forme générale</p> <p>Dents très arrondies Email * très large</p> <p>Clethrionomys glareolus</p> <p>Campagnol roussâtre <i>Clethrionomys glareolus</i></p>
Sutures nasofrontales			
<p>Microtus arvalis</p>	<p>Microtus agrestis</p>	<p>Microtus nivalis</p>	<p>Clethrionomys glareolus</p>

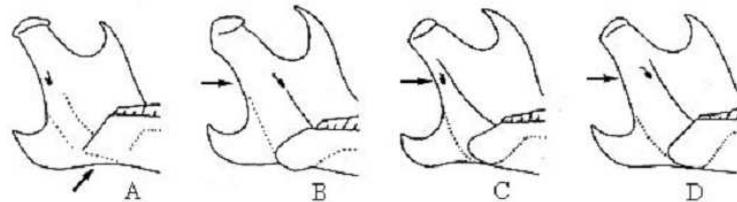
✓ Le côté interne de la première molaire (M_1) montre 3 triangles fermés et le côté externe en montre deux (donc 5 au total).

✓ Le foramen mandibulaire se trouve près du bord arrière de la mandibule. La longueur de la rangée molaire est le plus souvent supérieure à 6mm.

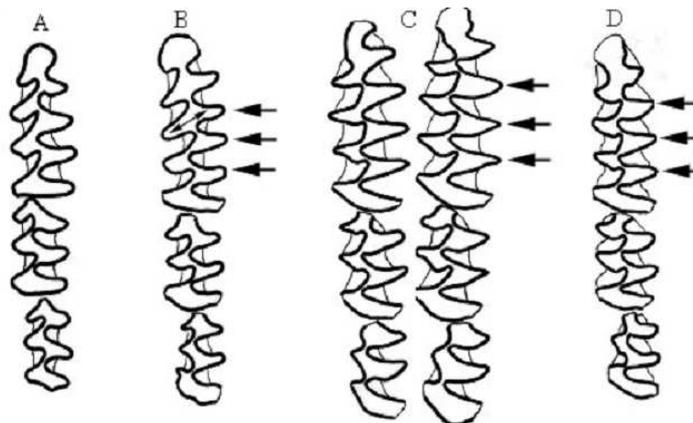


Campagnol agreste (*Microtus agrestis*).Mandibule gauche en vue externe de *Microtus arvalis* (Chaline et al 1974)

- ✓ Le foramen mandibulare se trouve à mi-distance entre les deux bords du processus condylicus. La longueur de la rangée molaire est le plus souvent inférieure à 6 mm. En cas de doute, calculer $X = 0.02858a - 0.0968c - 6.98522$ et $Y = 0.05257b - 0.11800c - 18.31797$. X et Y sont inférieurs à zéro pour cette espèce. **Campagnol des champs (*Microtus arvalis*)**.
a = longueur de la rangée des molaires
b = hauteur du processus condylicus
c = distance entre le bord antérieure du foramen mandibulare et le bord postérieur de la mandibule. (d'après Brunet-Lecomte P. 1986).
- ✓ Le côté interne de la première molaire (M_1) montre seulement **2** triangles fermés, et le côté externe en montre un ou deux (donc 3 ou 4 au total).
 - ✓ Sur le côté externe de la première molaire, n'est présent qu'un seul triangle clos. Au total il y a donc **3** triangles fermés. **Campagnol souterrain. (*Pytimys subterraneus*)**.
 - ✓ Sur le côté externe de la première molaire, deux triangles clos sont présents. Au total il y a donc **4** triangles fermés. **Campagnol oeconome = Campagnol nordique (*Microtus oeconomus*)**.

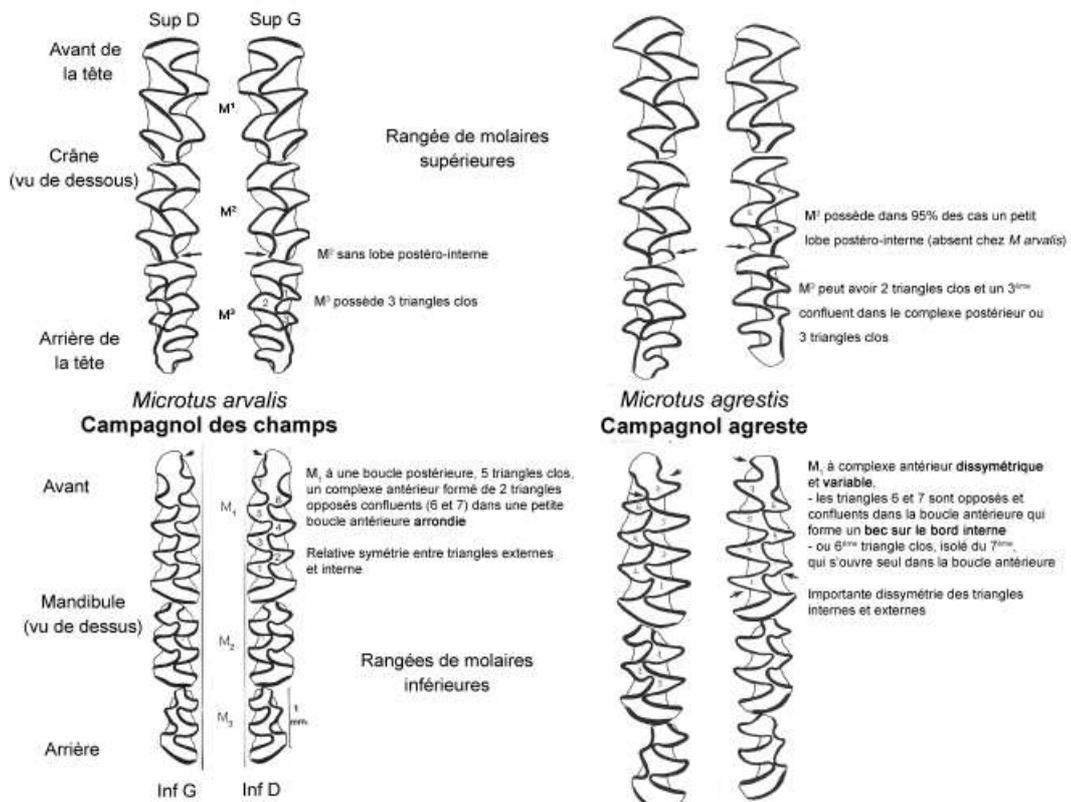
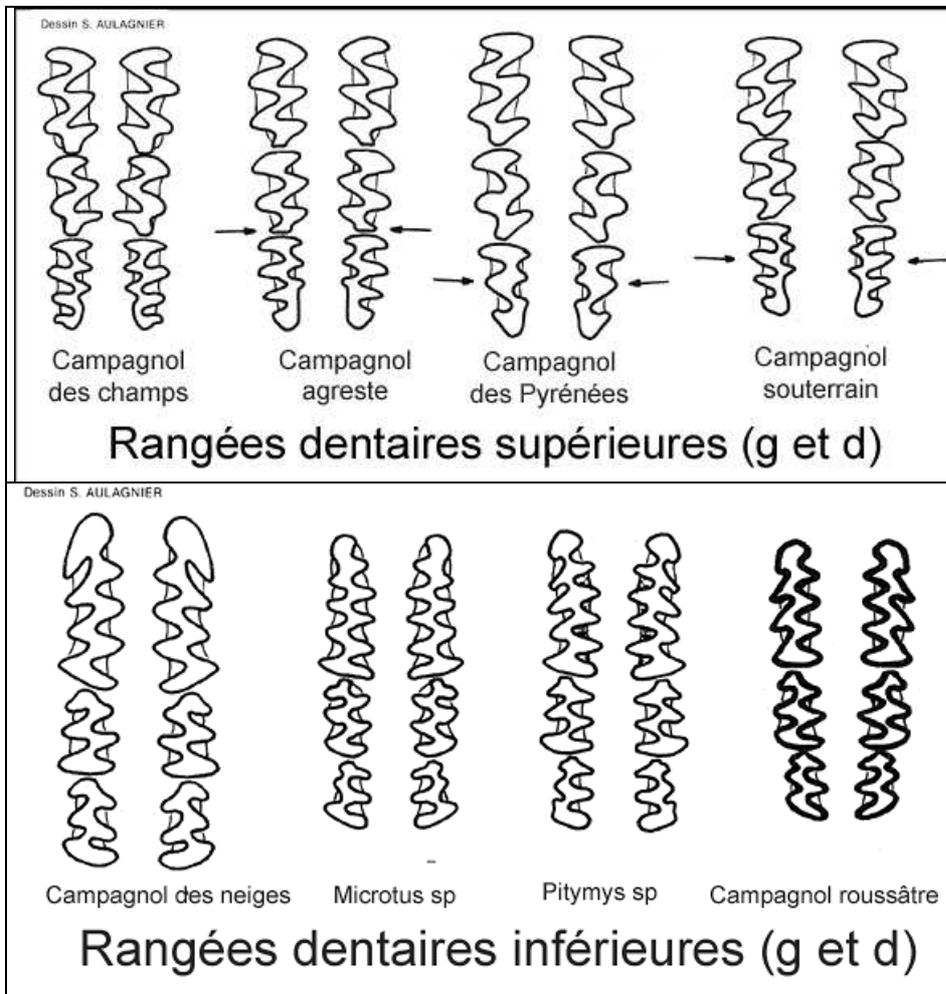


A Campagnol **roussâtre** B Campagnol **souterrain** C Campagnol **agreste** D Campagnol **des champs**
Position du foramen mandibulare et éventuelle enflure sous la 3ème molaire des mandibules de petits Campagnols.
(Lange R et al 1986)



