



HAL
open science

La perception gustative vue sous l'angle de la co-évolution des vertébrés et des végétaux

Claude Marcel Hladik

► **To cite this version:**

Claude Marcel Hladik. La perception gustative vue sous l'angle de la co-évolution des vertébrés et des végétaux. Doctorat. La perception gustative vue sous l'angle de la co-évolution des vertébrés et des végétaux, Dijon, INRA, France. 2015. cel-01221333

HAL Id: cel-01221333

<https://hal.science/cel-01221333>

Submitted on 2 Dec 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation
22 mai 2015

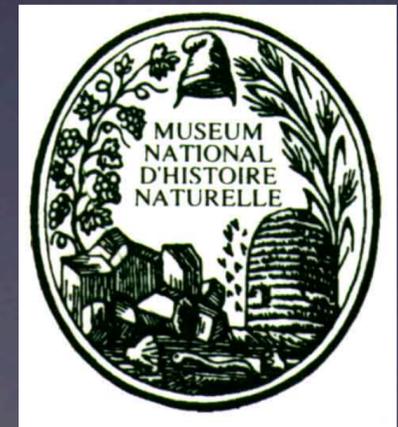
La perception gustative vue sous l'angle de la co-évolution des vertébrés et des végétaux

Claude Marcel HLADIK

Eco-Anthropologie et Ethnobiologie

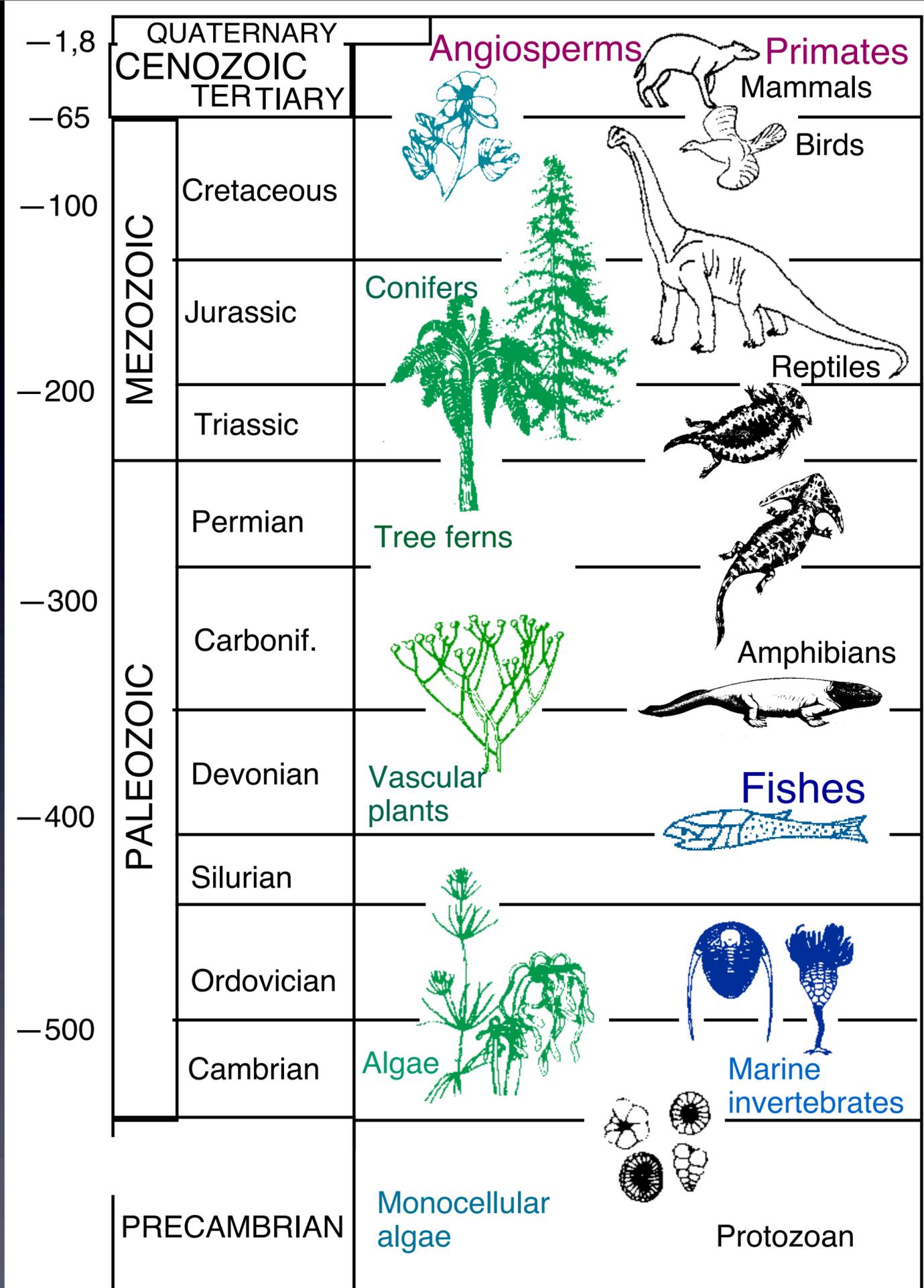
CNRS, Univ. Paris-7 et Muséum National d'Histoire Naturelle

cmhladik@mnhn.fr



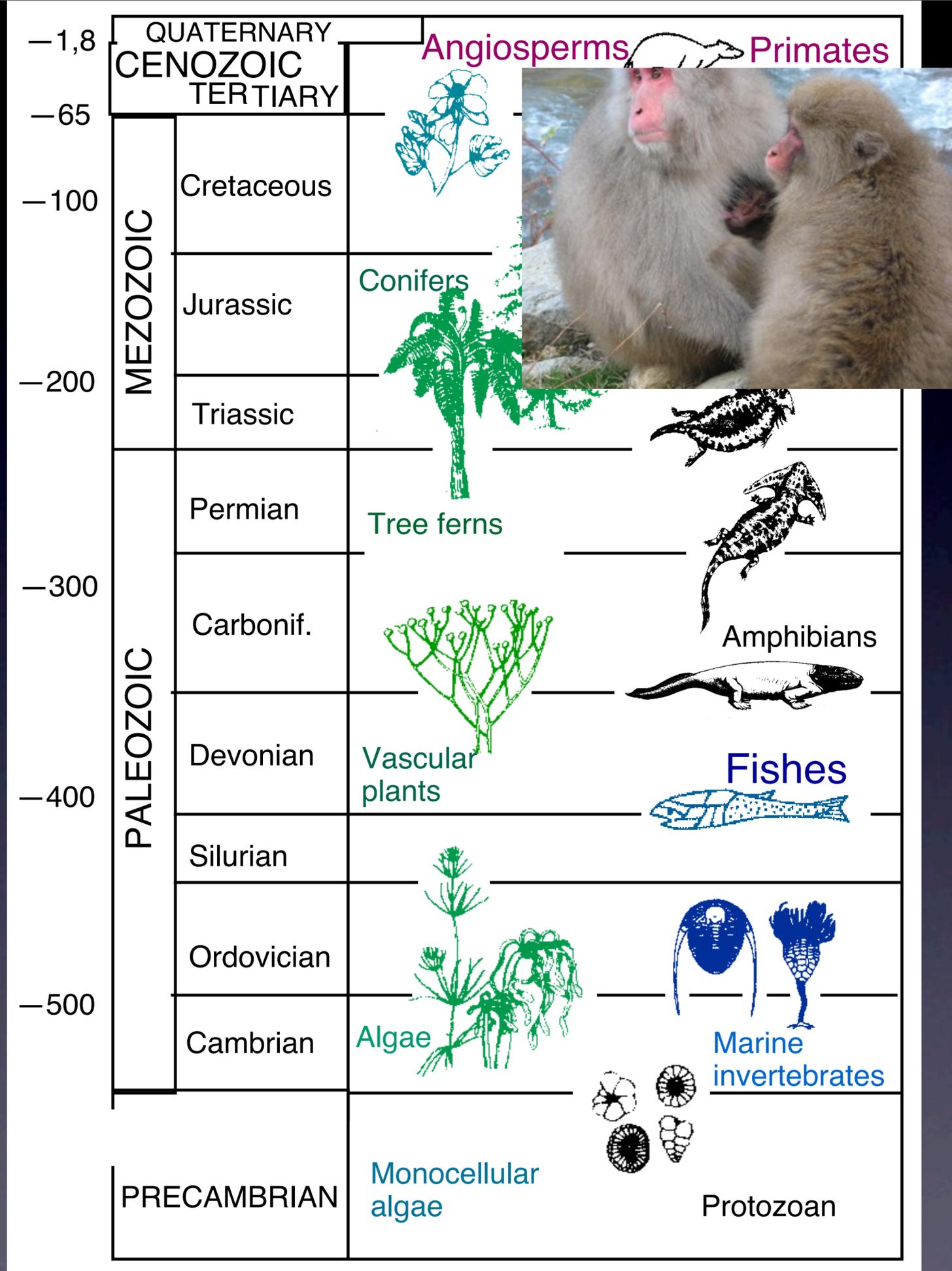
L'évolution parallèle des espèces animales et végétales

L'évolution parallèle des espèces animales et végétales



L'évolution parallèle des espèces animales et végétales

“ Le hasard et la nécessité ”

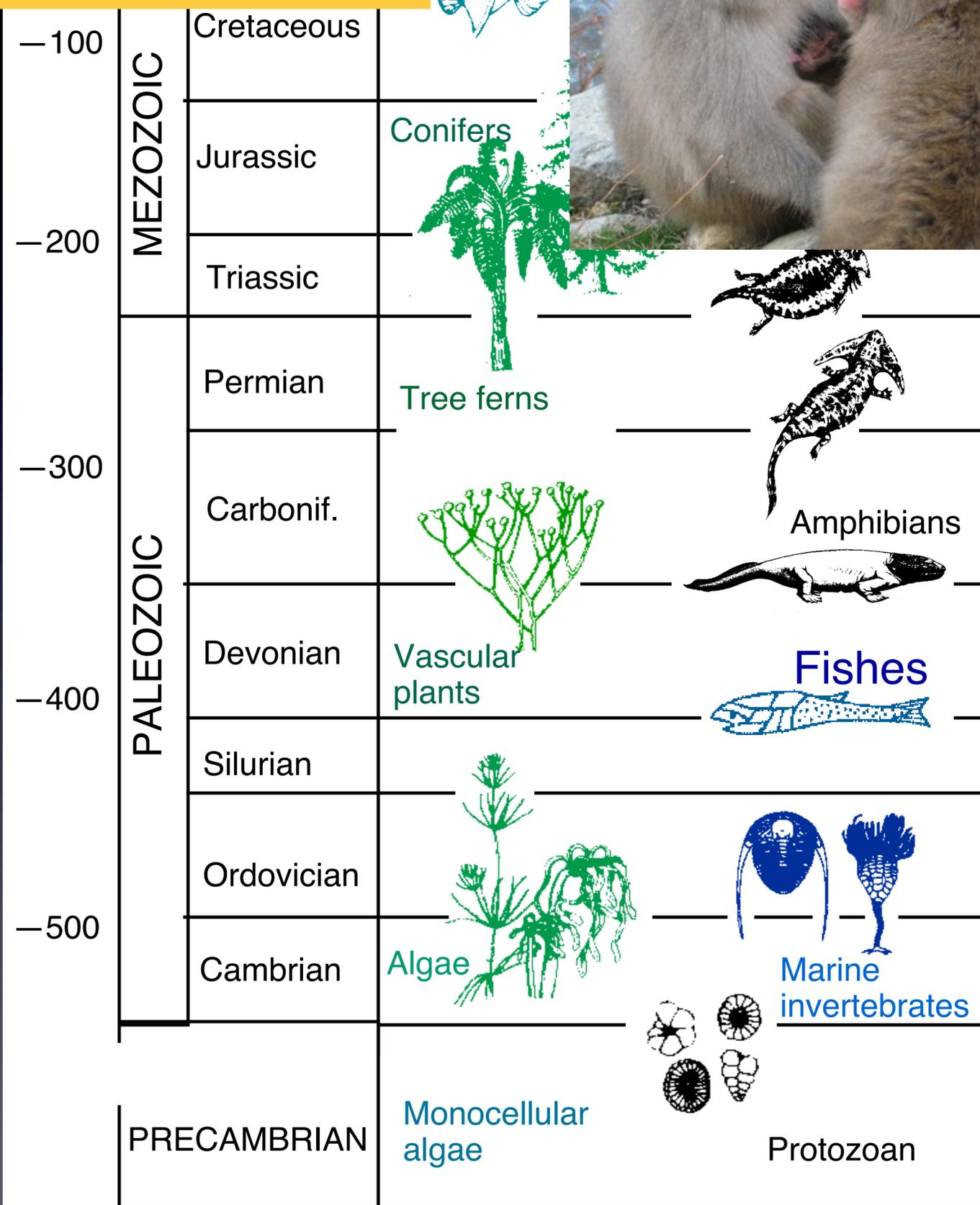


Les sucres simples, parmi les polysaccharides



L'évolution parallèle des espèces animales et végétales

“ Le hasard et la nécessité ”

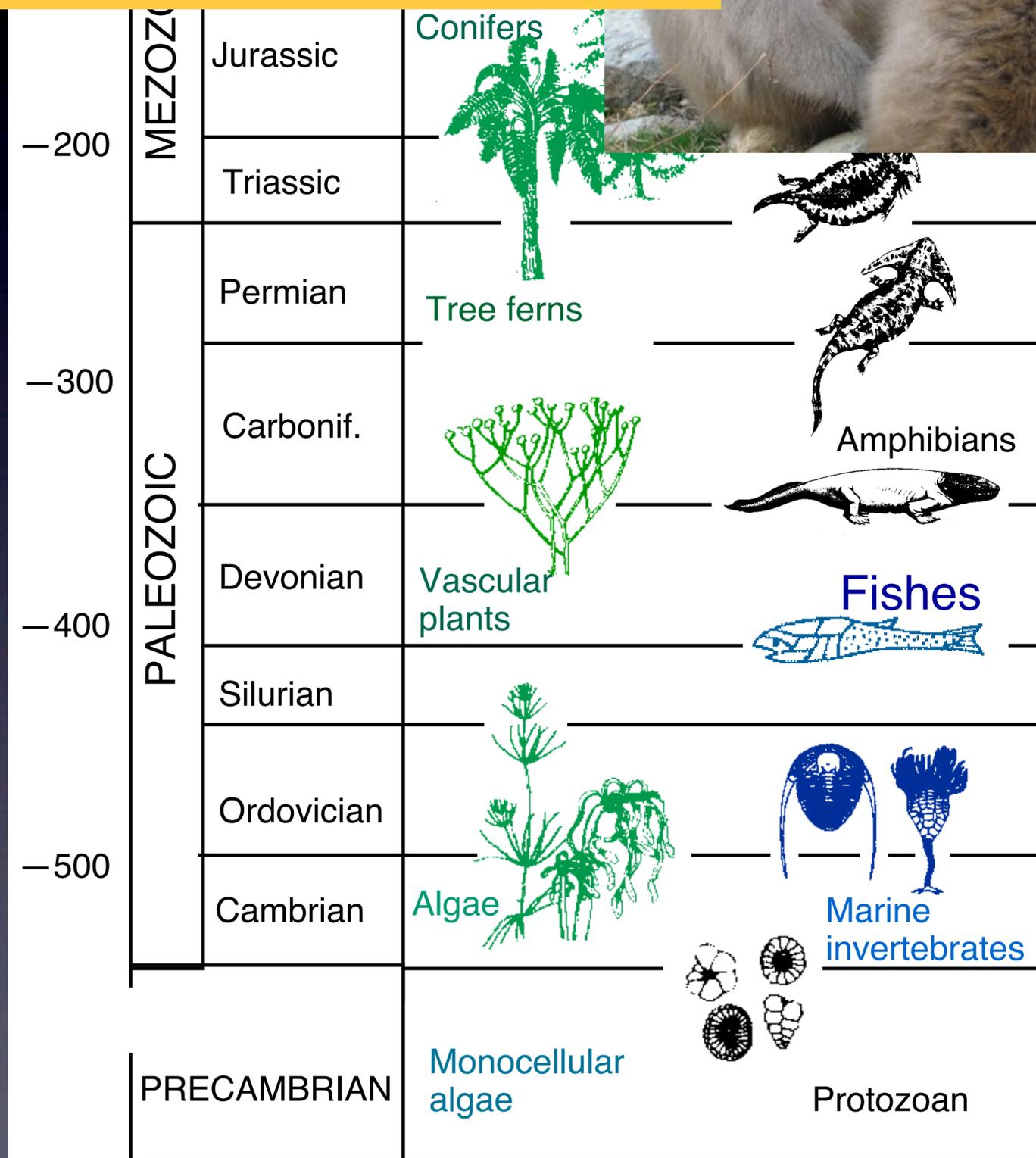


Les sucres simples, parmi les polysaccharides



L'évolution parallèle des espèces animales et végétales

Les alcaloïdes



“ Le hasard et la nécessité ”