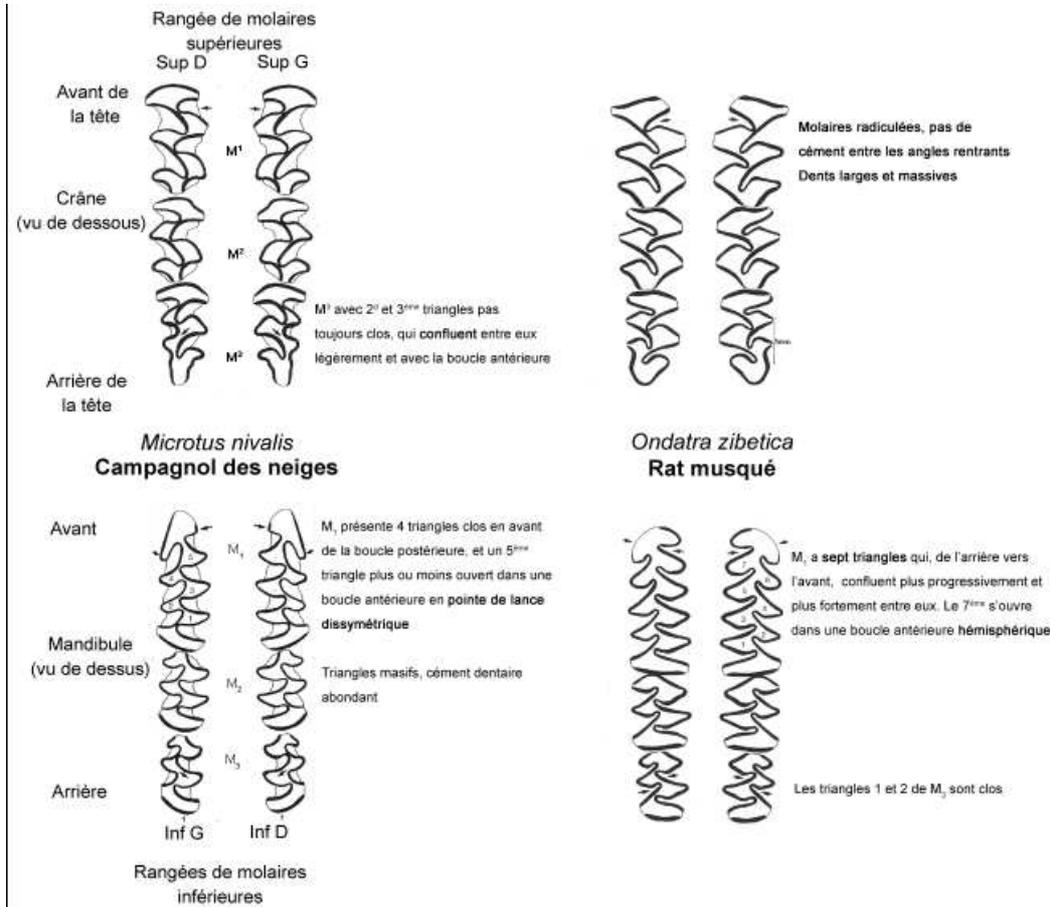
A Campagnol **roussâtre**, B Campagnol **souterrain**, C Campagnol **agreste** (2 ex), D Campagnol **des champs**
Superstructure de la rangée inférieure gauche de molaires de petits campagnols
Dessins E Walravens

Récapitulatif des dents des petits campagnols:



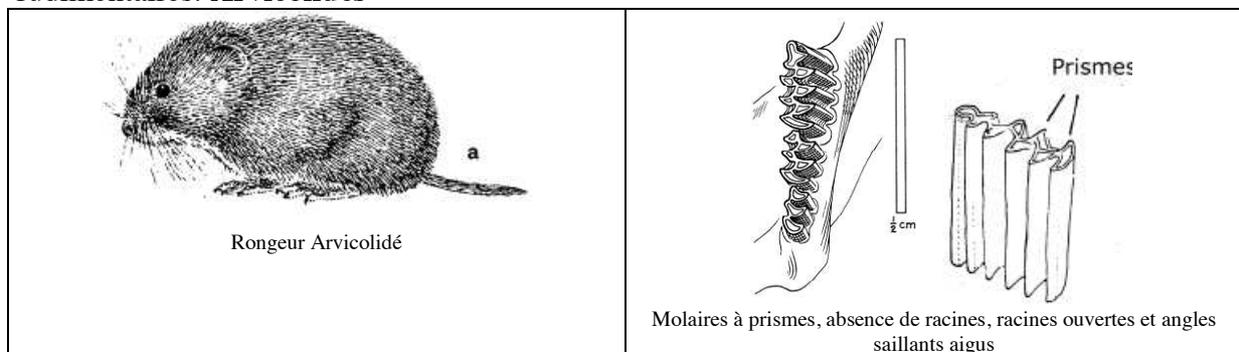
Campagnol des champs et campagnol agreste





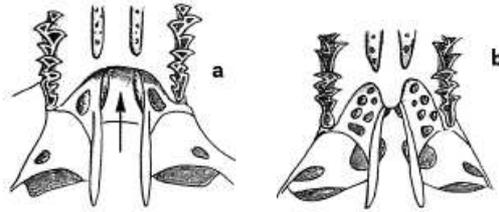
MORPHOLOGIE des petits campagnols

Queue plus courte que les 3/4 de TC. Molaires à prismes, absence de racines ou racines rudimentaires: **Arvicolidés**



- Pelage nettement roussâtre sur le dos. Palais osseux terminé postérieurement par une lame transversale tranchante. Molaires à racines fermées chez les adultes, à contour arrondi. M₁ à 7 angles saillants obtus. Campagnol **roussâtre** (*Clethrionomys glareolus*).
- Pelage jamais nettement roussâtre sur le dos. Palais osseux terminé postérieurement par 2 grandes fossettes latérales, pas de lame transversale tranchante. Dents à racines ouvertes et angles saillants aigus.





Palais à lame transversale (Campagnol roussâtre) ou palais à 2 fossettes latérales

✓ TC normalement supérieure à 13.5 cm. M^1 à 4 angles saillants du côté interne et 3 du côté externe. LRD supérieure à 7.5 mm **Campagnol terrestre** (*Arvicola terrestris*).

✓ TC normalement inférieure à 13.5 cm. M^1 à 5 angles saillants du côté interne et 4 du côté externe. LRD inférieure à 7.5 mm.

✓ Yeux très petits, oreilles cachées dans la fourrure. M_1 caractérisée par le rhombe pitymyen **Campagnol souterrain** (*Pitymys subterraneus*).

✓ Yeux de taille normale, oreilles visibles. M_1 sans rhombe pitymyen.

Q supérieure à 1/2 TC. M_1 caractéristique. **Campagnol des neiges** (*Microtus nivalis*).

Q inférieure à 1/2 TC.

* Queue unicolore. Pelage généralement brun clair. M^2 typique. **Campagnol des champs** (*Microtus arvalis*).

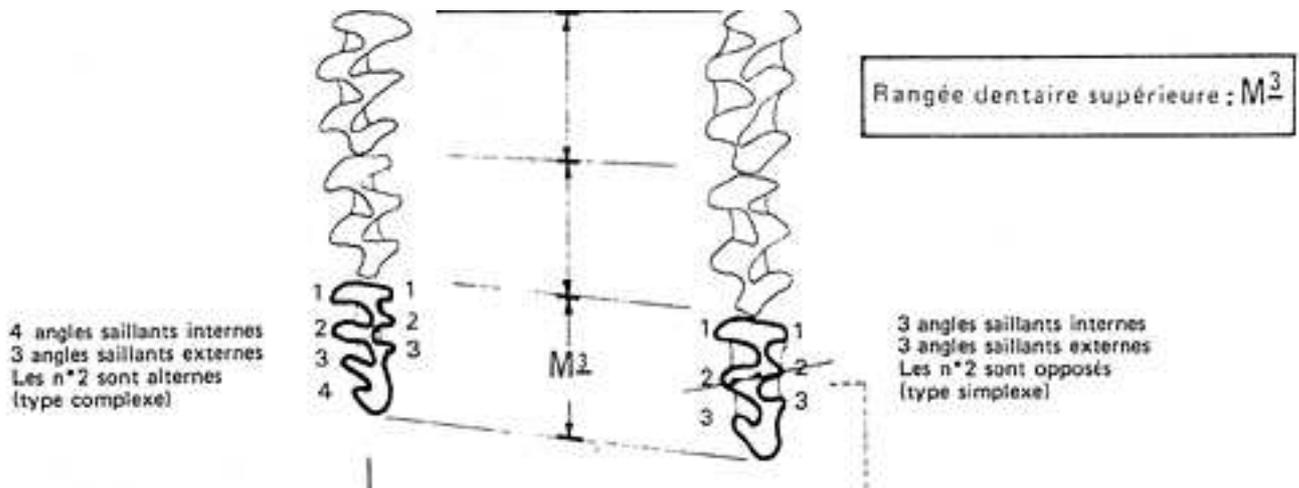
* Queue bicolore. Pelage brun foncé, d'aspect hétérogène. M^2 typique. **Campagnol agreste** (*Microtus agrestis*).



Les petits campagnols souterrains : Pitymys

MANDIBULES

- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **3** dents.
- La superstructure des molaires montre des triangles. **Microtidae** (sinon tubercules arrondis: Muridae et Cricetidae).
- La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 7 mm : Petits campagnols.
- Pas de racines aux dents
- Présence d'un **rhombe pitymyen**, les triangles 4 et 5 de M₁ sont opposés et confluent : **Pitymys**.



Examiner la molaire M³ supérieure (crânienne), les triangles n°2 sont de type complexe (alternes) ou simplexe (opposés).

M ³ de type complexe		M ³ de type simplexe		
<i>Pitymys subterraneus</i>	<i>Pitymys multiplex</i>	<i>Pitymys mariaae</i>	<i>Pitymys duodecimcostatus</i>	<i>Pitymys pyrenaicus</i>
L'identification par les sutures nasofrontales est délicate en raison de la variabilité intraspécifique.				



Rangées de molaires supérieures

Sup D Sup G

Avant de la tête

Crâne (vu de dessous)

Arrière de la tête

M¹ M² M³ M⁴ M⁵ M⁶ M⁷ M⁸ M⁹ M¹⁰ M¹¹ M¹²

M¹ de type "complexe" = *Subterraneus-multiplex*
M¹ présente 2 triangles bien dros (1^{er} et 2^e) un 3^{em} légèrement ouvert dans le complexe postérieur

M¹ de type "simplexe" = *Duodecimcostatus*
ou *Pyrrenicus-sauv-marinus*
M¹ présente 2 triangles plus ou moins confluent (1^{er} et 2^e) et un 3^{em} triangle largement ouvert dans le complexe postérieur

Dents racinees chez les adultes, avec crochets et saure de l'empail de M¹ (bord de la bouche antérieure, arrière du complexe postérieur)

Avant

Pitymys subterraneus
Campagnol souterrain

Pitymys multiplex
Campagnol souterrain des Alpes

Pitymys duodecimcostatus
Campagnol souterrain de Provence

Clethrionomys glareolus
Campagnol roussâtre

M¹ de grande largeur de complexe antérieur, à la différence de *Pyrrenicus-sauv-marinus* (absents de Rhône-Alpes, non représentés ici)

M¹ forme d'une boucle postérieure, 4 triangles plus ou moins confluent entre eux, 5^{em} triangle ouvert dans une boucle antérieure ovoïde et oblique

Les triangles 1 et 2 de M¹ sont confluent, à la différence des autres campagnols

Mandibule (vu de dessus)

Arrière

Rangées de molaires inférieures

Suture nasofrontale difficile à distinguer avec les M¹

Suture nasofrontale avec bec vers l'avant

Suture nasofrontale

PITYMYS - M¹ à boucle postérieure puis 3 triangles dros, les 4 et 5 toujours opposés au rhombus alpinem, les 6 et 7 opposés et confluent s'ouvrent plus ou moins dans une boucle antérieure étroite en un second moment pitymyen

Ennail plus épais chez les adultes, avec de rares interruptions chez les jeunes sur M¹ (bord interne de la bouche postérieure, avant de la bouche antérieure)

C ROLLAND CORA Faune Sauvage 2008



Rats et Grand Hamster

Grands rongeurs, molaires à tubercules

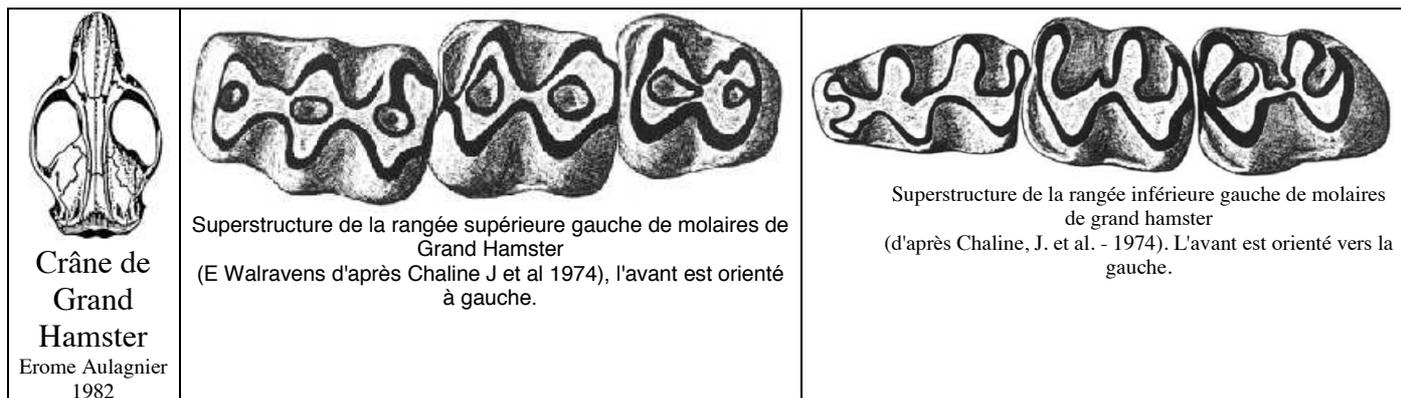
CRANES

- Il y a une interruption (le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les autres dents : Rongeurs.
- Les deux longues incisives ne sont pas cannelées à l'avant.\$\$
- Une seule paire de longues incisives sur le crâne (sinon Lièvre, Lapin : deux paires).
- Trois dents par rangée de molaires : (sinon 6 dents : Lièvre, Lapin; 5 dents chez l'Ecureuil, 4 chez les Gliridae, 3 dents chez tous les autres petits rongeurs).
- La superstructure des molaires ne présente pas de triangles mais des tubercules arrondis

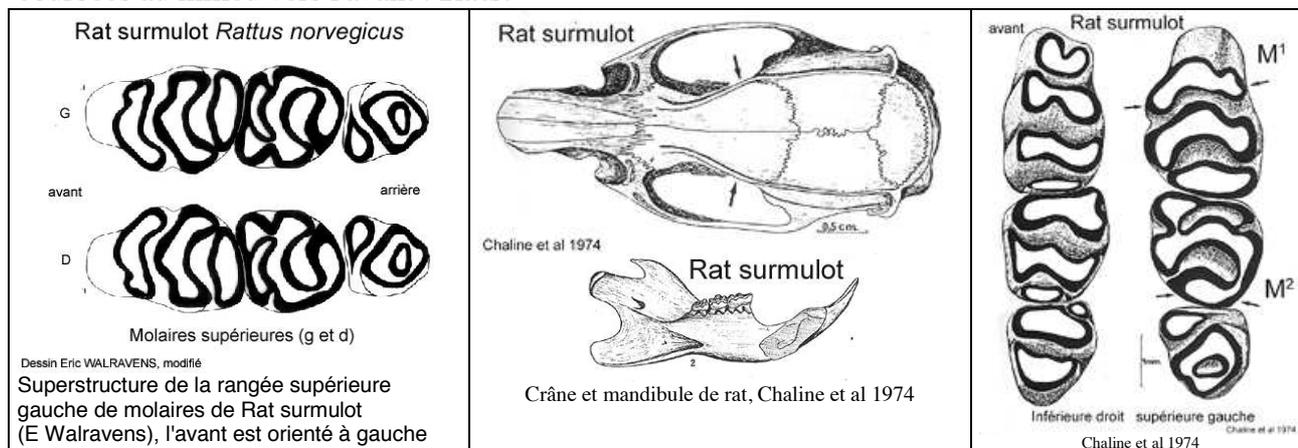
Muridae et Cricetidae.

- La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 5mm. **Grand Hamster et Rats**

- ✓ La superstructure de la première molaire est assez symétrique, sur les côtés interne et externe de la dent, les deux lamelles sont à la même hauteur. **Grand Hamster** (*Cricetus cricetus*). Espèce absente de Rhône-Alpes (présent en Alsace).



- ✓ La superstructure de la première molaire montre trois lamelles transversales courbées au milieu vers l'avant : **Rats**.



La rangée de molaires mesure de 6 à 8 mm chez les rats. Présence de crêtes temporales. Les deux rats sont difficiles à différentier, et relativement rares dans les pelotes d'Effraie.

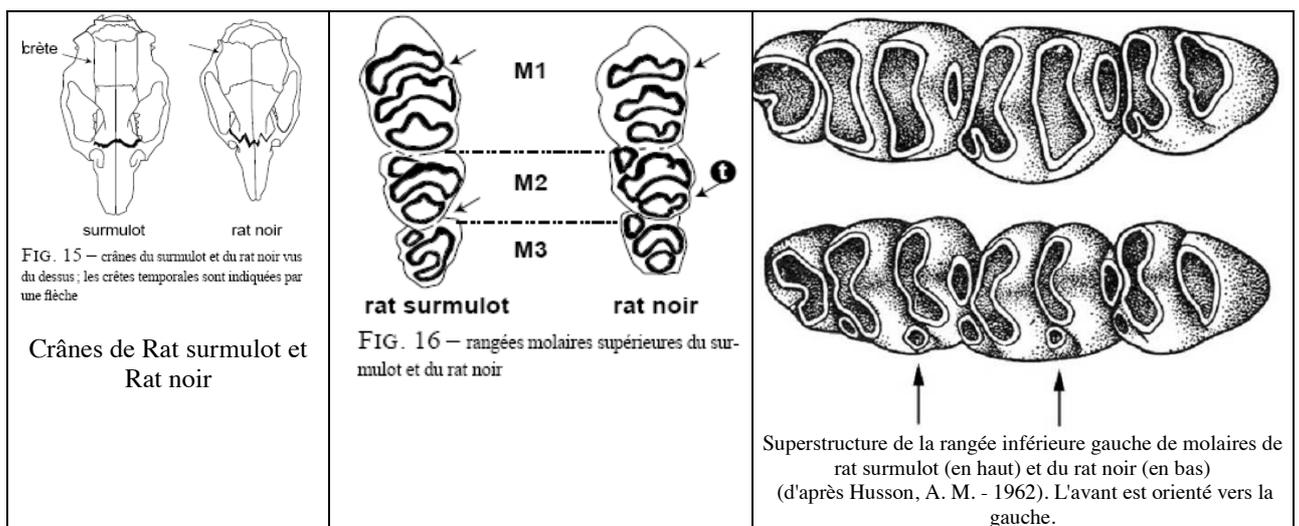
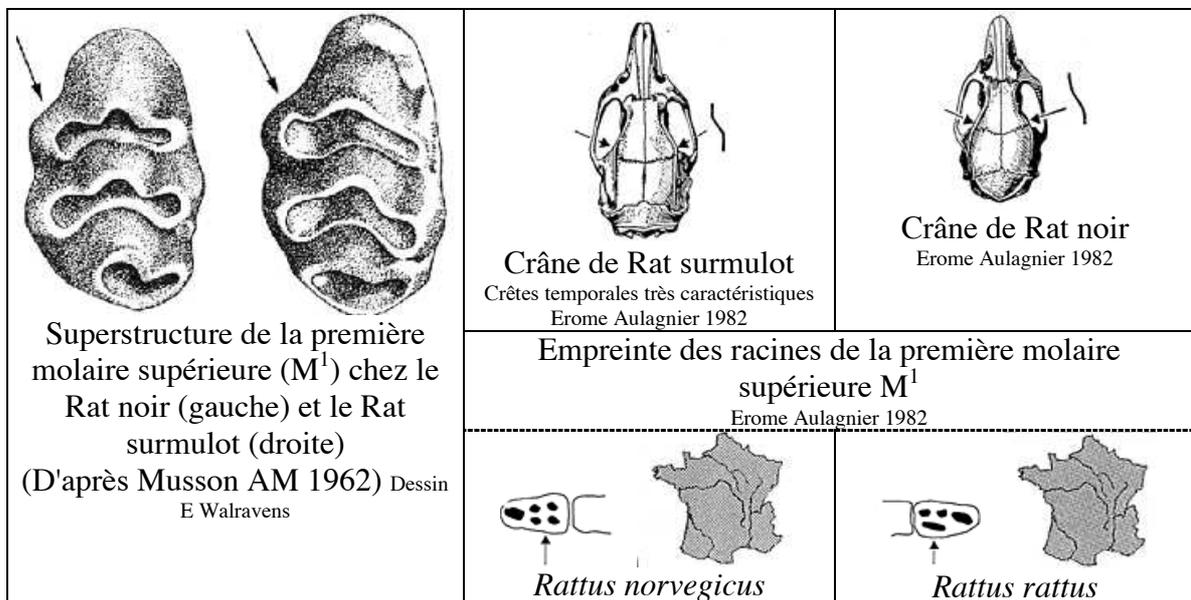


✓ Des deux tubercules latéraux de la première lamelle de la première molaire, l'interne est à peine plus grand que l'externe. Ces deux tubercules latéraux sont bien distincts des tubercules de la lamelle médiane. Aucun rebord épaissi ne souligne le contour avant de la première lamelle de la première molaire. **Rat noir** (*Rattus rattus*).