Les sucres simples, parmi les polysaccharides

Angiosperms Primates



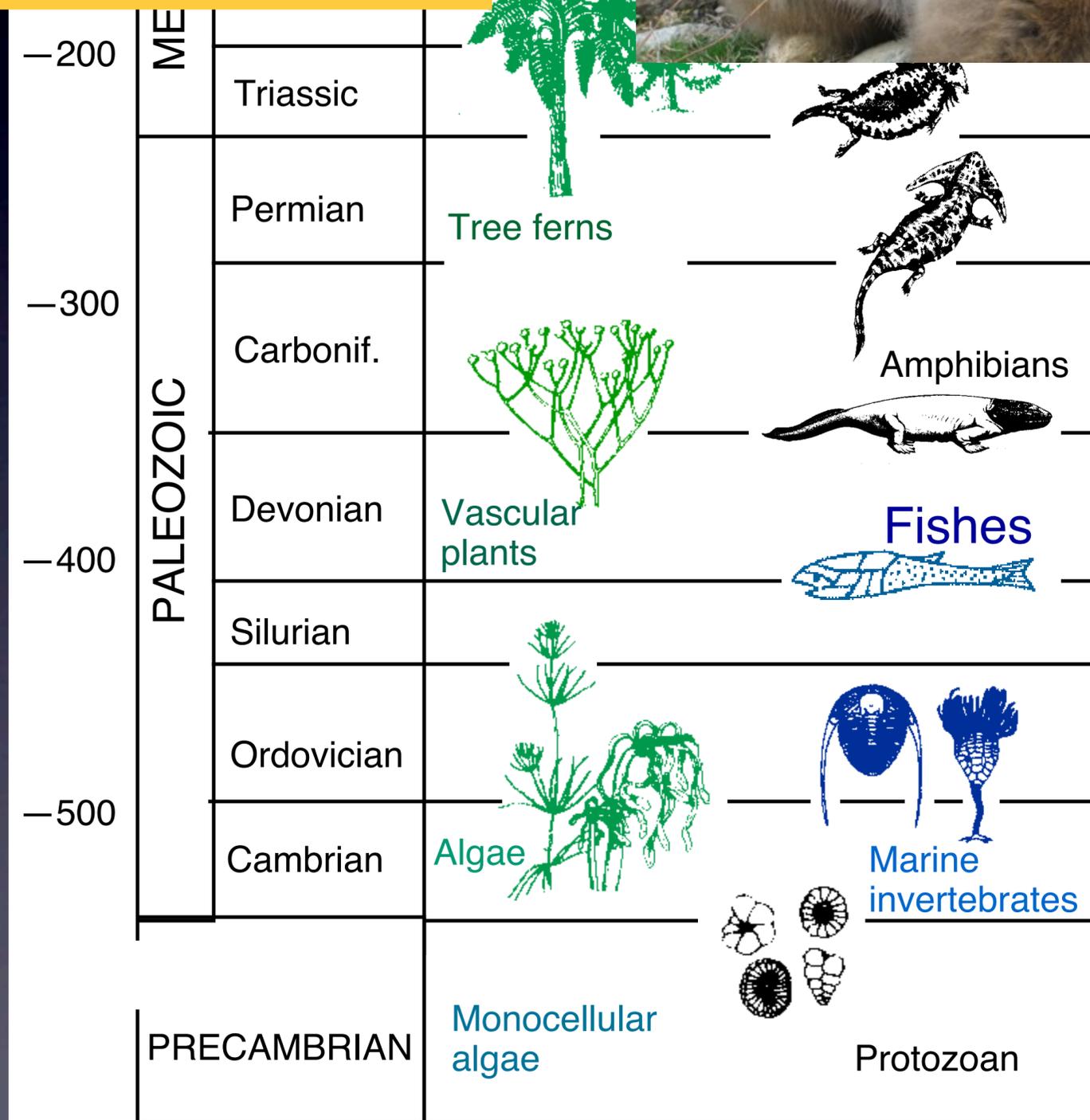
Les alcaloïdes

Les terpènes

Gymnosperms



L'évolution parallèle des espèces animales et végétales



“ Le hasard et la nécessité ”

Les sucres simples, parmi les polysaccharides

Angiosperms Primates



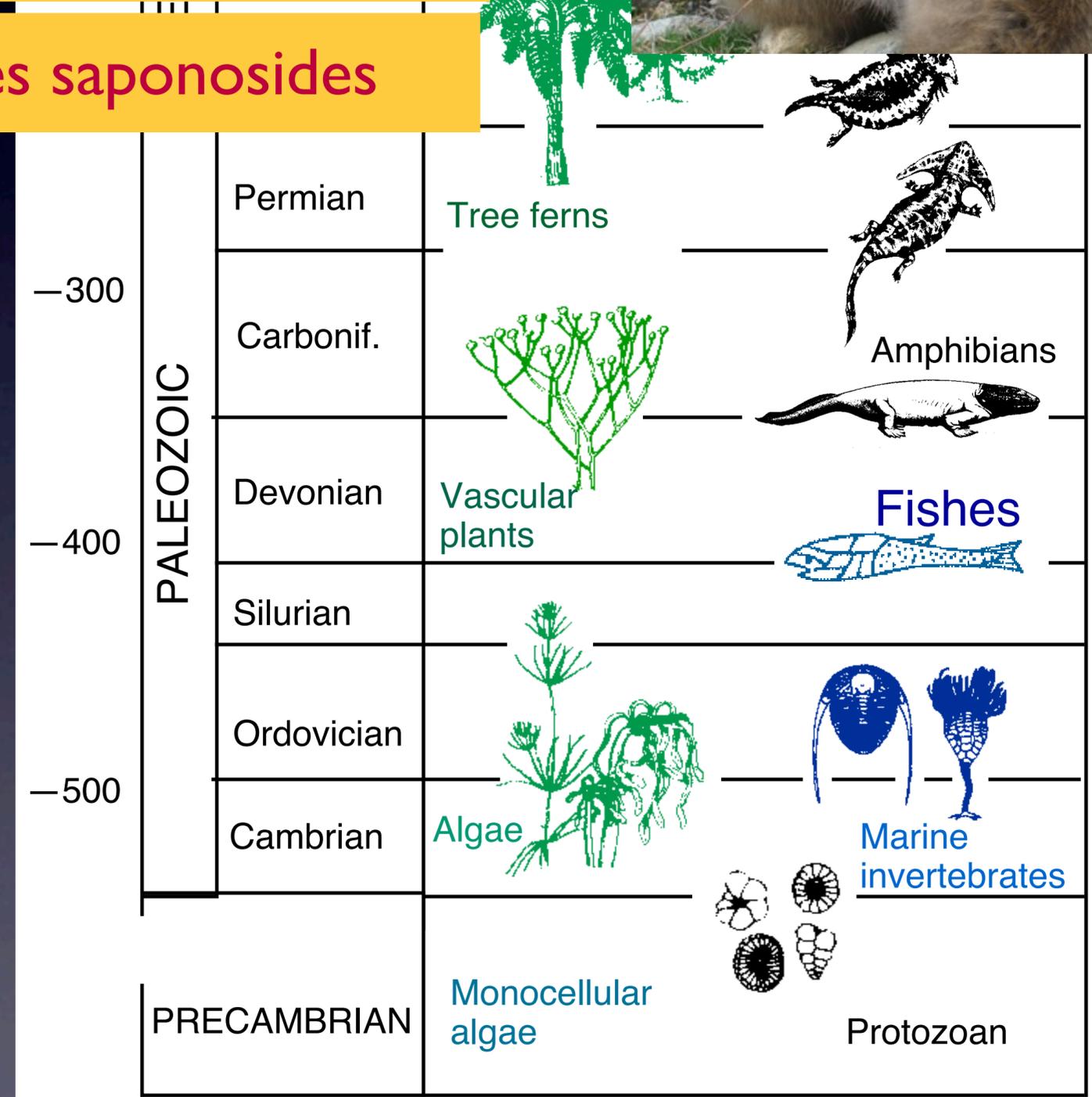
Les alcaloïdes

Les terpènes



Les saponosides

L'évolution parallèle des espèces animales et végétales



“ Le hasard et la nécessité ”

L'évolution parallèle des espèces animales et végétales

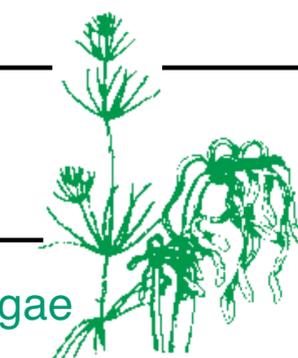
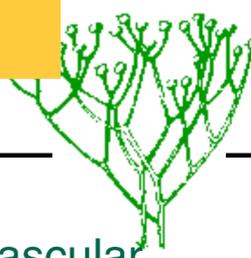
Les sucres simples, parmi les polysaccharides

Les alcaloïdes

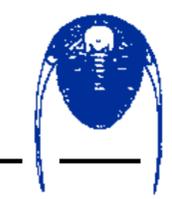
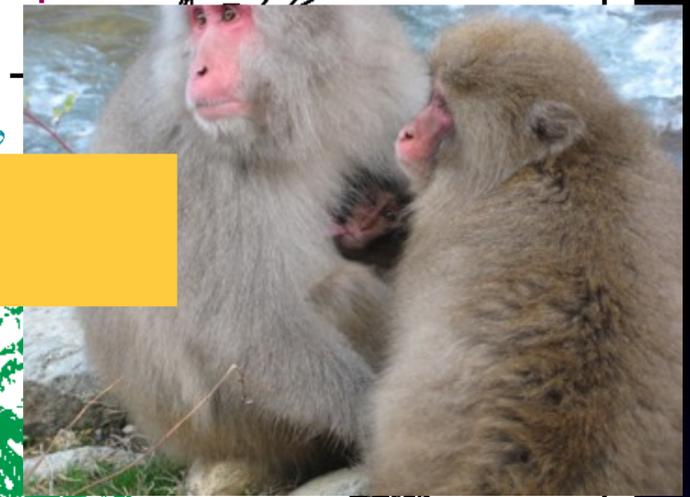
Les terpènes

Les saponosides

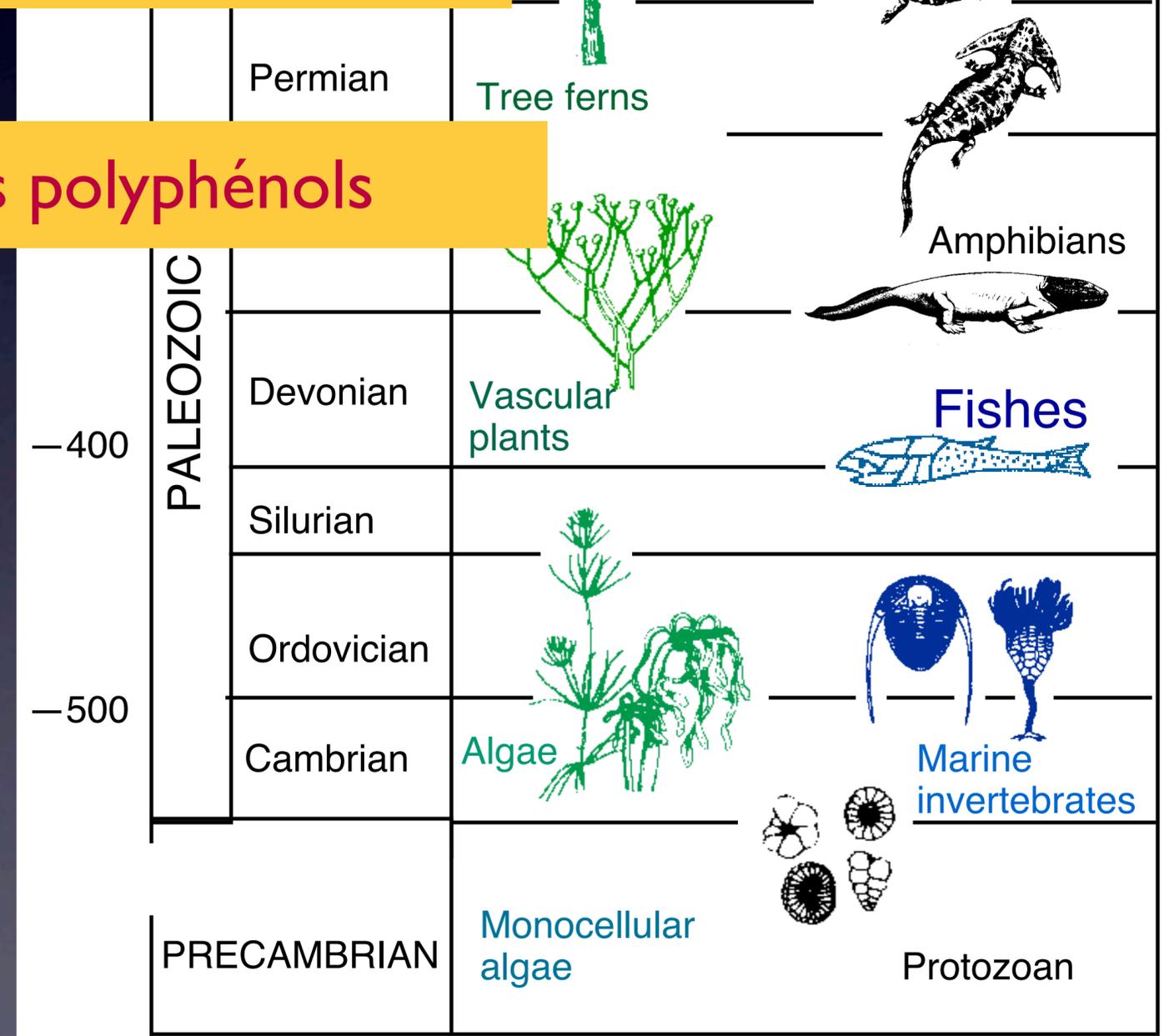
Les polyphénols



Monocellular algae



Protozoan



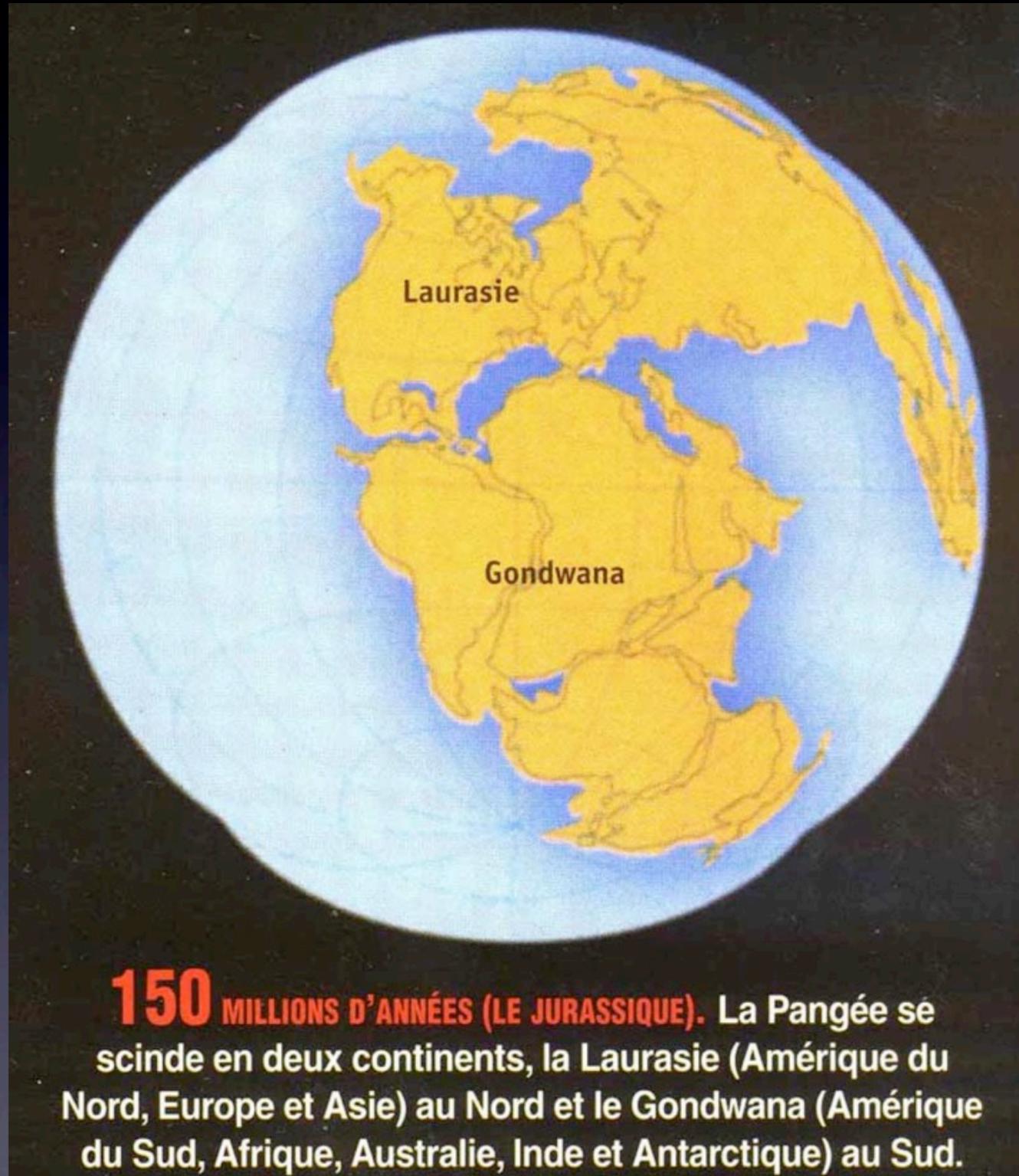
“ Le hasard et la nécessité ”

La dérive des continents

(d'après le dossier "Pour la Science" 2005)

La dérive des continents

(d'après le dossier "Pour la Science" 2005)



La dérive des continents

(d'après le dossier "Pour la Science" 2005)



150 MILLIONS D'ANNÉES (LE JURASSIQUE). La Pangée se scinde en deux continents, la Laurasia (Amérique du Nord, Europe et Asie) au Nord et le Gondwana (Amérique du Sud, Afrique, Australie, Inde et Antarctique) au Sud.



100 MILLIONS D'ANNÉES (LE CRÉTACÉ). Le Gondwana se désagrège : l'Amérique du Sud et l'Afrique sont séparées par l'océan Atlantique naissant, tandis que l'Inde, l'Australie et l'Antarctique se séparent en bloc de l'Afrique. La Laurasia reste d'un seul tenant.

La

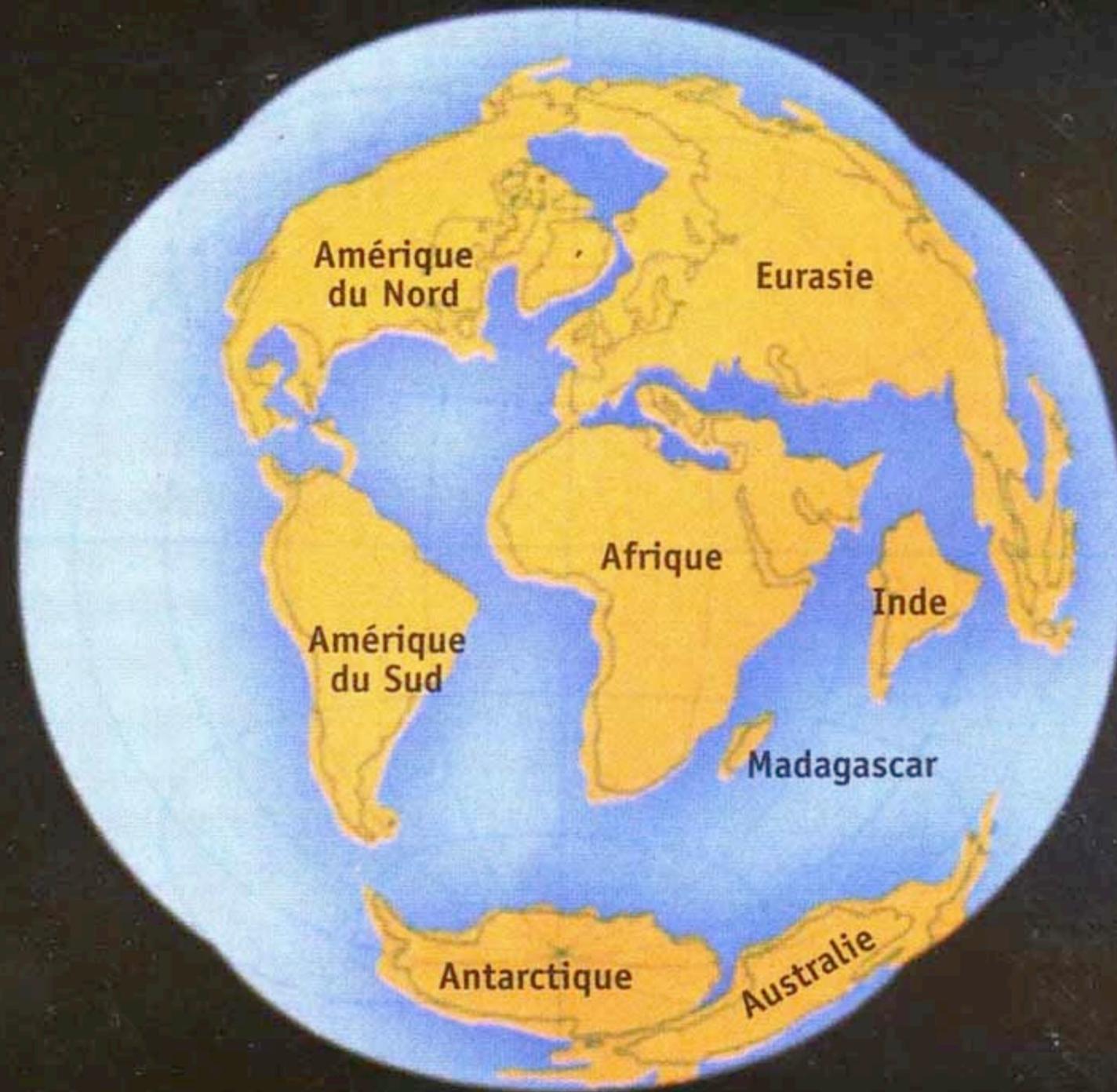
(d'apr



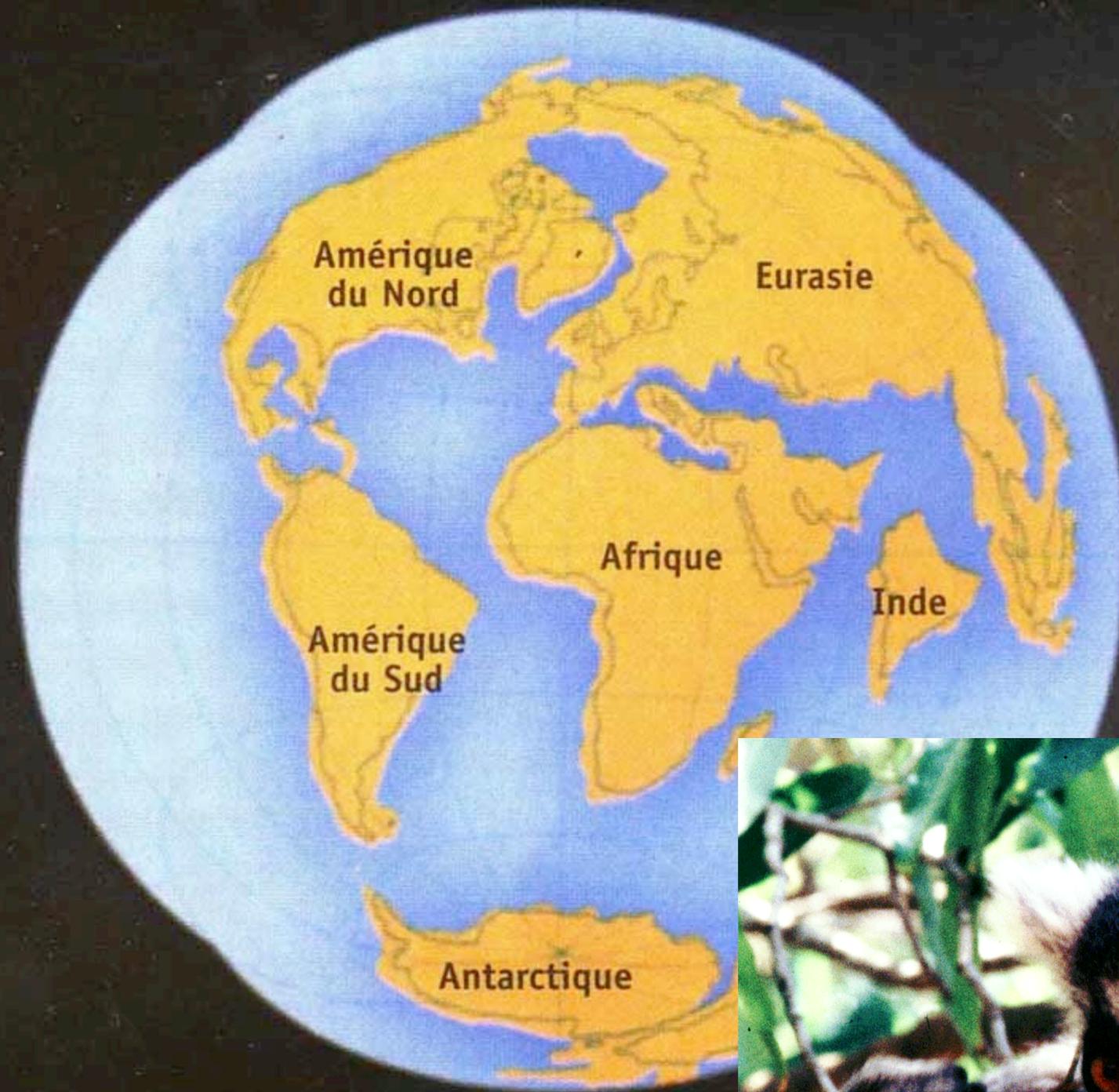
Un prosimien nocturne :
Microcebus murinus



100 MILLIONS D'ANNÉES (LE CRÉTACÉ). Le Gondwana se désagrège : l'Amérique du Sud et l'Afrique sont séparées par l'océan Atlantique naissant, tandis que l'Inde, l'Australie et l'Antarctique se séparent en bloc de l'Afrique. La Laurasie reste d'un seul tenant.



50 MILLIONS D'ANNÉES (LE CÉNOZOÏQUE). Les continents que nous connaissons sont presque formés : l'océan Atlantique s'ouvre du Groenland à la Terre de Feu ; l'Inde remonte vers l'Asie ; Madagascar est séparée de l'Afrique et l'Australie se désolidarise peu à peu de l'Antarctique.



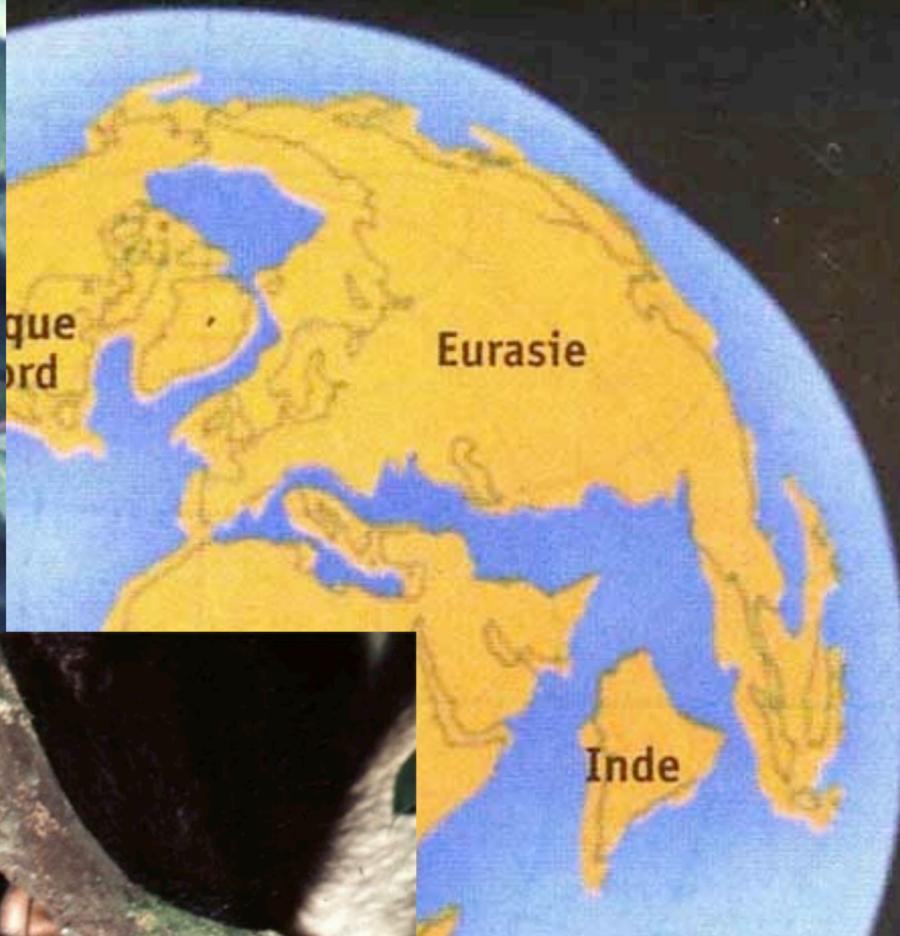
50 MILLIONS D'ANNÉES (LE CÉNOZOÏQUE). Les connaissances que nous avons sur la vie pendant cette période sont presque nulles. L'océan Atlantique s'ouvre du Groenland à la Nouvelle-Zélande et remonte vers l'Asie; Madagascar est isolé et l'Australie se désolidarise peu à peu.





50 MILLIONS D'ANNÉES (LE CÉNOZOÏQUE). Les connaissances que nous avons sur l'évolution des primates pendant cette période sont presque inexistantes. L'océan Atlantique s'ouvre du Groenland à la Patagonie; l'Amérique du Nord remonte vers l'Asie; Madagascar est isolée et l'Australie se désolidarise peu à peu.