Premier tubercule externe de M¹ aussi développé que l'interne, crêtes temporales convexes. 3^{ème} lamelle transversale de M² avec un tubercule externe net.

Des deux tubercules latéraux de la première lamelle de la première molaire, l'interne est nettement plus grand que l'externe. Ce tubercule externe se confond, presque sans limites avec la lamelle médiane. L'avant de la première lamelle de la première molaire est souligné d'un rebord épaissi qui s'use cependant assez vite et n'est visible que chez les jeunes individus. **Rat surmulot** (*Rattus norvegicus*).

Premier tubercule externe de M¹ peu développé, crêtes temporales droites et parrallèles.



En résumé :

Espèce	Nom latin	Première lamelle de la première molaire supérieure
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>	* Tubercule latéraux : l'interne est à peine plus grand que l'externe

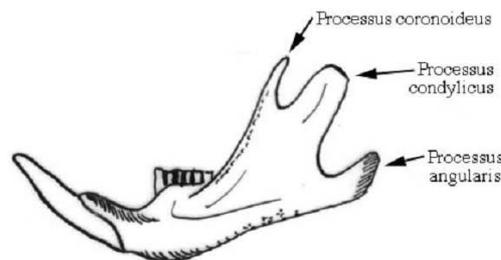


		* Ces deux tubercules latéraux sont bien distincts des tubercules de la lamelle centrale *Aucun rebord épaissi sur le contour avant
Rat surmulot	Rattus norvegicus	* Tubercule latéraux : l'interne est nettement plus grand que l'externe * Le tubercule externe se confond presque sans limites avec la lamelle centrale * Un rebord épaissi sur le contour avant (usé sauf chez les jeunes)

MANDIBULES

- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **3** dents.
- La superstructure des molaires est formée tubercules arrondis: **Muridae et Cricetidae** (pas de triangles).
- La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 5 mm

✓ Les tubercules de la première molaire sont reliés entre eux par une petite galerie médiane. Les processus coronoides et angularis sont de tailles à peu près semblables. Les bords supérieur et intérieur du processus condylicus sont fort parrallèles. La longueur de la rangée de molaires varie entre 7.6 et 8.2 mm. **Grand Hamster** (*Cricetus cricetus*). (pas présent en Rhône-Alpes).



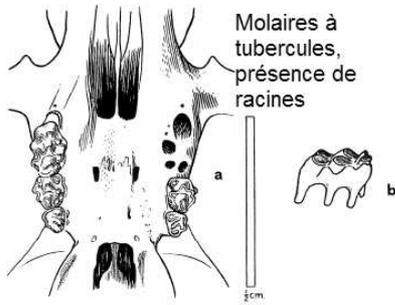
Situation des processi sur une mandibule de rongeur (E Walravens)

- ✓ Les tubercules de la première molaire sont nettement séparés les uns des autres et ne sont pas reliés au milieu par une galerie. Le processus coronoides est faiblement développé par rapport au processus angularis.. Les bords intérieur et supérieur du processus condylicus ne sont pas parrallèles entre eux. **Rats**.
- ✓ Entre les deuxième et troisième tubercule de la première molaire, se trouve sur le côté externe un petit tubercule bien défini. La deuxième molaire montre aussi un petit tubercule au niveau de la deuxième lamelle. **Rat noir** (*Rattus rattus*).
- ✓ Les petits tubercules sus-només manquent totalement sur le côté des première et deuxième molaires. **Rat surmulot = Rat brun** (*Rattus norvegicus*).

MORPHOLOGIE des rats

Queue plus longue que les 3/4 de TC. Molaires à tubercules, présence de racines : **Muridés**





- TC supérieure à 20 mm, crêtes temporales présentes. LRD supérieure à 6 mm: **Rats**
- ✓ Queue plus longue ou égale à TC. PP inférieure à 40 mm. LCB inférieure à 43 mm. **Rat noir** (*Rattus rattus*).
 - ✓ Queue nettement plus courte que TC. PP supérieure à 44 mm. **Rat surmulot** (*Rattus norvegicus*).



Les Muridés : Souris et Mulots

Petits rongeurs, molaires à tubercules

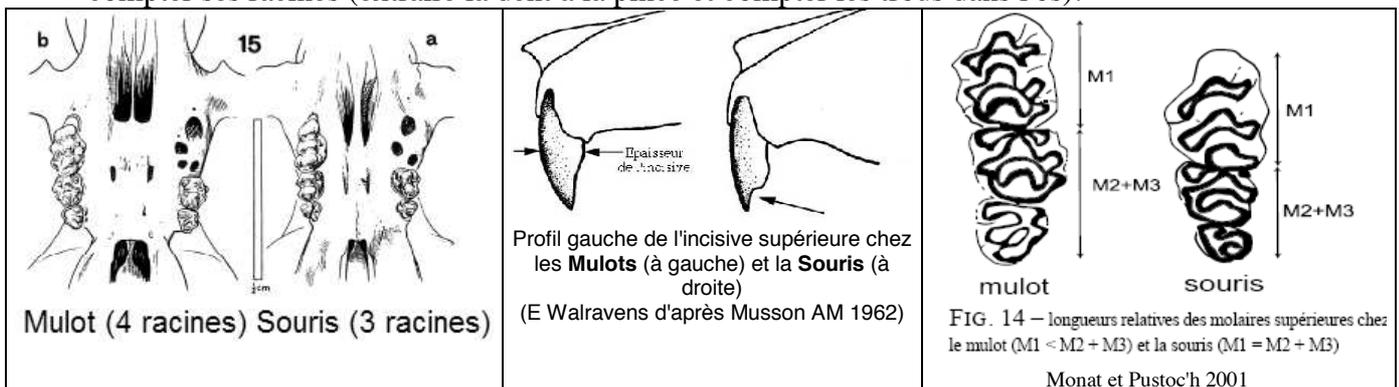
Le crâne des Muridés est plus fragile que celui des Camapgnols, donc souvent très fragmenté. Rechercher les pièces osseuses portant les molaires de la mâchoire supérieure, en forme d'hameçon, qui peuvent être très petits (rats des moissons).

CRANES

- Il y a une interruption (le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les autres dents : Rongeurs.
- Les deux longues incisives ne sont pas cannelées à l'avant.
- Une seule paire de longues incisives sur le crâne (sinon Lièvre, Lapin : deux paires).
- Trois dents par rangée de molaires : (sinon 6 dents : Lièvre, Lapin; 5 dents chez l'Ecureuil, 4 chez les Gliridae, 3 dents chez tous les autres petits rongeurs).
- La superstructure des molaires ne présente pas de triangles mais des tubercules arrondis.
- La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 5 mm. **Rats des moissons, Souris et Mulots.**

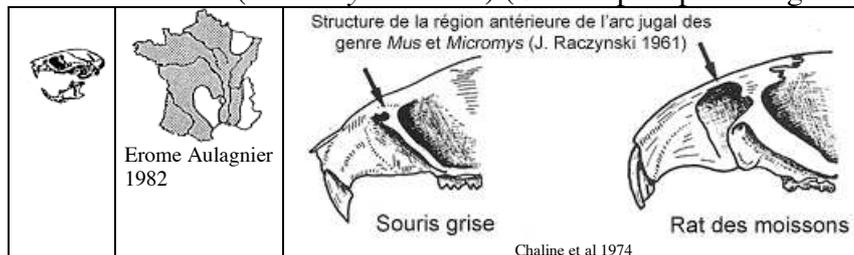
Il n'y a pas de crêtes temporales (sinon: Rats).

La première molaire (M^1) est celle située le plus en avant du crâne. Commencez par compter ses racines (extraire la dent à la pince et compter les trous dans l'os).



- ✓ La première molaire supérieure M^1 présente cing racines. La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 3 mm.

Rat des moissons (*Micromys minutus*) (C'est le plus petit rongeur de France).

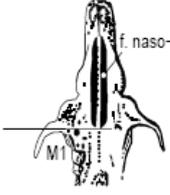
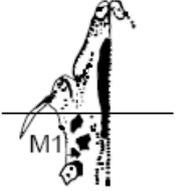
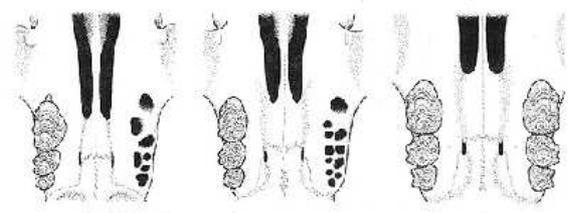


- ✓ La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 3 mm: Souris, Mulots.
- ✓ Pas d'entaille à la face postérieure des incisives. Le nombre de racines à la première molaire supérieure est toujours supérieure à trois et vaut le plus souvent quatre. La distance interorbitale est le plus souvent supérieure à 3.7 mm. Le foramen incisivum n'atteint pas ou à peine la hauteur de la première molaire. Rangée molaire entre 3 et 4.5 mm. $M^1 < M^2 + M^3$. **Mulots**

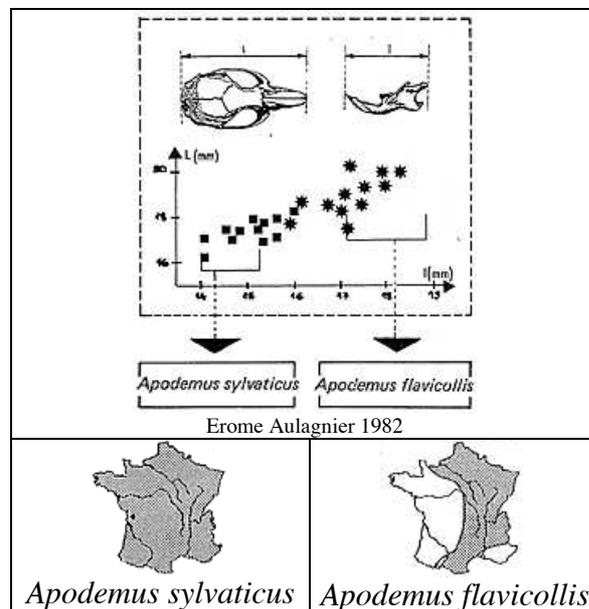


✓ Longueur de la rangée molaire inférieure à 4.2 mm. Epaisseur de l'incisive inférieure à 1.25 mm. Le foramen incisivum atteint juste la hauteur de la première molaire et est plutôt pointu à son extrémité postérieure. k est inférieur à 79.88. Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*).