Chimpanzé sélectionnant les fruits de *Ficus sur* (film de Jean-Michel Krief)

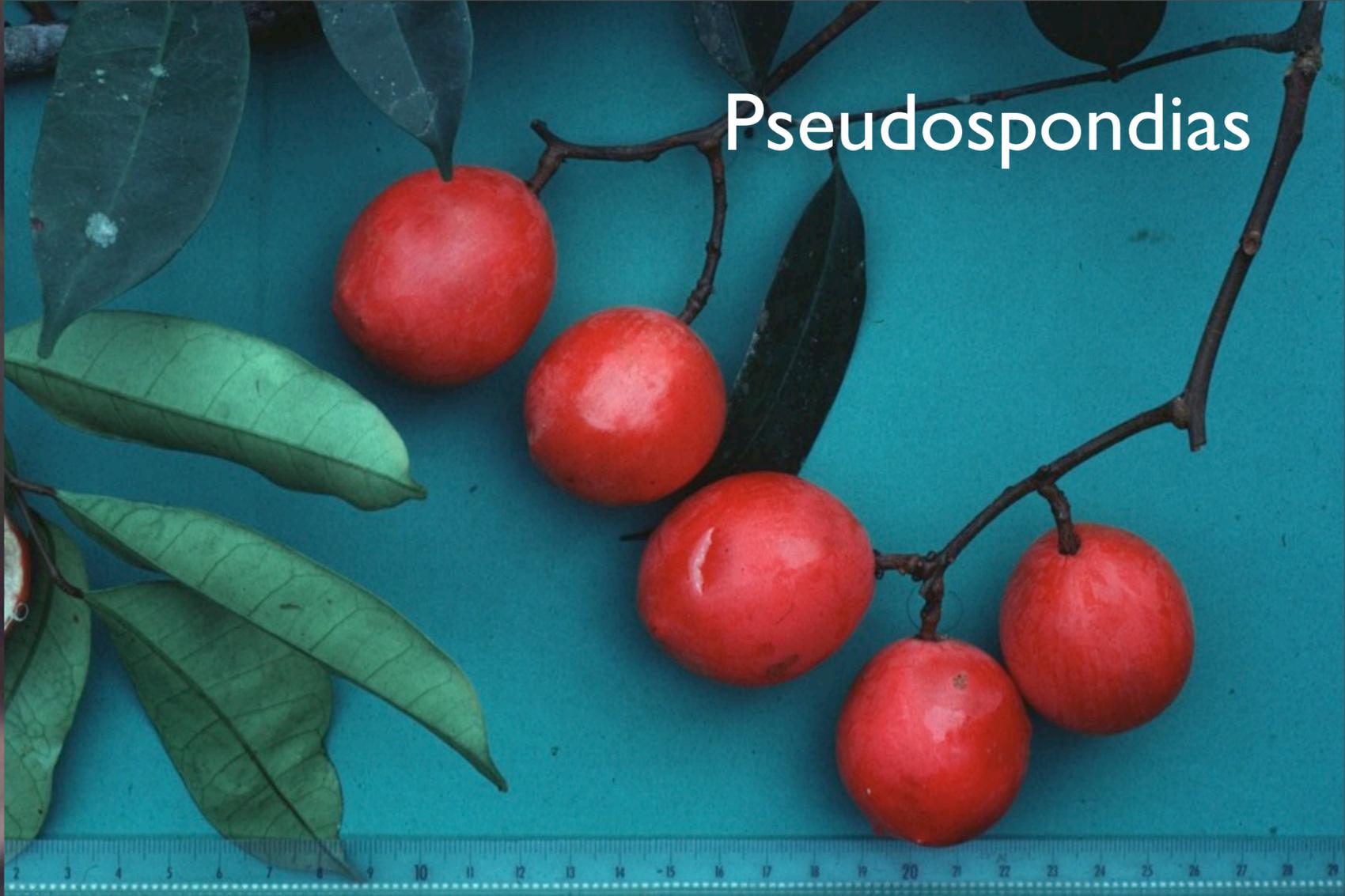


Pseudospondias





Trichoscypha



Pseudospondias



Trichoscypha



Pseudospondias



Irvingia

Composition de fruits à pulpe sucrée de la forêt du Gabon

| ESPÈCE (référence d'herbier et famille) | Teneur en eau (%) | Glucides hydrolysables (dont sucres simples) Pourcentage du poids sec | | Fraction soluble à l'alcool (dont sucres simples) Pourcentage du poids sec | |
|---|-------------------|---|------|--|------|
| <i>Santiria sp. I</i> (AH 1424 - <i>Burseraceae</i>) | 87 | | | 76 | (74) |
| <i>Hemandradenia mannii</i> (<i>Connaraceae</i>) | 81 | | | 87 | (54) |
| <i>Salacia pierrei</i> (<i>Hippocrateaceae</i>) | 84 | | | 83 | (52) |
| <i>Santiria sp. II</i> (AH 2469 - <i>Burseraceae</i>) | 88 | | | 87 | (49) |
| <i>Dacryodes klaineana</i> (<i>Burseraceae</i>) | 90 | | | 88 | (47) |
| <i>Cissus dinklagei</i> (<i>Vitaceae</i>) | 85 | | | 80 | (43) |
| <i>Trichoscypha sp.</i> (AH 1946 - <i>Anacardiaceae</i>) | 86 | | | 85 | (43) |
| <i>Sarcophrynium schweinfurthianum</i> (<i>Marantaceae</i>) | 62 | 62 | | | |
| <i>Dialium sp.</i> (AH 2732 - <i>Caesalpiniaceae</i>) | 35 | 55 | | | |
| <i>Gambeya beguei</i> (<i>Sapotaceae</i>) | 58 | | | 52 | (46) |
| <i>Irvingia gabonensis</i> (<i>Irvingiaceae</i>) | 89 | 52 | | | |
| <i>Pancovia pedicellaris</i> (<i>Sapindaceae</i>) | 83 | 50 | (45) | | |
| <i>Antrocaryon klaineanum</i> (<i>Anacardiaceae</i>) | 81 | 45 | (40) | | |
| <i>Pachypodanthium barteri</i> (<i>Annonaceae</i>) | 92 | | | 47 | (28) |
| <i>Detarium macrocarpum</i> (<i>Caesalpiniaceae</i>) | 69 | 55 | (37) | | |
| <i>Hugonia spicata</i> (<i>Linaceae</i>) | 73 | 47 | (33) | | |
| <i>Swartzia fistuloides</i> (<i>Caesalpiniaceae</i>) | 37 | 47 | (25) | | |
| <i>Nauclea diderrichii</i> (<i>Rubiaceae</i>) | 77 | 47 | | | |
| <i>Duboscia macrocarpa</i> (<i>Tiliaceae</i>) | 68 | 45 | | | |
| <i>Vitex fosteri</i> (<i>Verbenaceae</i>) | 85 | 43 | (32) | | |
| <i>Polyalthia suaveolens</i> (<i>Annonaceae</i>) | 67 | 41 | (33) | | |
| <i>Uapaca paludosa</i> (<i>Euphorbiaceae</i>) | 50 | 33 | (31) | | |
| <i>Staudtia gabonensis</i> (<i>Myristicaceae</i>) | 65 | 33 | (26) | | |
| <i>Parinari excelsa</i> (<i>Chrysobalanaceae</i>) | 79 | 27 | (16) | | |
| <i>Gambeya lacourtiana</i> (<i>Sapotaceae</i>) | 71 | 21 | (13) | | |
| <i>Uapaca heudelotii</i> (<i>Euphorbiaceae</i>) | 84 | 20 | (4) | | |
| <i>Anonidium mannii</i> (<i>Annonaceae</i>) | 85 | 20 | (4) | | |

Composition de fruits à pulpe sucrée de la forêt du Gabon

Les fortes teneurs en sucres des fruits des angiospermes résultent d'une sélection massale comparable à celle que les jardiniers ont appliquée pendant des siècles aux plantes cultivées

| ESPÈCE (référence d'herbier et famille) | Teneur en eau (%) | Glucides hydrolysables (dont sucres simples) Pourcentage du poids sec | | Fraction soluble à l'alcool (dont sucres simples) Pourcentage du poids sec | |
|---|-------------------|---|------|--|------|
| <i>Santiria sp. I</i> (AH 1424 - <i>Burseraceae</i>) | 87 | | | 76 | (74) |
| <i>Hemandradenia mannii</i> (<i>Connaraceae</i>) | 81 | | | 87 | (54) |
| <i>Salacia pierrei</i> (<i>Hippocrateaceae</i>) | 84 | | | 83 | (52) |
| <i>Santiria sp. II</i> (AH 2469 - <i>Burseraceae</i>) | 88 | | | 87 | (49) |
| <i>Dacryodes klaineana</i> (<i>Burseraceae</i>) | 90 | | | 88 | (47) |
| <i>Cissus dinklagei</i> (<i>Vitaceae</i>) | 85 | | | 80 | (43) |
| <i>Trichoscypha sp.</i> (AH 1946 - <i>Anacardiaceae</i>) | 86 | | | 85 | (43) |
| <i>Sarcophrynium schweinfurthianum</i> (<i>Marantaceae</i>) | 62 | 62 | | | |
| <i>Dialium sp.</i> (AH 2732 - <i>Caesalpiaceae</i>) | 35 | 55 | | | |
| <i>Gambeya beguei</i> (<i>Sapotaceae</i>) | 58 | | | 52 | (46) |
| <i>Irvingia gabonensis</i> (<i>Irvingiaceae</i>) | 89 | 52 | | | |
| <i>Pancovia pedicellaris</i> (<i>Sapindaceae</i>) | 83 | 50 | (45) | | |
| <i>Antrocaryon klaineianum</i> (<i>Anacardiaceae</i>) | 81 | 45 | (40) | | |
| <i>Pachypodanthium barteri</i> (<i>Annonaceae</i>) | 92 | | | 47 | (28) |
| <i>Detarium macrocarpum</i> (<i>Caesalpiaceae</i>) | 69 | 55 | (37) | | |
| <i>Hugonia spicata</i> (<i>Linaceae</i>) | 73 | 47 | (33) | | |
| <i>Swartzia fistuloides</i> (<i>Caesalpiaceae</i>) | 37 | 47 | (25) | | |
| <i>Nauclea diderrichii</i> (<i>Rubiaceae</i>) | 77 | 47 | | | |
| <i>Duboscia macrocarpa</i> (<i>Tiliaceae</i>) | 68 | 45 | | | |
| <i>Vitex fosteri</i> (<i>Verbenaceae</i>) | 85 | 43 | (32) | | |
| <i>Polyalthia suaveolens</i> (<i>Annonaceae</i>) | 67 | 41 | (33) | | |
| <i>Uapaca paludosa</i> (<i>Euphorbiaceae</i>) | 50 | 33 | (31) | | |
| <i>Staudtia gabonensis</i> (<i>Myristicaceae</i>) | 65 | 33 | (26) | | |
| <i>Parinari excelsa</i> (<i>Chrysobalanaceae</i>) | 79 | 27 | (16) | | |
| <i>Gambeya lacourtiana</i> (<i>Sapotaceae</i>) | 71 | 21 | (13) | | |
| <i>Uapaca heudelotii</i> (<i>Euphorbiaceae</i>) | 84 | 20 | (4) | | |
| <i>Anonidium mannii</i> (<i>Annonaceae</i>) | 85 | 20 | (4) | | |

Dioscoreophyllum cumminsii
(dont on extrait la monelline)



Pentadiplandra brazzeana
(brazzéine)



**Fruits de Psychotria consommés par un chimpanzé en Ouganda
(film S. & J.M. Krief)**



**Fruits de *Psychotria* consommés par un chimpanzé en Ouganda
(film S. & J.M. Krief)**





Lemur catta consommant les fruits
de *Rinorea greveana*



Lemur catta consommant les fruits
de *Rinorea greveana*

Propithecus verreauxi consommant les feuilles
de *Vernonia pectoralis* (Asteraceae)



Lemur catta consommant les fruits
de *Rinorea greveana*



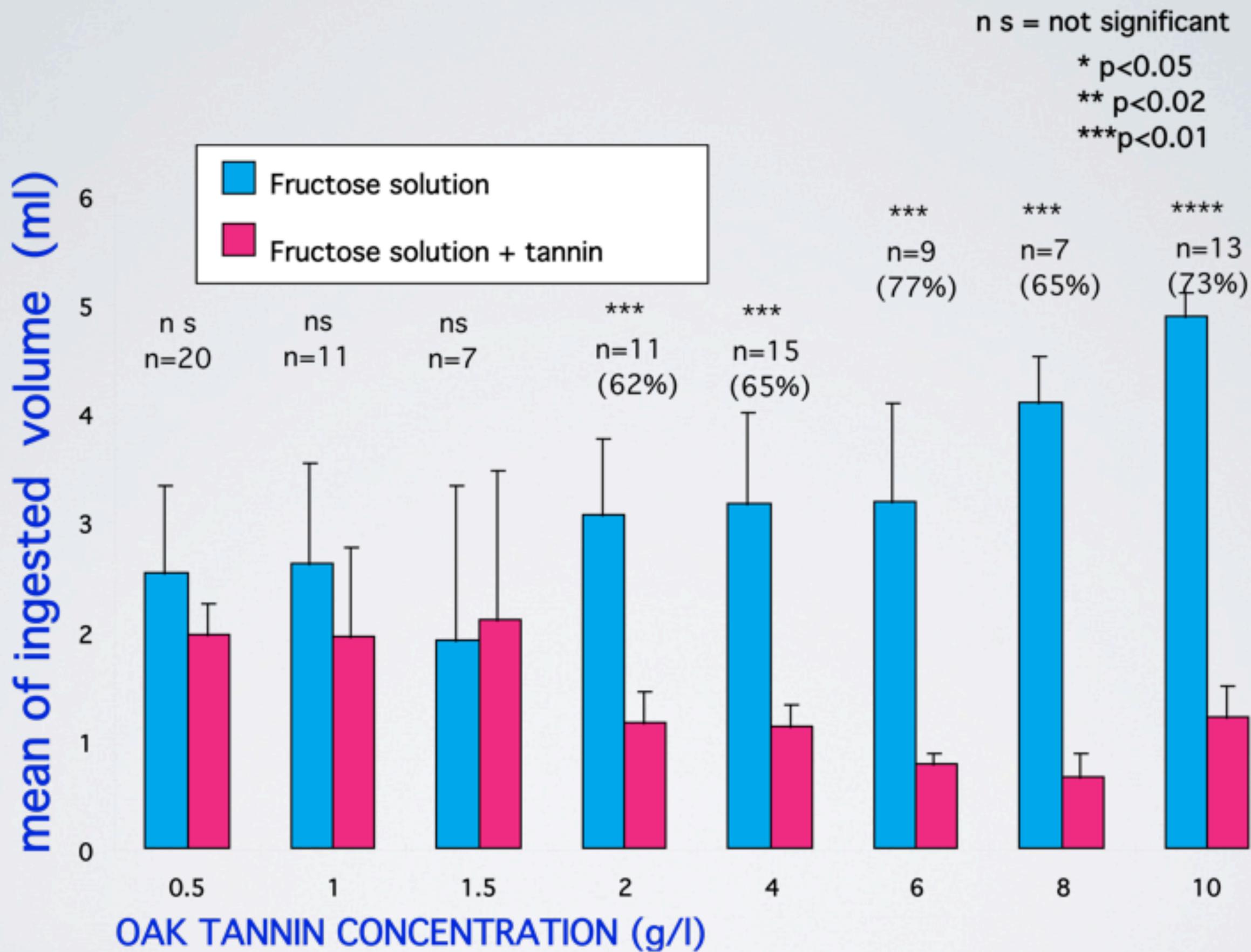
Propithecus verreauxi consommant les feuilles
de *Vernonia pectoralis* (Asteraceae)