Fentes naso-palatines s'arrêtant au niveau de la première racine de M¹ supérieure.

 <p>FIG. 12 - les fentes naso-palatines s'arrêtent au niveau de la première racine de M¹ supérieure Mulot sylvestre</p>	 <p>FIG. 13 - les fentes naso-palatines se poursuivent jusqu'au niveau de la 2e racine de M¹ supérieure Souris domestique</p>	<p>a = longueur du foramen incisivum, b = longueur du diastème, c = longueur de la rangée de molaire d = épaisseur de l'incisive. $k = -11.03a + 7.48b + 13.70c + 27.73d$</p>
<p>Fentes naso-palatines s'arrêtant au niveau de la première racine de M¹ supérieure: Mulot sylvestre (sinon Souris) Monat et Pustoc'h 2001</p>		<p>Forme et position du foramen incisivum par rapport à la rangée dentaire et aux orifices des racines des molaires</p> <p>Souris grise Mulot sylvestre Mulot à collier</p>  <p>(d'après Lange, R. et al. - 1986). in E WALRAVENS</p>

✓ Longueur de la rangée molaire supérieure à 4.0 mm. Epaisseur de l'incisive supérieure à 1.20 mm. Le foramen incisivum n'atteint pas la hauteur de la première molaire et est plutôt arrondi à son extrémité postérieure. k est inférieur à 79.88. **Mulot à collier** (*Apodemus flavicollis*).



✓ Vues de profil, les incisives montrent une entaille nette. **Trois racines** à la première molaire supérieure. La distance interorbitale est le plus souvent inférieure à 3.7 mm. Le foramen incisivum s'étend sur environ jusqu'à la hauteur de la moitié de la première molaire. Superstructure caractéristique de la rangée molaire.

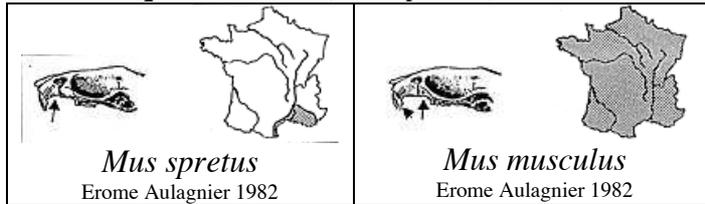
Rangée molaire entre 3 et 4.5 mm. M¹ aussi longue ou plus longue que (M² + M³). Fentes naso-palatines se poursuivant au niveau de la deuxième racine de



M¹

Souris grise ou **Souris des maisons** (*Mus musculus*), partout

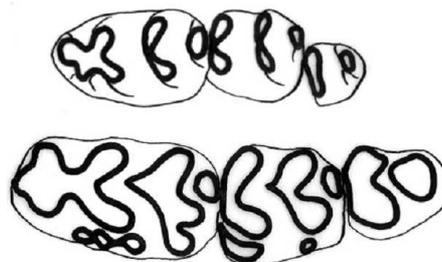
Souris à queue courte (*Mus spretus*) seulement en zone méditerranéenne.



- ✓ **Deux** racines à la première molaire supérieure? Il s'agit d'une erreur de détermination, c'est un Campagnol roussâtre dont les molaires en prismes évoluent vers des dents à racines chez les vieux individus. Mais leur surface d'usure reste formée de triangles, arrondis, séparés par des bourrelets d'émail.

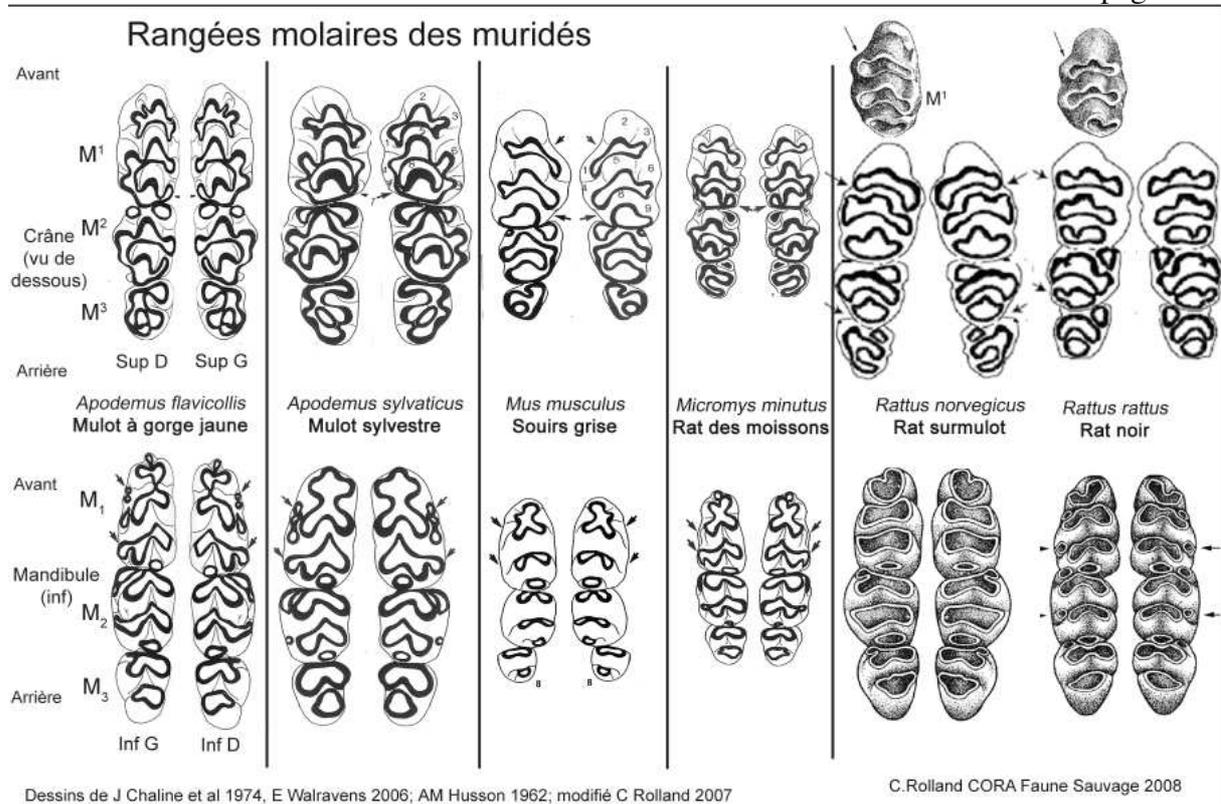
MANDIBULES

- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **3** dents.
- La superstructure des molaires est formée tubercules arrondis: **Muridae et Cricetidae** (pas de triangles).
- La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 5 mm
 - ✓ La longueur de la rangée de molaire est inférieure à 2.8 mm. **Rat des moissons** (*Micromys minutus*).
 - ✓ La longueur de la rangée de molaire est supérieure à 2.9 mm. La longueur de la mandibule varie de 10.0 à 16.5 mm.
 - ✓ La longueur de la première molaire égale presque celle de la deuxième et de la troisième réunies. La longueur de la rangée de molaires varie de 2.9 à 3.2 mm. La longueur de la mandibule varie de 10.0 à 13.2 mm. Sur le côté externe de la première et deuxième molaire, ne se trouve aucun petit tubercule. **Souris grise = Souris domestique** (*Mus musculus*).
 - ✓ Les trois molaires sont régulièrement de plus en plus petites. La longueur de la rangée de molaires varie de 3.2 à 4 mm. La longueur de la mandibule varie de 12.0 à 10.5 mm [?]. Sur le côté externe des deux premières molaires se trouve des petits tubercules bien marqués. **Mulots**
 - ✓ Longueur de la rangée de molaires inférieure à 4.2 mm. Longueur de la mandibule inférieure à 15 mm. **Mulot sylvestre** (*Apodemus sylvaticus*).
 - ✓ Longueur de la rangée de molaires supérieure à 3.9 mm. Longueur de la mandibule supérieure à 14 mm. **Mulot à collier** (*Apodemus flavicollis*).



Superstructure de la rangée inférieure gauche de molaires de la souris grise (en haut) et du mulot sylvestre (en bas)
(dessin original réalisé par Eric Walravens). L'avant est orienté vers la gauche.





MORPHOLOGIE

Queue plus longue que les 3/4 de TC. Molaires à tubercules, présence de racines : **Muridés**
 TC inférieure à 20 mm, pas de crêtes temporales. LRD inférieure à 5 mm (sinon Rats).



Rongeur Muridé (Mulot)

- TC généralement inférieure à 7.5 cm. Yeux et pavillon de l'oreille petits. M^1 à 5 racines. LRD inférieure à égale à 3 mm. **Rat des moissons** (*Micromys minutus*).

- TC généralement supérieure à 7.5 cm. Yeux et pavillon de l'oreille relativement grands. M^1 à 3 ou 4 racines. LRD normalement supérieure à 3 mm. **Mulots et Souris**.

- ✓ Queue unicolore. Teinte variant du gris noir au gris brun. Incisive supérieure avec encoche caractéristique. M^1 à 3 racines. M^3 est plus courte que $1/2 M^2$. **Souris grise** (*Mus musculus*).

- ✓ Queue bicolore. Couleur fauve ou gris fauve et ventre blanc. Incisive supérieure sans encoche. M^1 à 4 racines. M^3 est plus longue que $1/2 M^2$. **Mulots**

Dessus fauve, ventre et partie antérieure des membres blanc pur, séparation nette des deux couleurs sur les flancs. Collier s'élargissant en écusson dans la partie médiane (parfois absent). Queue à 170 - 240 anneaux. 3^{ème} tubercule médian de M^1 généralement bien formé. LRD supérieure à 4 mm. **Mulot à collier** (*Apodemus flavicollis*).

Dessus fauve, mais dessous blanc grisâtre, moins nettement séparé du fauve des parties supérieures. Généralement une tache fauve à la gorge mais pas de collier. Queue à 120 - 190 anneaux. Généralement, 3^{ème} tubercule médian de M^1 peu apparent et LRD inférieure à 4 mm. **Mulot sylvestre** (*Apodemus sylvaticus*).