Détermination du seuil de gustation
en Zoo
(S. Peronny, 2005)



Lemur catta consommant les fruits
de *Rinorea greveana*

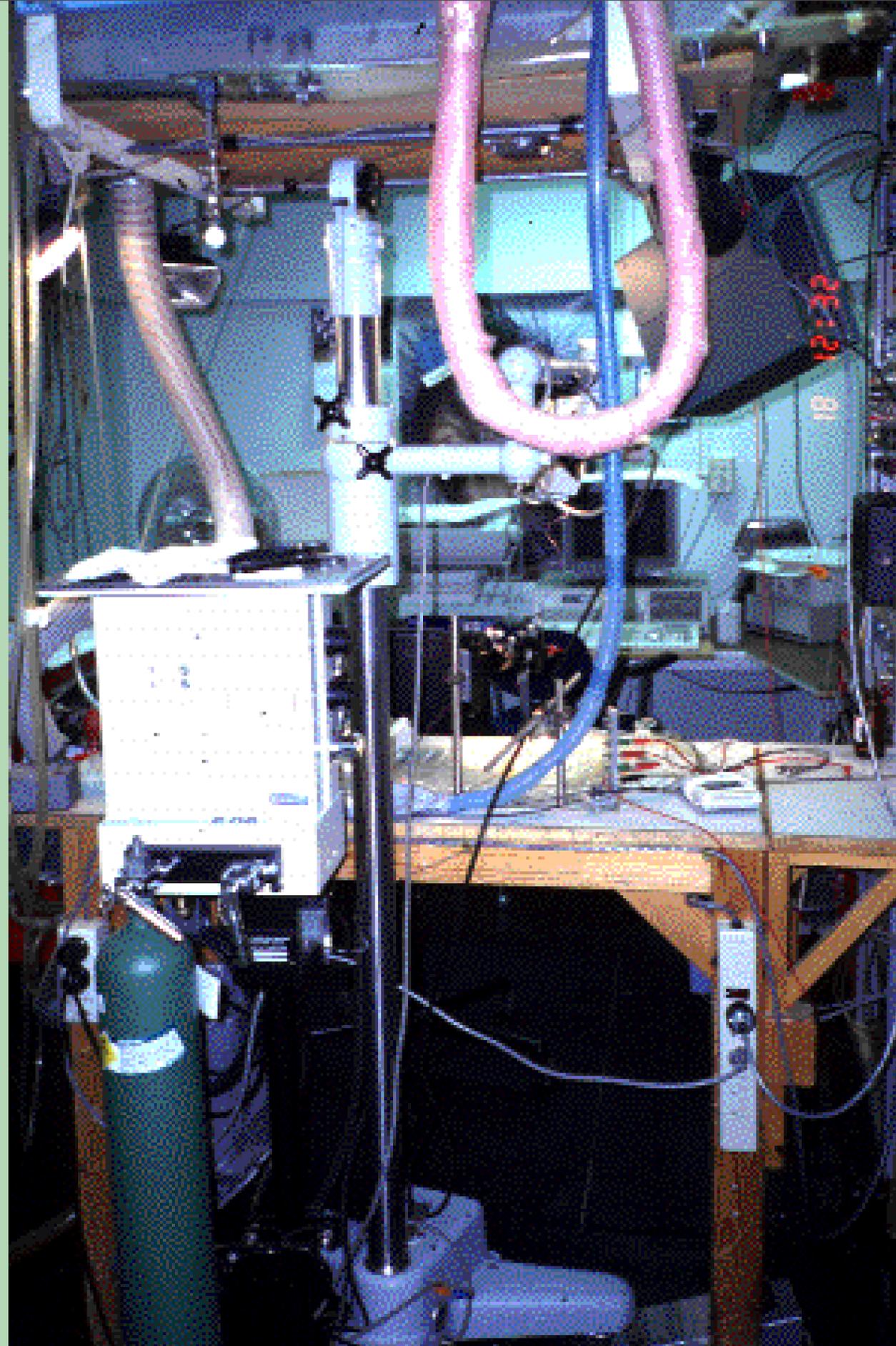
**LA PERCEPTION GUSTATIVE ET LA
CONSOMMATION DES TANNINS CHEZ LE MAKI
(*Lemur catta*). S. Peronny, 2005**



La détermination des seuils de discrimination gustative de primates non humains nécessite une série de tests afin de mettre en évidence les différences significatives entre la consommation d'eau pure (ou d'un mélange déterminé) et celle de solutions plus ou moins diluées du produit à tester (préférée ou évitée)

***Enregistrement des
impulsions sur les
fibres isolées du nerf
gustatif***

(Laboratoire de
G. Hellekant, Wisconsin
University)



***Enregistrement des
impulsions sur les
fibres isolées du nerf
gustatif***

(Laboratoire de
G. Hellekant, Wisconsin
University)



**Les solutions sont automatiquement
déposées sur la langue de l'animal**

Enregistrement des impulsions sur les fibres isolées du nerf gustatif

(Laboratoire de G. Hellekant, Wisconsin University)

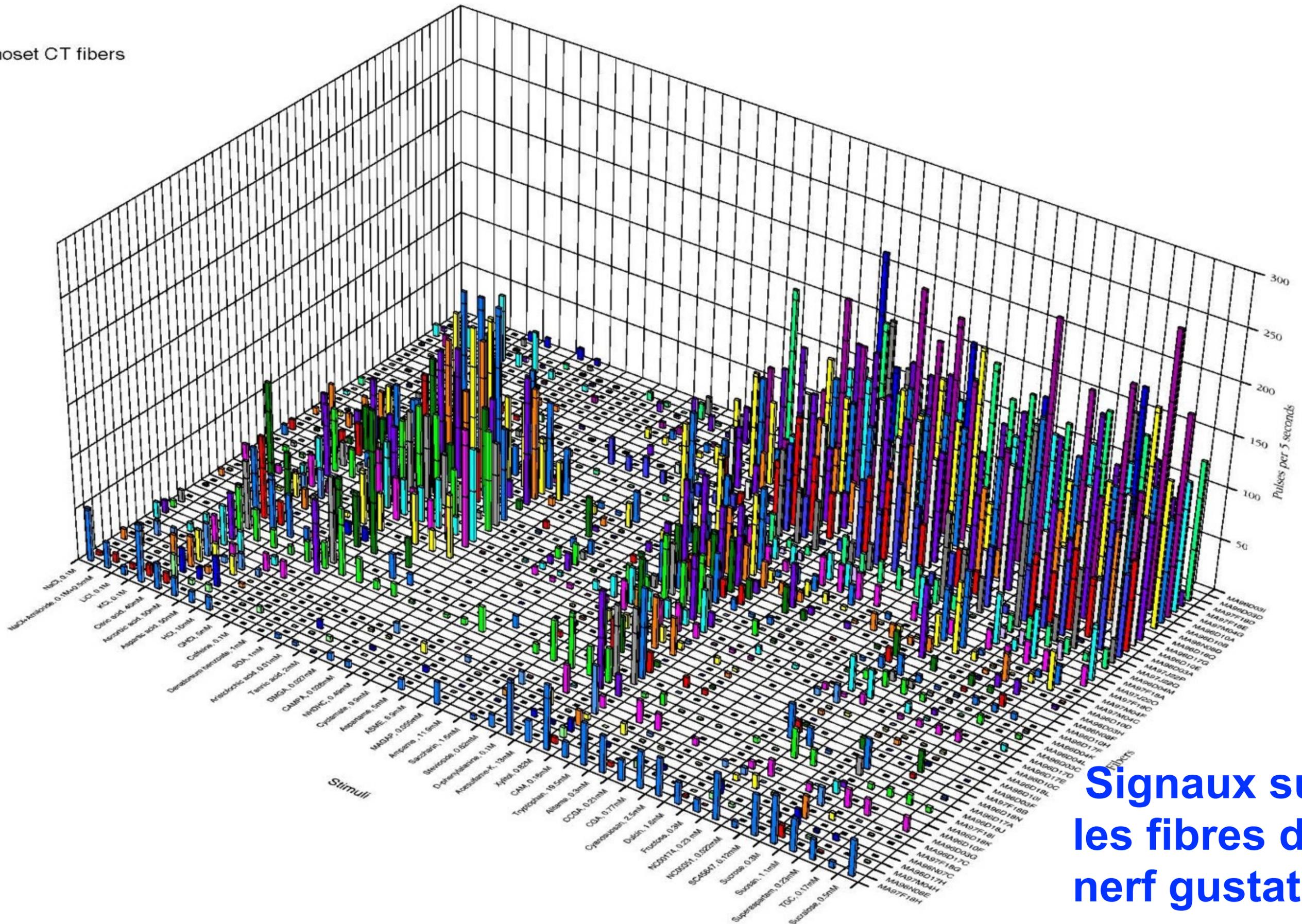
On enregistre simultanément les impulsions sur les fibres du nerf gustatif



Les solutions sont automatiquement déposées sur la langue de l'animal

Signaux sur les fibres du nerf gustatif

15

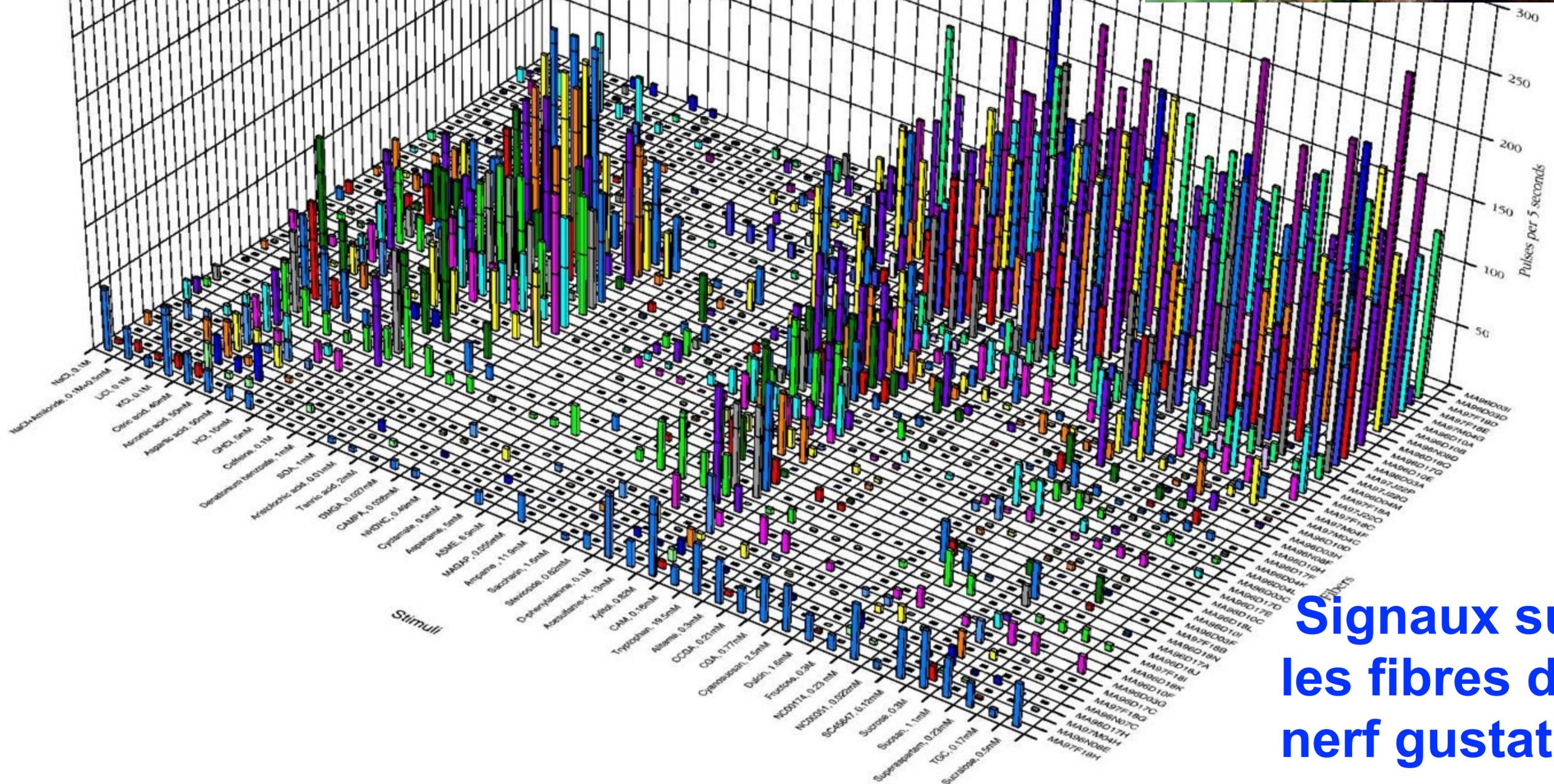


Signaux sur les fibres du nerf gustatif

Fig.1

Marmoset CT fibers

Callithrix jacchus (ouistiti)



Signaux sur les fibres du nerf gustatif

Fig.1

Marmoset CT fibers

Callithrix jacchus (ouistiti)



Produits amers (pour l'homme)

Signaux sur les fibres du nerf gustatif

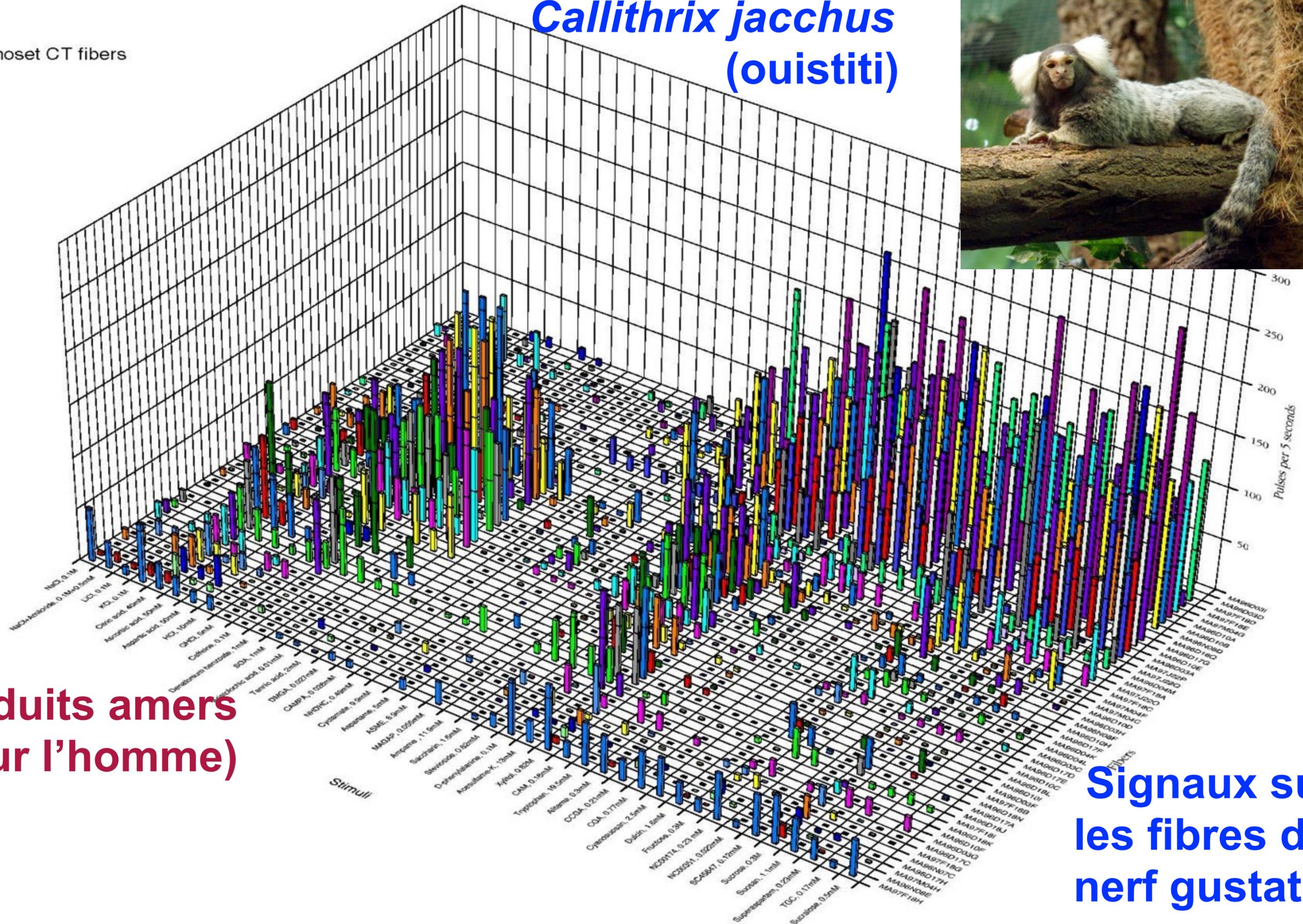


Fig.1

Callithrix jacchus (ouistiti)



Marmoset CT fibers

**Produits amers
(pour l'homme)**

Sucres et édulcorants

**Signaux sur
les fibres du
nerf gustatif**

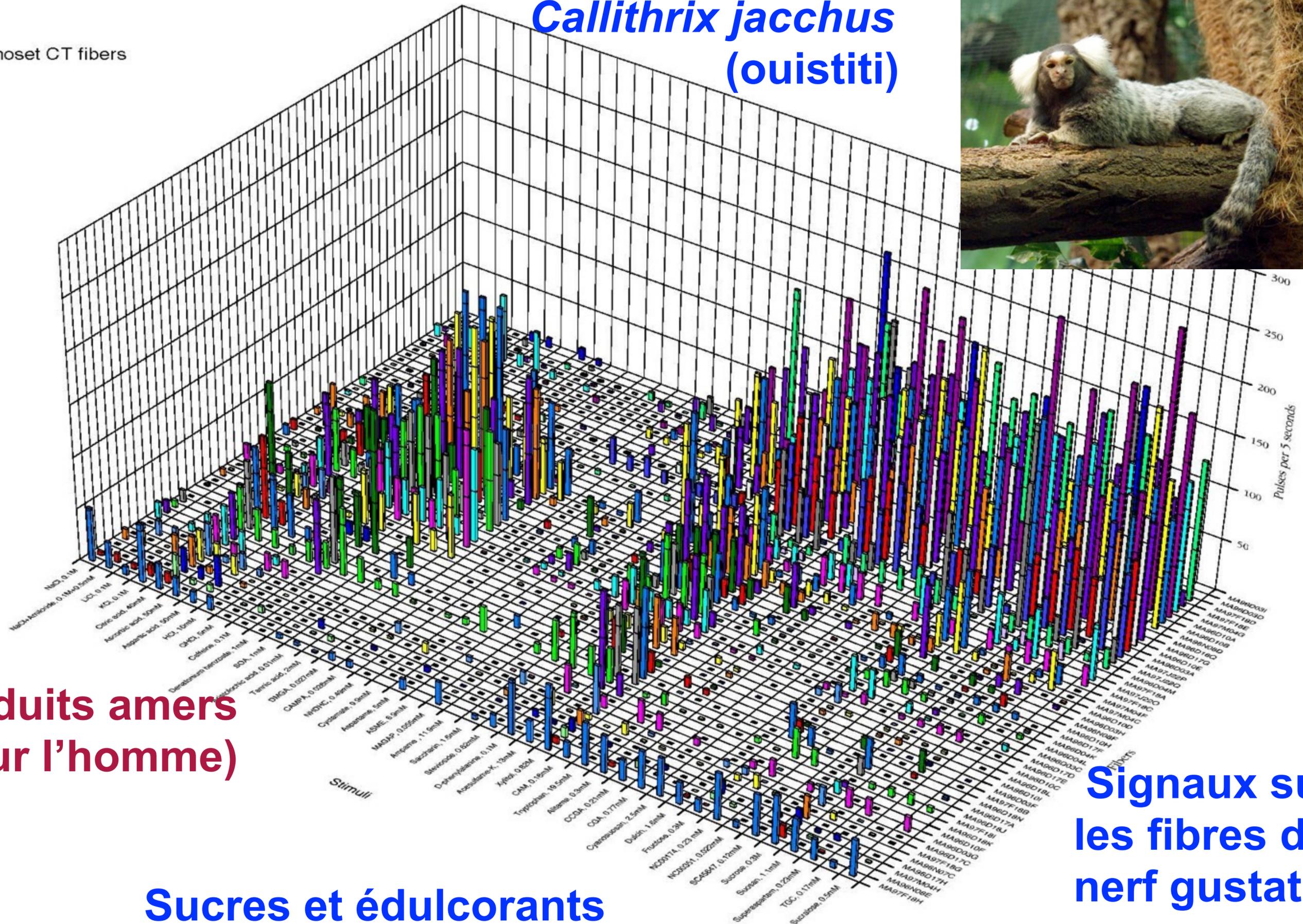


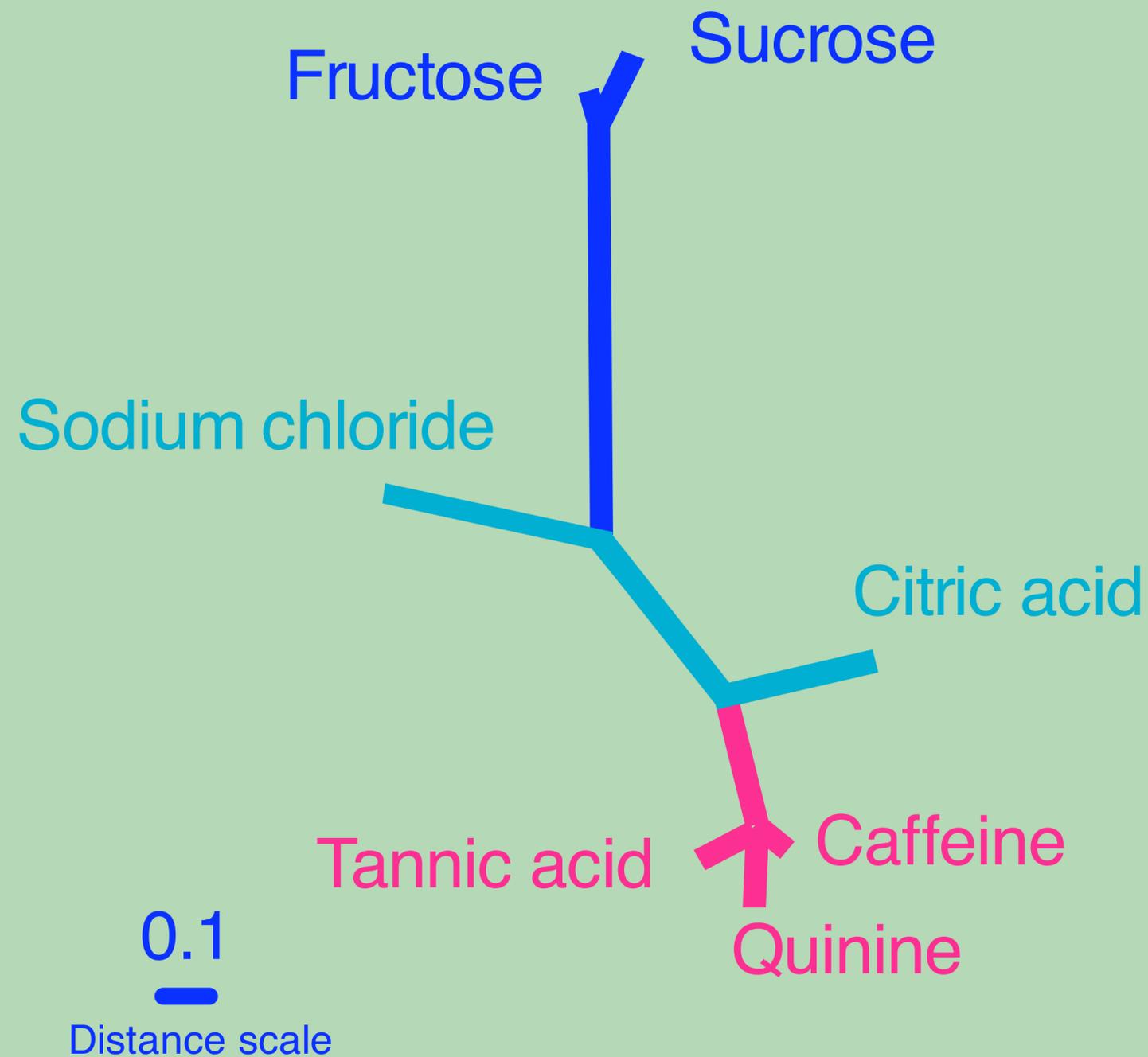
Fig.1

Les enregistrements des signaux sur les fibres isolées du nerf gustatif montrent les relations qui existent entre les perceptions des différents produits.

Les enregistrements des signaux sur les fibres isolées du nerf gustatif montrent les relations qui existent entre les perceptions des différents produits.

Lorsque ces signaux apparaissent sur plusieurs fibres il y a des similitudes dont on calcule le coefficient de corrélation en fonction des intensités des réponses

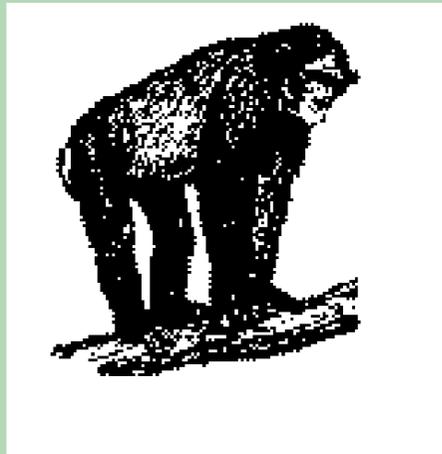
Relations entre les signaux enregistrés sur les fibres isolées du nerf gustatif du ouistiti, *Callithrix jacchus*



Pan troglodytes

**Relationships between
taste signals
recorded on isolated
taste fibers**

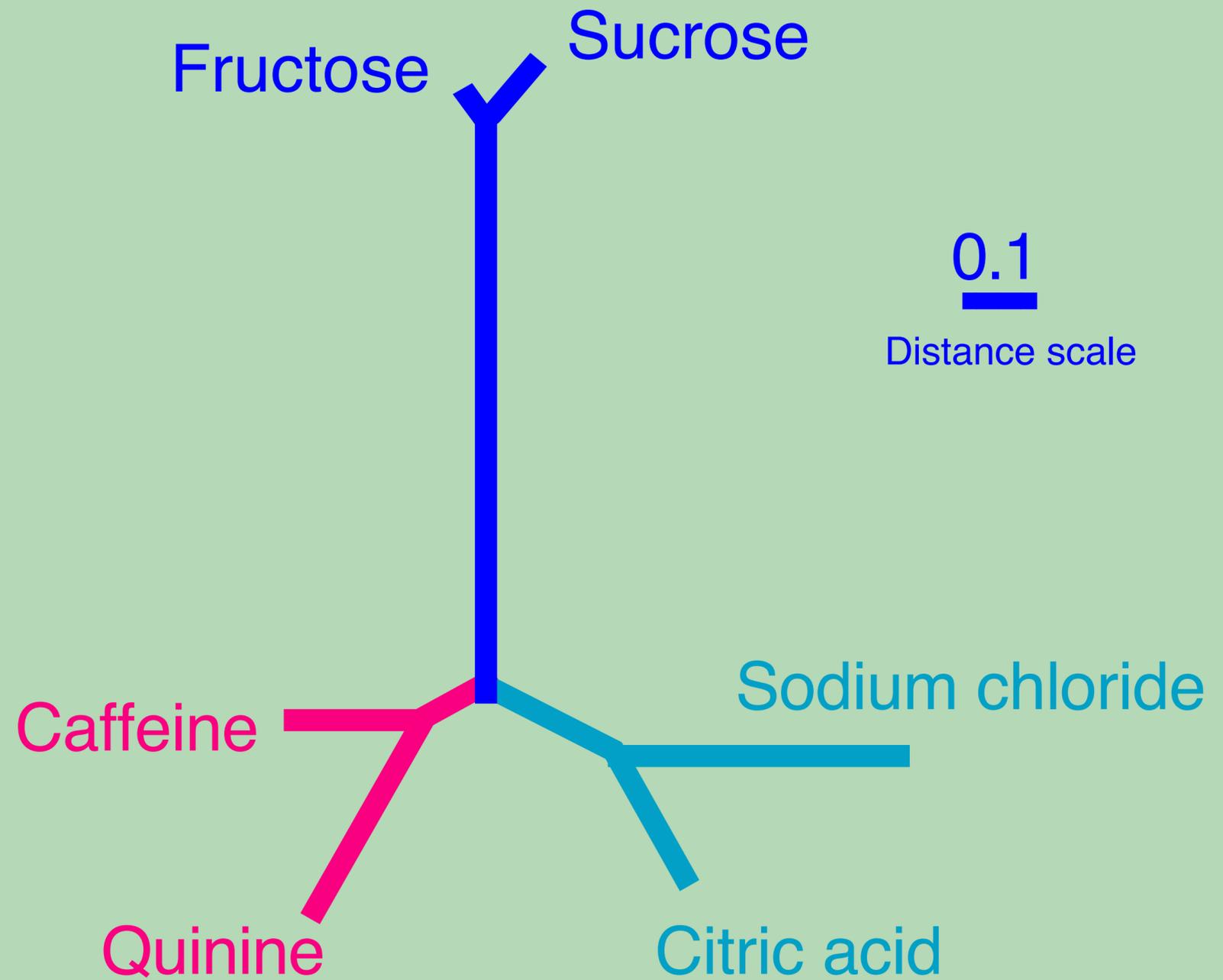
Data from Hellekant and Danilova
Additive tree (stress<0.001)