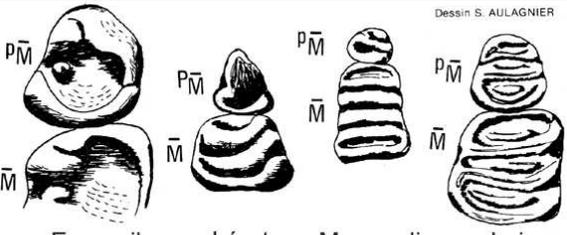


Ecureuil et Gliridae

CRANES

- Il y a une interruption (le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les autres dents : Rongeurs.
- Les deux longues incisives ne sont pas cannelées à l'avant.
- Une seule paire de longues incisives sur le crâne (sinon Lièvre, Lapin : deux paires).
- Quatre dents par rangée de molaires : (sinon 6 dents : Lièvre, Lapin; 5 dents chez l'Ecureuil, 3 chez les autres petits rongeurs M:ulots Rats Souris).

		Nombre de dents jugales par rangée			
Supérieur	5 (2P M)	4 (1P 3M)		3 M	
Inférieur	4 (1P 3M)	4(1P 3M)		3M	
	<i>Scuridae</i> (Ecureuil)	<i>Gliridae</i>		<i>Cricetidea / Muridea</i>	
Mandibule et molaires	 Ecureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>)	Mandibule sans fenêtre 	Mandibule avec fenêtre 		 <small>L > 35.6 rd > 5.9</small> Grand L > 35.6 rd > 5.9 mm Rats et Grand Hamster
		 Loir (<i>Glis glis</i>)	 Lérot (<i>Eliomys quercinus</i>)	 Petit Muscardin (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	
Répartition					 <small>L < 27.4 rd < 4.5</small> Petit L < 27.4 rd < 4.5 Muridea



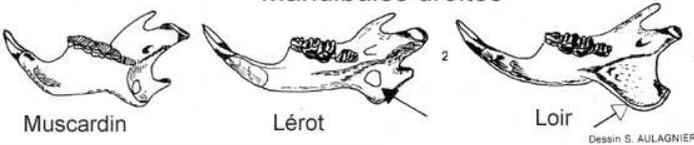
Dessin S. AULAGNIER

Ecureuil Lérot Muscardin Loir

Premières dents jugales inférieures

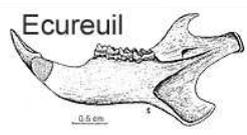
Comparer les premières dents jugales inférieures, et les mandibules (dessins S Aulagnier)

Mandibules droites



Muscardin Lérot Loir

Dessin S. AULAGNIER

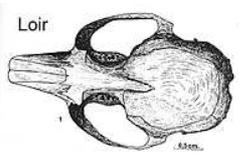


Ecureuil

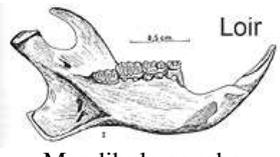
Mandibules droites en vue interne.

Chaline 1974 (modifié); et Alagnier in Faugier, Issartel et Jacob (1989).

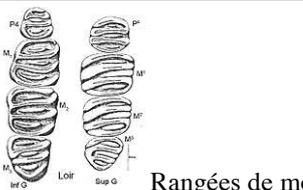
La longueur de la rangée de molaires dépasse 5.5 mm. Superstructure caractéristique des molaires. **Loir gris** (*Glis glis*).



Crâne de loir
(Chaline 1974)



Mandibule gauche



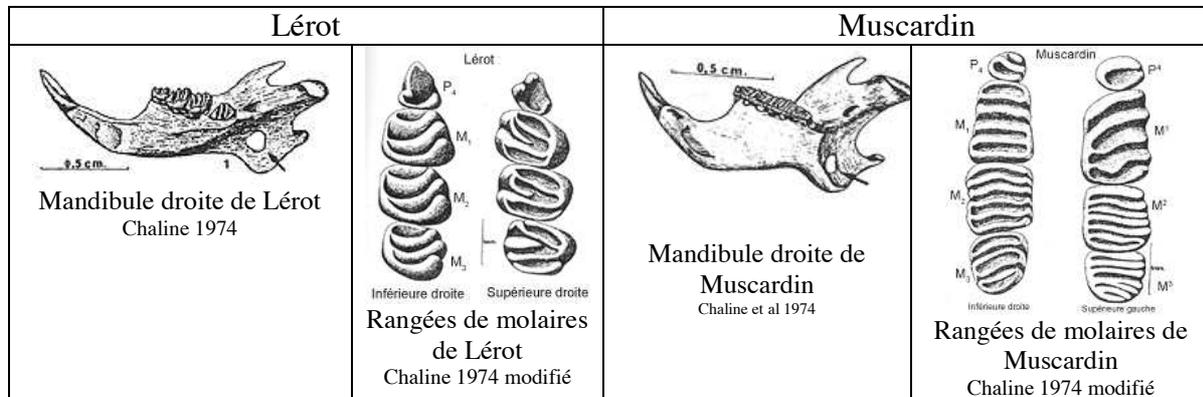
Rangées de molaires de Loir
(inférieure et supérieure gauches)



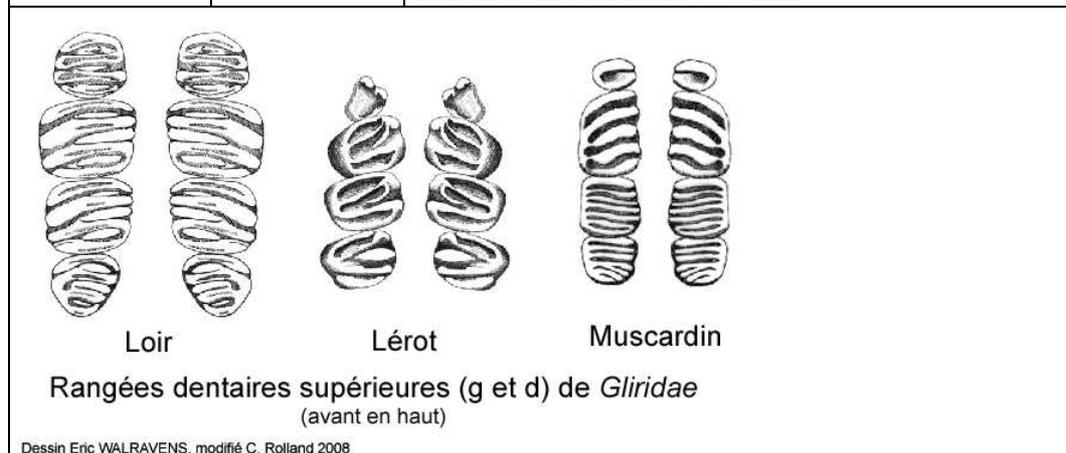
La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 5.5 mm.

* La première dent est remaquablement plus petite que la deuxième, allongée. La distance interorbitale est inférieure à 4 mm. **Muscardin** (*Muscardinus avellanarius*).

* La première dent est de taille à peine inférieure à la deuxième. Les dents ne sont pas de tailles fort différentes. La distance interorbitale est supérieure à 4 mm. **Lérot** (*Eliomys quercinus*).



Loir gris	<i>Glis glis</i>	Longueur de la rangée de molaires > 5.5 mm
Muscardin	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Longueur de la rangée de molaires < 5.5 mm Première dent nettement plus petite que la seconde, allongée Distance interorbitale < 4 mm
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>	Longueur de la rangée de molaires < 5.5 mm Première dent de taille à peine inférieure à la deuxième Les dents ne sont pas de taille très différentes Distance interorbitale > 4 mm

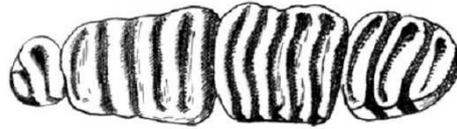


MANDIBULES

- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **4** dents. La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 10 mm. Les molaires diffèrent les unes des autres en taille (Ecureuil ou Gliridae).

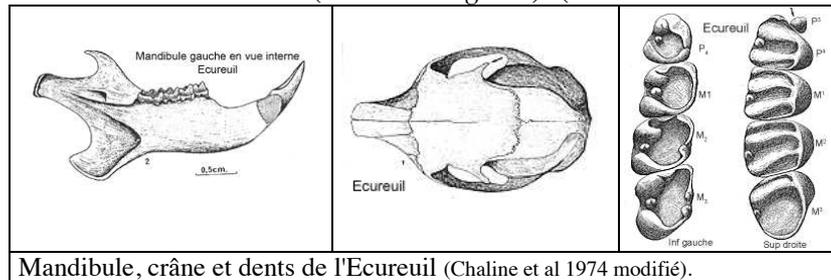


- ✓ La première molaire est remarquablement plus petite que la deuxième, fort allongée **Muscardin** (*Muscardinus avelanarius*).

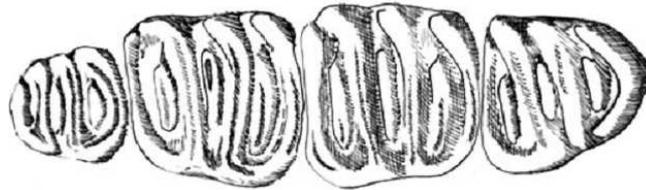


Superstructure de la rangée inférieure gauche de molaires de muscardin (dessin original réalisé par Eric Walravens). L'avant est orienté vers la gauche.

- ✓ La première molaire est un peu plus petite que la deuxième molaire qui est à peu près carrée.
- ✓ La longueur de la rangée de molaires et supérieure à 8 mm. **Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*). (5 molaires dans ce cas).

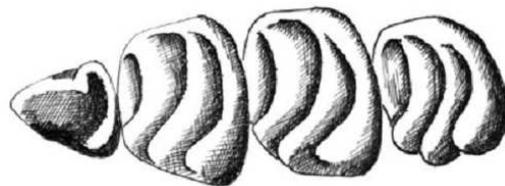


Mandibule, crâne et dents de l'écureuil (Chaline et al 1974 modifié).

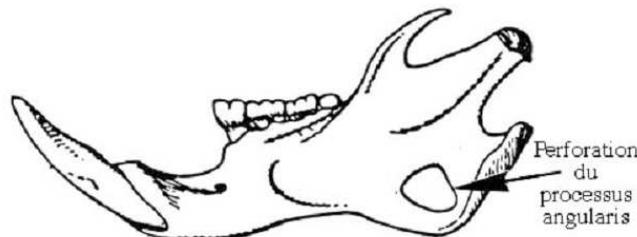


Superstructure de la rangée inférieure gauche de molaires de loir gris (dessin original réalisé par Eric Walravens). L'avant est orienté vers la gauche.

- ✓ La superstructure des molaires est creusée de vagues sillons transversaux, qui ne sont pas aussi réguliers. La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 6 mm. La première molaire est de forme triangulaire avec une boursoufflure ronde à l'avant. La mandibule est perforée au niveau du processus angularis **Lérot** (*Eliomys quercinus*).



Superstructure de la rangée inférieure gauche de molaires de lérot (dessin original réalisé par Eric Walravens). L'avant est orienté vers la gauche.



Mandibule de lérot (d'après Lenglet, G. - 1979).

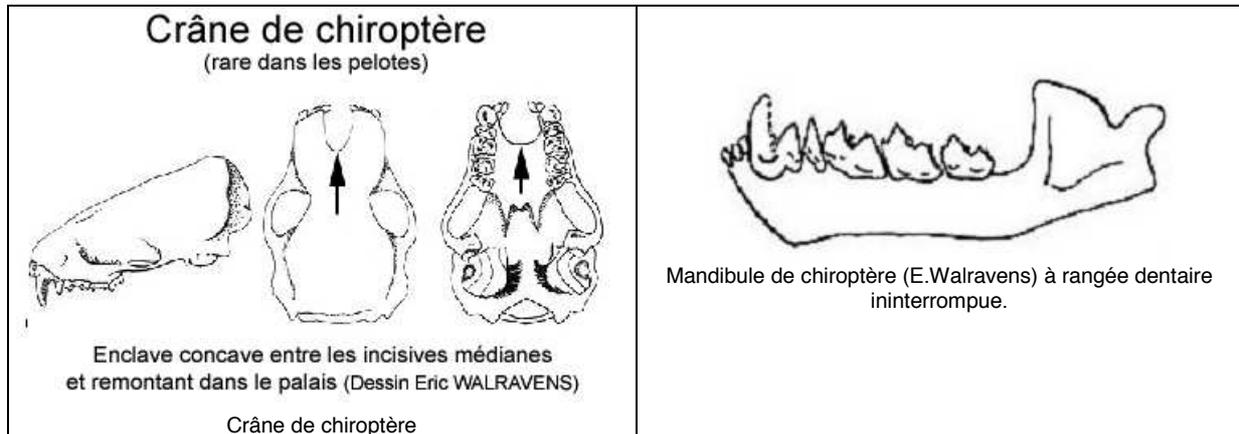


Les Chiroptères

CRANES

Les crânes de chiroptères sont rarement présents dans les pelotes de rapaces nocturnes, sauf quand une Effraie partage un grenier avec une colonie de chauves-souris.

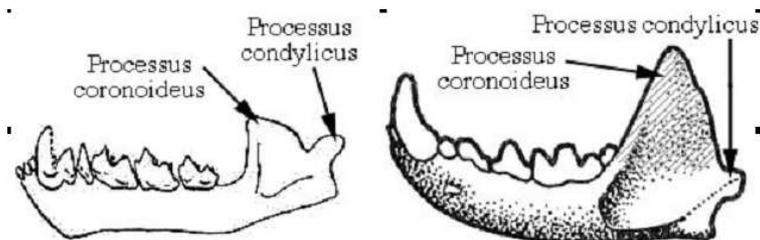
- Rangée de dents sans interruption (pas de diastème)
- Les incisives médianes (parfois rudimentaires) sont nettement séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais.



Apportez nous ces crânes de chiroptère pour identification précise (GCRA , Groupe Chiroptère Rhône-Alpes).

MANDIBULES

- Pas de diastème
- Les 2 ou 3 incisives de chaque mandibule sont petites, et suivies par une grande canine, perpendiculairement élançée au bord de la mandibule. Chiroptère, Mustela.
- Le processus coronoïdeus se trouve juste un peu plus haut que le sommet du processus condylicus et se trouve rejeté vers l'avant. La dernière molaire est à peine plus petite que l'avant dernière. **Chiroptère**



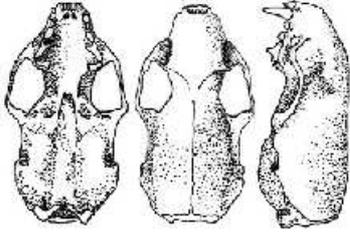
Distinction d'une mandibule de chauve-souris (à gauche) d'une mandibule de Mustela (à droite; "ramus ascendens" hachuré)
(dessin original réalisé par Eric Walravens à gauche; d'après Husson, A. M. - 1962 à droite).



Les Mustélidés

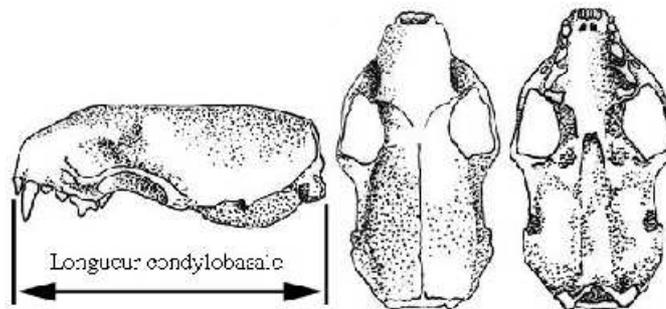
CRANES

- Rangée de dents sans interruption (pas de diastème) (sinon: Rongeurs).
- Les incisives médianes ne sont pas séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais (sinon: Chiroptères).



Crâne de *Mustela*, pas d'enclave concave entre les incisives médianes (E Walravens)

- Palais court et large, 4 dents derrière la grande canine: **Mustela** (carnivores)



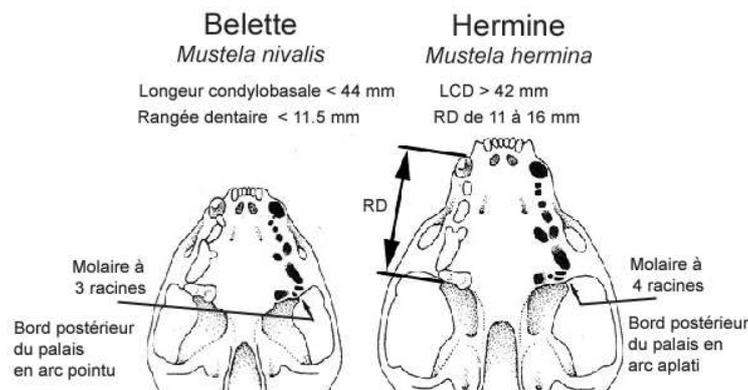
Diverses vues d'un crâne de petit Carnivore Mustelidae *Mustela* montrant le palais court et large (dessin original réalisé par Eric Walravens).

- Il existe quatre espèces de petits Mustélidés, dont 2 petites espèces sont possibles dans des pelotes (Belette, Hermine):

✓ Longueur condylobasale inférieure à 44 mm. Rangée dentaire (de la grande canine à l'unique molaire) de longueur inférieure à 11.5 mm. Molaire (dent postérieure) à 3 racines. Bord postérieur du palais en forme d'arc pointu.

Belette (*Mustella nivalis*).

✓ Longueur condylobasale supérieure à 42 mm. Rangée dentaire (de la grande canine à l'unique molaire) de 11 à 16 mm. Molaire (dent postérieure) à 4 racines. Bord postérieur du palais en forme d'arc aplati. **Hermine** (*Mustella erminea*).



Dessins de E WALRAVENS d'après Lange R et al 1986, (modifié C. Rolland 2008)



Espèce	Belette <i>Mustela nivalis</i>	Hermine <i>Mustela hermina</i>
Longueur condylobasale	< 44 mm	> 42 mm
Rangée dentaire	< 11,5 mm	11 à 16 mm
Bord postérieur du palais	en arc pointu	en arc aplati
Molaire postérieure	3 racines	4 racines

La Fouine et la Martre sont de plus grandes espèces (proies possibles du Hibou Grand-Duc mais pas de l'Effraie, de la Hulotte ou du Moyen-duc).

MANDIBULES

- Pas de diastème
- Les 2 ou 3 incisives de chaque mandibule sont petites, et suivies par une grande canine, perpendiculairement élançée au bord de la mandibule. Chiroptère, *Mustela*.
- Le processus coronoïdeus culmine bien plus haut que le sommet du processus condylicus et se trouve à peu près au milieu de ramus ascendens. La dernière molaire est à très petite par rapport à l'avant dernière. **Mustela**.
 - ✓ Première molaire (c'est la plus grande dent, située en avant dernière position) présentant deux racines **Belette** (*Mustela nivalis*).
 - ✓ Première molaire (c'est la plus grande dent, située en avant dernière position) présentant quatre racines **Hermine** (*Mustela erminea*).

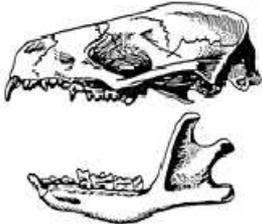
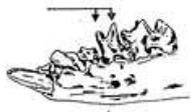
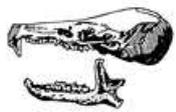


Taupe et Hérisson

Talpidae, Erinaceidae

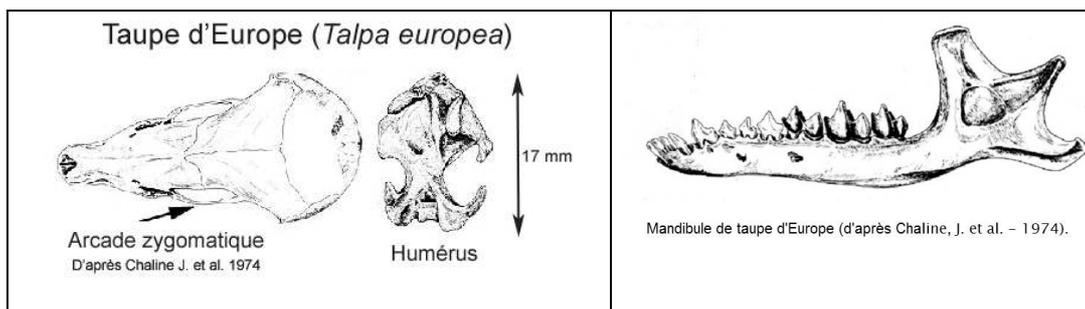
CRANE

- Rangée de dents sans interruption (pas de diastème) (sinon: Rongeurs).
- Les incisives médianes ne sont pas séparées l'une de l'autre par une importante enclave concave qui remonte dans le palais (sinon: Chiroptères).
- Le palais est plus long que large, plus de 4 dents derrière la première (et plus grande) canine : (Sinon: Mustela, avec 4 dents).