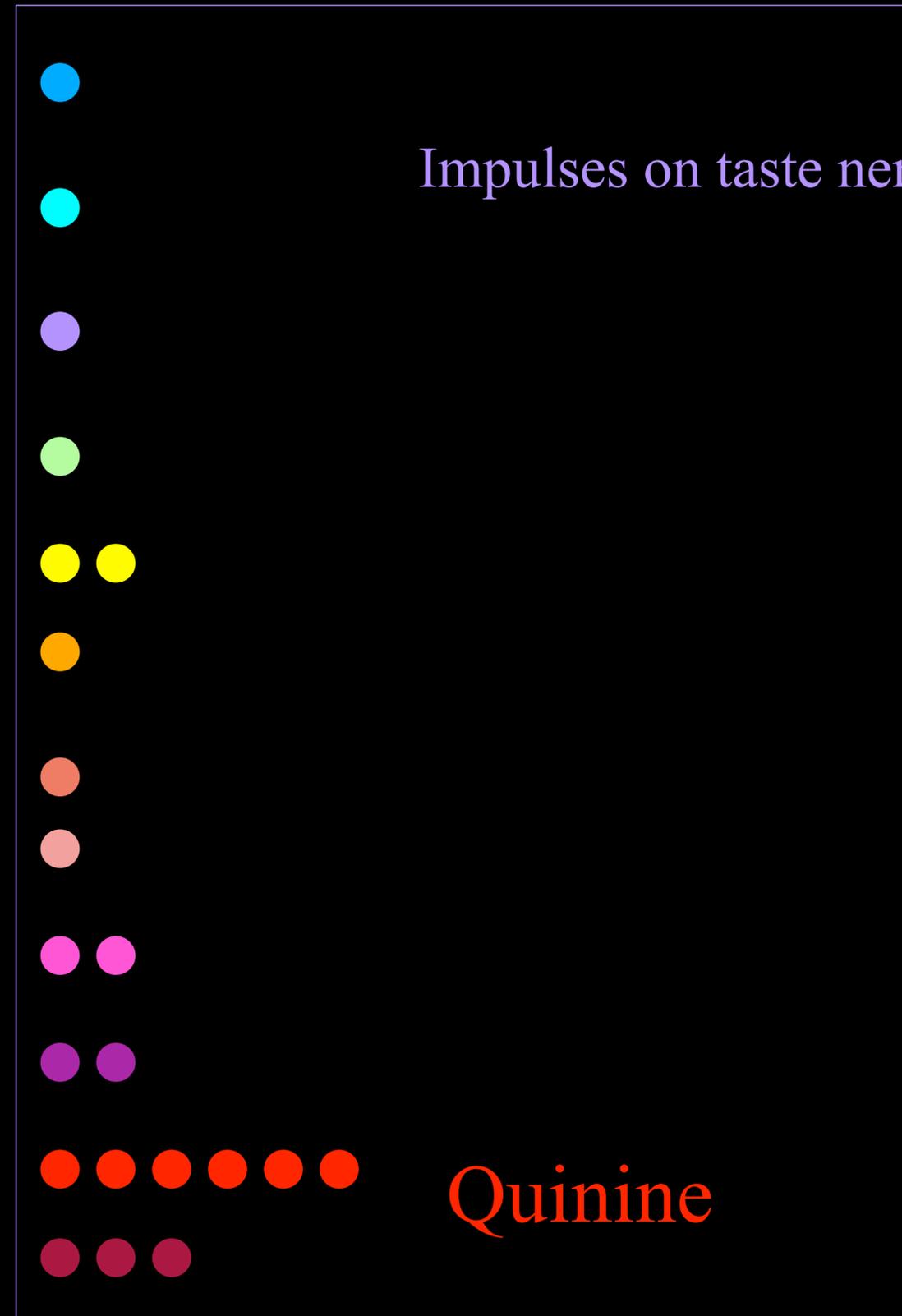
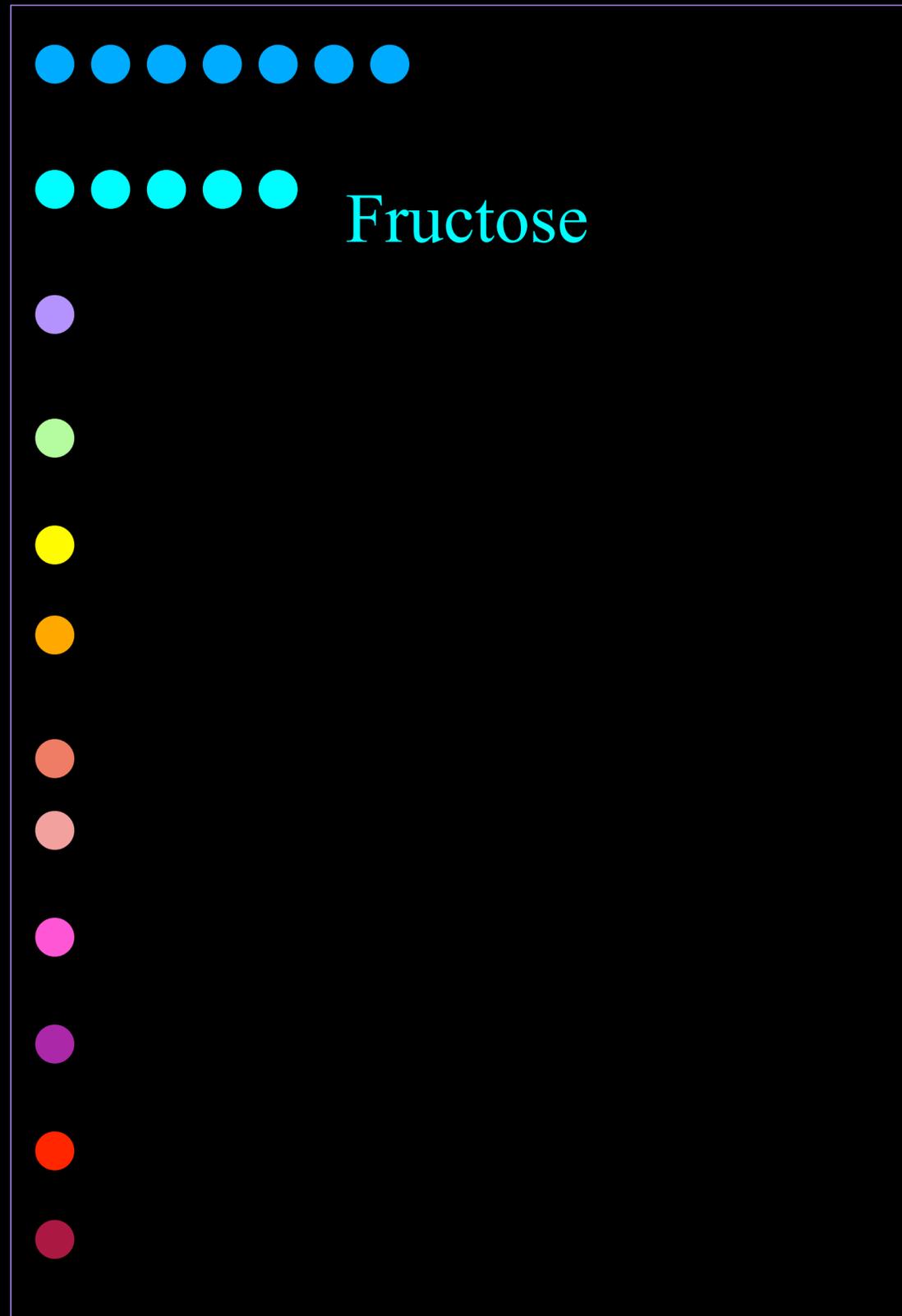
Pan troglodytes

**Relationships between
taste signals
recorded on isolated
taste fibers**

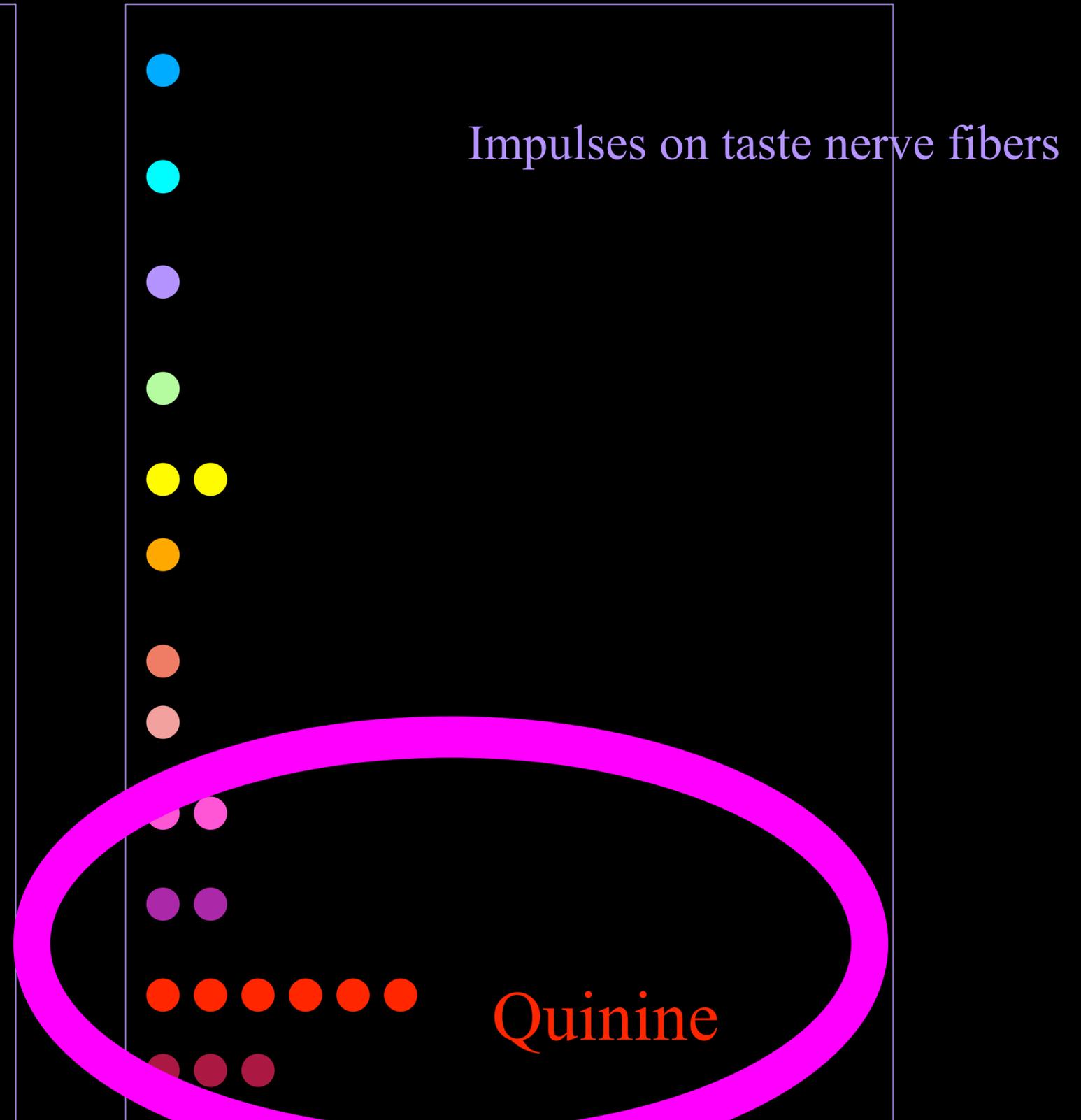
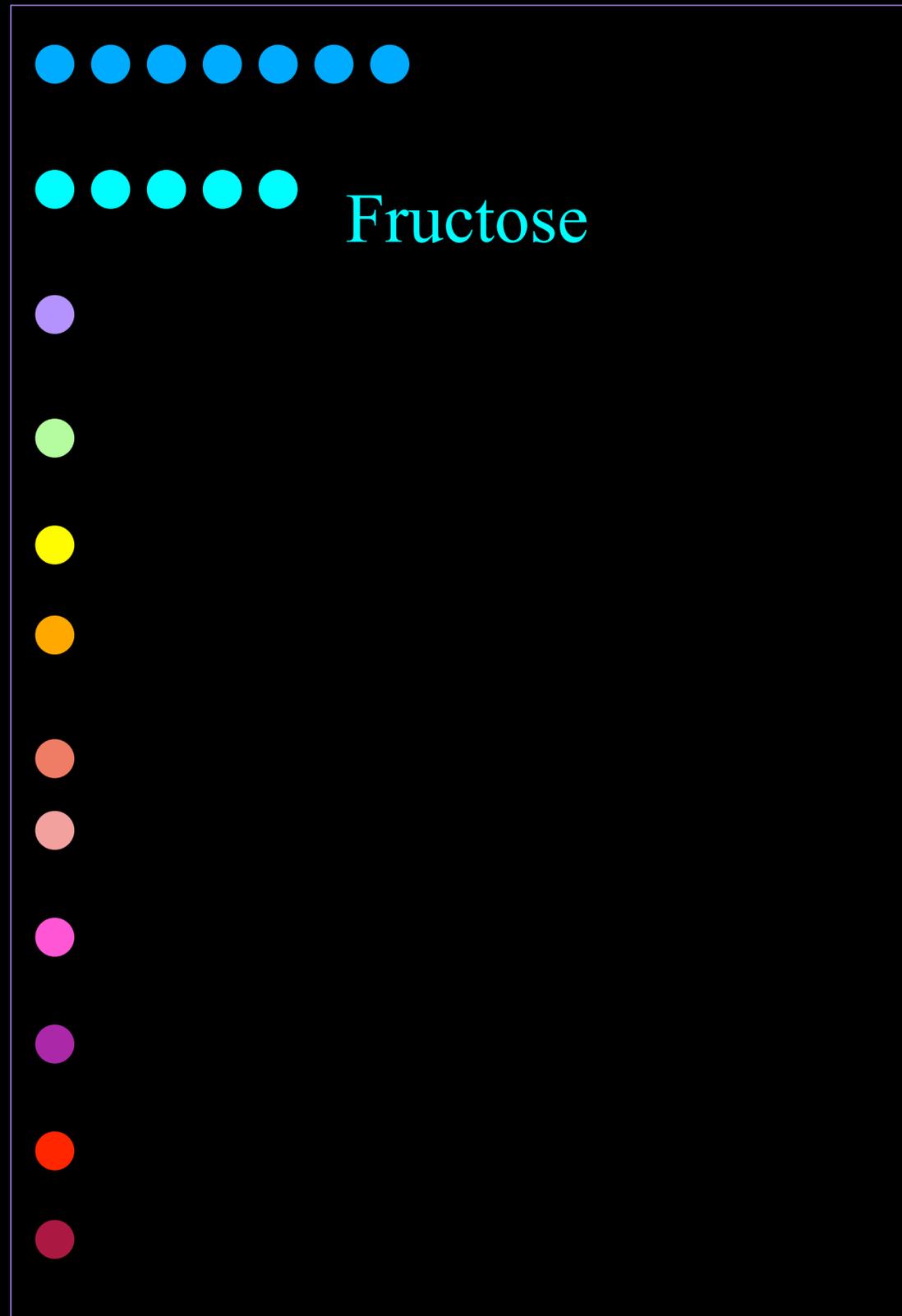
Data from Hellekant and Danilova
Additive tree (stress<0.001)