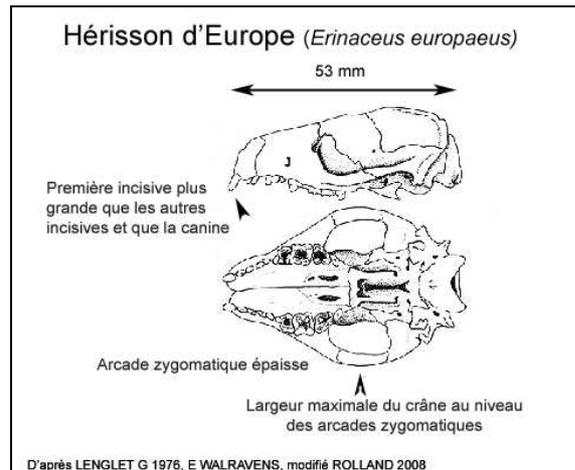
Première incisive haute Forte canine		Première incisive haute Canine peu marquée	Incisives égales et basses Canine haute
 Hérisson (<i>Erinaceus</i>)	Hérisson d'Europe 	 <i>Galemys pyrenaicus</i> Desman des Pyrénées (Absent des Alpes)	 <i>Talpa europea</i> Taupe d'Europe
	Hérisson d'Algérie  pas en Rhône-Alpes		<i>Talpa caeca</i> <i>Talpa romana</i> : Présence non prouvée en Rhone-Alpes
 Hérisson d'Europe	 Hérisson d'Algérie	 Desman des Pyrénées	 Taupe d'Europe

- La longueur du palais est supérieure à 12 mm, la largeur supérieure à 8 mm. Les arcades zygomatiques sont présentes, même si elles ne sont pas toujours très développées. **Taupe, Hérisson** (Sinon, petit crâne au palais < 12 mm, largeur < 8 mm, pas d'arcade zygomatique : Musaraignes).

- ✓ Arcade zygomatique fine. Largeur maximale du crâne derrière les arcades zygomatiques, à hauteur de la boîte crânienne. Trois petites incisives (par demi-mâchoire) de tailles comparables et inférieures à celles de la canine. **Taupe d'Europe** *Talpa europaea*.



✓ Arcade zygomatique épaisse. Largeur maximale du crâne au niveau des arcades zygomatiques. Première incisive de taille supérieure aux autres incisives et à celle de la canine. **Hérisson d'Europe** *Erinaceus europaeus*.

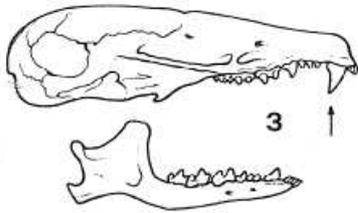


MANDIBULES

- Pas de diastème
- La première ou unique incisive est de plus grande dimension que chacune des deux dents suivantes (sinon Chauve-souris, *Mustela*).
- Mandibule de plus de 2 cm de long. Première incisive formant un angle de 45° avec le plus grand axe de la mandibule. **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*).

MORPHOLOGIE

Taille relativement grande, TC > 105 mm. pattes antérieures courtes, élargies en forme de palette. Queue très courte. Yeux à peine visibles ou non visibles. Arc zygomatique présent. 4^{ème} dent de la mâchoire supérieure (canine) nettement plus grande que les autres: **Taupe**



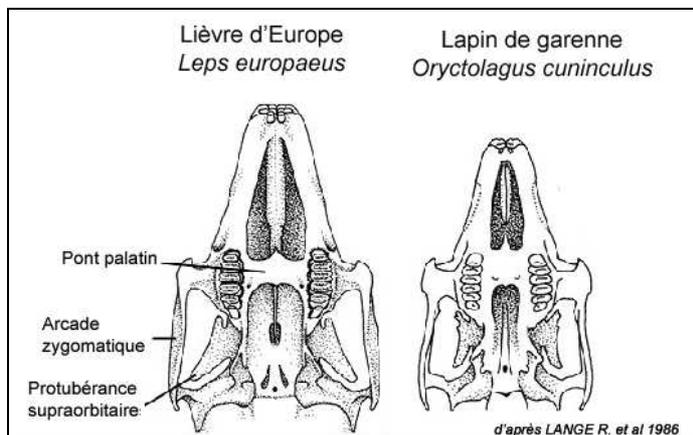
Lapin, Lièvre

CRANES

- Il y a une interruption (le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les autres dents : Rongeurs.
- Les deux longues incisives sont clairement cannelées à l'avant.
- Derrière chacune de ces longues incisives se trouve une seconde incisive plus petite.
- Six dents par rangée de molaires : **Lièvre, Lapin** (sinon: autres rongeurs; 5 dents: Ecureuil).

Les orifices nasaux sont à l'arrière plus larges que la largeur de la partie la plus étroite du pont palatin. L'arcade zygomatique présente à l'arrière un appendice court. Les protubérances supraorbitaires sont courtes et larges. **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*).

Les orifices nasaux sont à l'arrière plus étroits que la largeur de la partie la plus étroite du pont palatin. L'arcade zygomatique présente à l'arrière un appendice long. Les protubérances supraorbitaires sont longues et étroites. **Lièvre d'Europe** (*Lepus europaeus*).



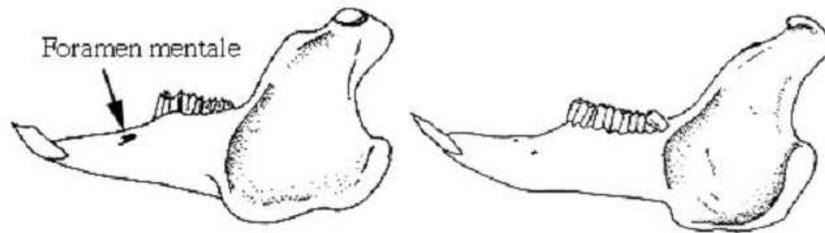
MANDIBULES

- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **5** dents. La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 10 mm. Les 4 premières molaires sont assez semblables en forme et dimension, la cinquième est nettement plus petite. La mandibule a une forme caractéristique. Lapin, Lièvre.

✓ Un seul foramen mentale s'ouvre directement devant la première molaire **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*).

✓ Un ou deux foramina mentalia, dont l'antérieur s'ouvre, à une distance également environ la largeur d'une molaire, devant la première molaire. **Lièvre d'Europe** (*Lepus europaeus*).





Distinction des mandibules de lapin de garenne (à gauche) et de lièvre d'Europe (à droite) par la position du foramen mentale (d'après Lenglet, G. - 1979).



Ecureuil

CRANE

- Il y a une interruption (le diastème) de plus de deux dents de large dans les rangées dentaires, entre les longues incisives et les autres dents : Rongeurs.
- Les deux longues incisives ne sont pas cannelées à l'avant.
- Une seule paire de longues incisives sur le crâne (sinon Lièvre, Lapin : deux paires).
- Cinq dents par rangée de molaires : **Ecureuil** (sinon 6 dents : Lièvre, Lapin; 4 dents chez les Gliridae, 3 chez les autres petits rongeurs).

✓ La molaire antérieure, très petite, est orientée vers l'intérieur. **Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*).

MANDIBULES

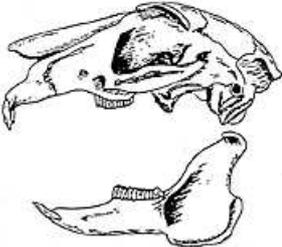
- Présence d'un diastème (entre la longue incisive et les molaires) Rongeurs
- Derrière chaque incisive se trouvent **4** dents. La longueur de la rangée de molaires est inférieure à 10 mm. Les molaires diffèrent les unes des autres en taille (Ecureuil ou Gliridae).
- La première molaire est un peu plus petite que la deuxième molaire qui est à peu près carrée. (sinon nettement plus petite : Muscardin)

✓ La longueur de la rangée de molaires est supérieure à 8 mm. **Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*). [5 molaires ??] (Sinon *Gliridae*, rangée de molaires < 8 mm).



Autres espèces

Espèces accidentelles dans les proies de rapaces nocturnes

Batraciens	
Reptiles	
Oiseaux	
Chiroptères	
Lagomorphes	
Carnivores	



Bibliographie

Clés d'identification utilisées ici

Eric WALRAVENS (2007). Clé de détermination des crânes des micromammifères du Benelux. www.boiafb.be.tf

Eric WALRAVENS (2007). Clé de détermination des mandibules des micromammifères du Benelux. www.boiafb.be.tf mail@crocidure.org

MONNAT Jean-Yves, PUSTOC'H Franch (2001). Les proies de la chouette effraie en Bretagne. 6p

Clé de détermination des principaux micromammifères de Suisse. Insectivores et Rongeurs.

EROME Georges et AULAGNIER Stéphane (1982). Contribution à l'identification des proies des rapaces. *Le Bièvre* 4(2), 129-135. CORA Université de Lyon 1, 69 622 Villeurbanne Cedex.

INDELICATO N., CHARISSOU I. (1997). Les musaraignes du genre *Neomys* en Limousin. *E pops*, 41-56.

NOBLET J.F. (2003) Sauvons le Campagnol amphibie. Fondation Nature et Découvertes. Nature et Humanisme, Villard-de-Lans, 22 p.

GRILLO X., ARIAGNO D., AULAGNIER S., CHOISY JP, FAUGIER C., DESMET JF, HYTTE G., ISSARTEL G., NOBLET JF, ROLANDEZ JL, VEILLET B. (1997) Atlas des mammifères sauvages de Rhône-Alpes. 304p. Isbn 2-912552-00-1

CHALINE J., BAUDVIN H., JAMIOT D, SAINT-GIRONS M.C. (1974). Les proies des rapaces. Ed Doin, Paris, 141 p.

FAUGIER Charles, ISSARTEL Gérard, JACOB Lionel (1989). Animaux sauvages de l'Ardèche. GVERV Groupe Vivarois d'Etudes et de Recherches sur les Vertébrés, 150 p. isbn 2-9503775-0-5

LANGHE R. A., VAN WINDEN P., TWISK J., DE LAENDER, SPEER C. (1986). Zoogdieren van de Benelux Herkenning en onderzoek, met uitzondering van de hoefdieren en de zeezoogdieren. 193 pages. ERLA, Amsterdam.