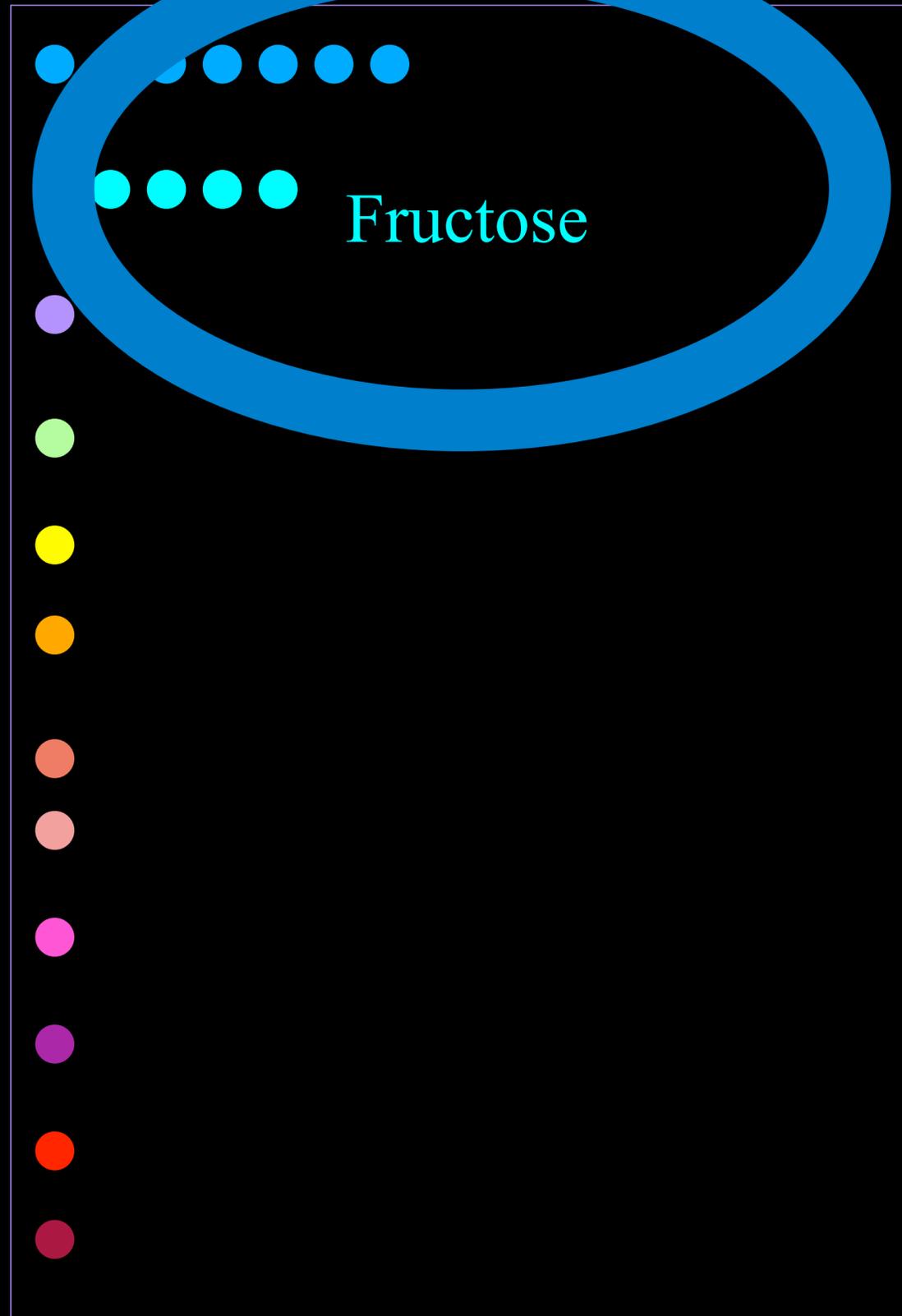
Schematic model of taste perception



Schematic model of taste perception



Schematic model of taste perception



Impulses on taste nerve fibers

Impulses on taste nerve fibers

Sugar
in a cup
of coffee





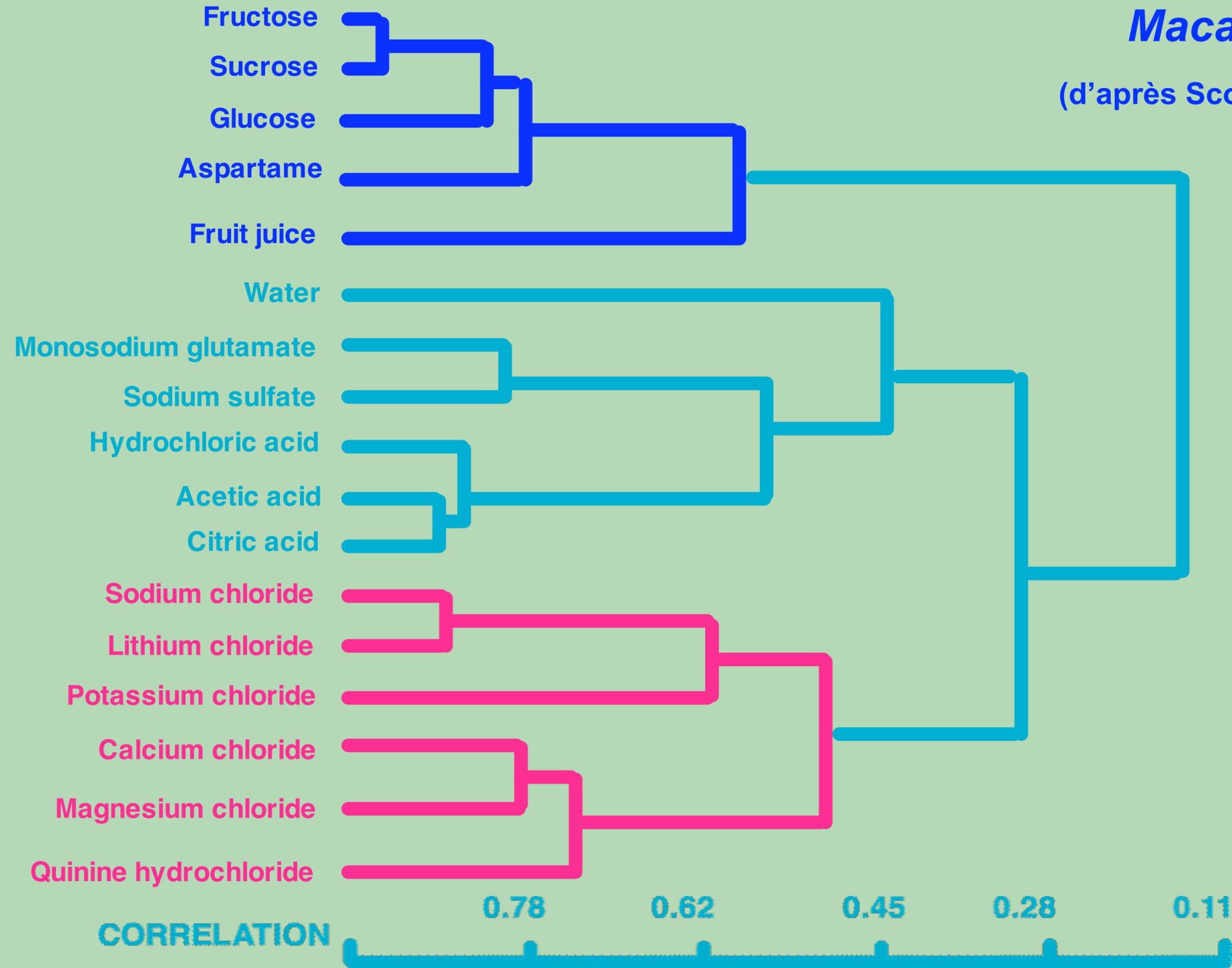


Pentadiplandra brazzeana

Corrélations entre les profils de réponse
des neurones de l'aire de la gustation de

Macaca fascicularis

(d'après Scott et Plata Salamán, 1999)

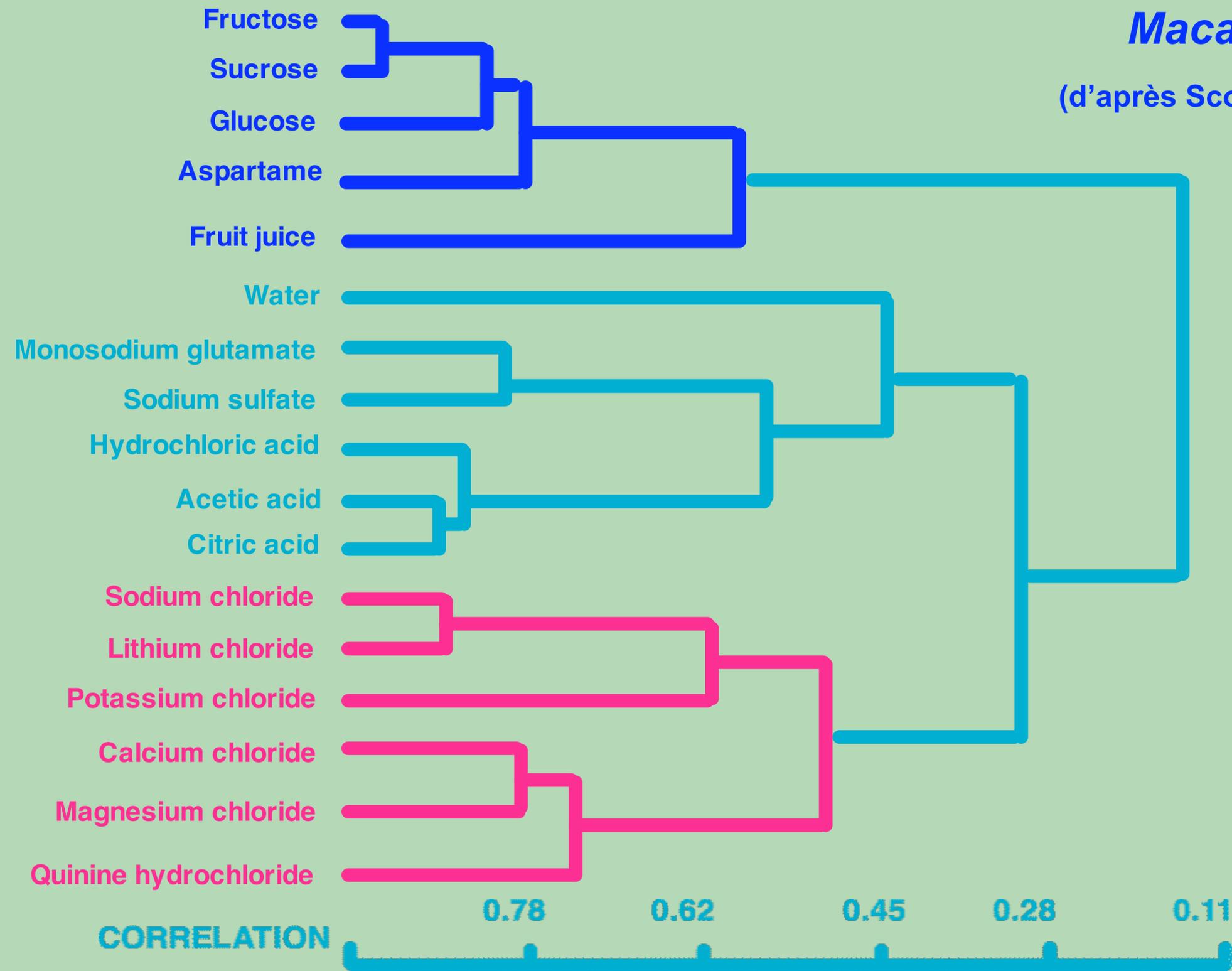


Pentadiplandra brazzeana

Corrélations entre les profils de réponse
des neurones de l'aire de la gustation de

Macaca fascicularis

(d'après Scott et Plata Salamán, 1999)





**Saccharose, fructose, acide citrique,
chlorure de sodium, PROP, quinine,
glycyrrhizine (régliste)**

**Détermination des seuils de reconnaissance
et non pas des seuils de détection**



Saccharose, fructose, acide citrique,
chlorure de sodium, PROP, quinine,
glycyrrhizine (régliasse)

Détermination des seuils de reconnaissance
et non pas des seuils de détection



Pairwise Pearson correlation matrix of taste thresholds (log)

Including PROP
status (tasters vs non-
tasters)

Pairwise Pearson correlation matrix of taste thresholds (log)

Including PROP status (tasters vs non-tasters)

| | SUCROSE | FRUCTOSE | SODIUM CHLORIDE | QUININE HYDROCHLORIDE | CITRIC ACID | TANNIC ACID | OAK TANNIN | PROP STATUS |
|-----------------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| SUCROSE | 1.00 | 0.51** <i>N=407</i> | 0.11* <i>N=407</i> | 0.08 <i>N=373</i> | 0.02 <i>N=399</i> | -0.01 <i>N=330</i> | 0.01 <i>N=334</i> | 0.05 <i>N=326</i> |
| FRUCTOSE | | 1.00 | 0.14** <i>N=402</i> | 0.10 <i>N=368</i> | 0.03 <i>N=394</i> | -0.07 <i>N=326</i> | 0.11 <i>N=330</i> | 0.09 <i>N=322</i> |
| SODIUM CHLORIDE | | | 1.00 | 0.20** <i>N=369</i> | 0.17** <i>N=395</i> | 0.14* <i>N=330</i> | 0.18** <i>N=333</i> | 0.11* <i>N=322</i> |
| QUININE HYDROCHLORIDE | | | | 1.00 | 0.17** <i>N=363</i> | 0.32** <i>N=326</i> | 0.39** <i>N=331</i> | 0.06 <i>N=316</i> |
| CITRIC ACID | | | | | 1.00 | 0.24** <i>N=327</i> | 0.18** <i>N=330</i> | 0.04 <i>N=315</i> |
| TANNIC ACID | | | | | | 1.00 | 0.50** <i>N=321</i> | 0.01 <i>N=278</i> |
| OAK TANNIN | | | | | | | 1.00 | 0.04 <i>N=282</i> |

* p<0.05 **p<0.01

Pairwise Pearson correlation matrix of taste thresholds (log)

Including PROP status (tasters vs non-tasters)

| | SUCROSE | FRUCTOSE | SODIUM CHLORIDE | QUININE HYDROCHLORIDE | CITRIC ACID | TANNIC ACID | OAK TANNIN | PROP STATUS |
|-----------------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| SUCROSE | 1.00 | 0.51** <i>N=407</i> | 0.11* <i>N=407</i> | 0.08 <i>N=373</i> | 0.02 <i>N=399</i> | -0.01 <i>N=330</i> | 0.01 <i>N=334</i> | 0.05 <i>N=326</i> |
| FRUCTOSE | | 1.00 | 0.14** <i>N=402</i> | 0.10 <i>N=368</i> | 0.03 <i>N=394</i> | -0.07 <i>N=326</i> | 0.11 <i>N=330</i> | 0.09 <i>N=322</i> |
| SODIUM CHLORIDE | | | 1.00 | 0.20** <i>N=369</i> | 0.17** <i>N=395</i> | 0.14* <i>N=330</i> | 0.18** <i>N=333</i> | 0.11* <i>N=322</i> |
| QUININE HYDROCHLORIDE | | | | 1.00 | 0.17** <i>N=303</i> | 0.32** <i>N=326</i> | 0.39** <i>N=331</i> | 0.06 <i>N=316</i> |
| CITRIC ACID | | | | | 1.00 | 0.24** <i>N=327</i> | 0.18** <i>N=330</i> | 0.04 <i>N=315</i> |
| TANNIC ACID | | | | | | 1.00 | 0.50** <i>N=321</i> | 0.01 <i>N=278</i> |
| OAK TANNIN | | | | | | | 1.00 | 0.04 <i>N=282</i> |

* p<0.05 **p<0.01

Pairwise Pearson correlation matrix of taste thresholds (log)

Including PROP status (tasters vs non-tasters)

| | SUCROSE | FRUCTOSE | SODIUM CHLORIDE | QUININE HYDROCHLORIDE | CITRIC ACID | TANNIC ACID | OAK TANNIN | PROP STATUS |
|-----------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| SUCROSE | 1.00 | 0.51** | 0.11* | 0.08 | 0.02 | -0.01 | 0.01 | 0.05 |
| | <i>N=407</i> | <i>N=407</i> | <i>N=407</i> | <i>N=373</i> | <i>N=399</i> | <i>N=330</i> | <i>N=334</i> | <i>N=326</i> |
| FRUCTOSE | | 1.00 | 0.14** | 0.10 | 0.03 | -0.07 | 0.11 | 0.09 |
| | | <i>N=402</i> | <i>N=402</i> | <i>N=368</i> | <i>N=394</i> | <i>N=326</i> | <i>N=330</i> | <i>N=322</i> |
| SODIUM CHLORIDE | | | 1.00 | 0.20** | 0.17** | 0.14* | 0.18** | 0.11* |
| | | | <i>N=369</i> | <i>N=369</i> | <i>N=395</i> | <i>N=330</i> | <i>N=333</i> | <i>N=322</i> |
| QUININE HYDROCHLORIDE | | | | 1.00 | 0.17** | 0.32** | 0.39** | 0.06 |
| | | | | <i>N=303</i> | <i>N=303</i> | <i>N=326</i> | <i>N=331</i> | <i>N=316</i> |
| CITRIC ACID | | | | | 1.00 | 0.24** | 0.18** | 0.04 |
| | | | | | <i>N=327</i> | <i>N=327</i> | <i>N=330</i> | <i>N=315</i> |
| TANNIC ACID | | | | | | 1.00 | 0.50** | 0.01 |
| | | | | | | <i>N=321</i> | <i>N=321</i> | <i>N=278</i> |
| OAK TANNIN | | | | | | | 1.00 | 0.04 |
| | | | | | | | <i>N=23</i> | <i>N=282</i> |

* p<0.05 **p<0.01

Arbre additif

(stress < 0.001)

seuils de

perception

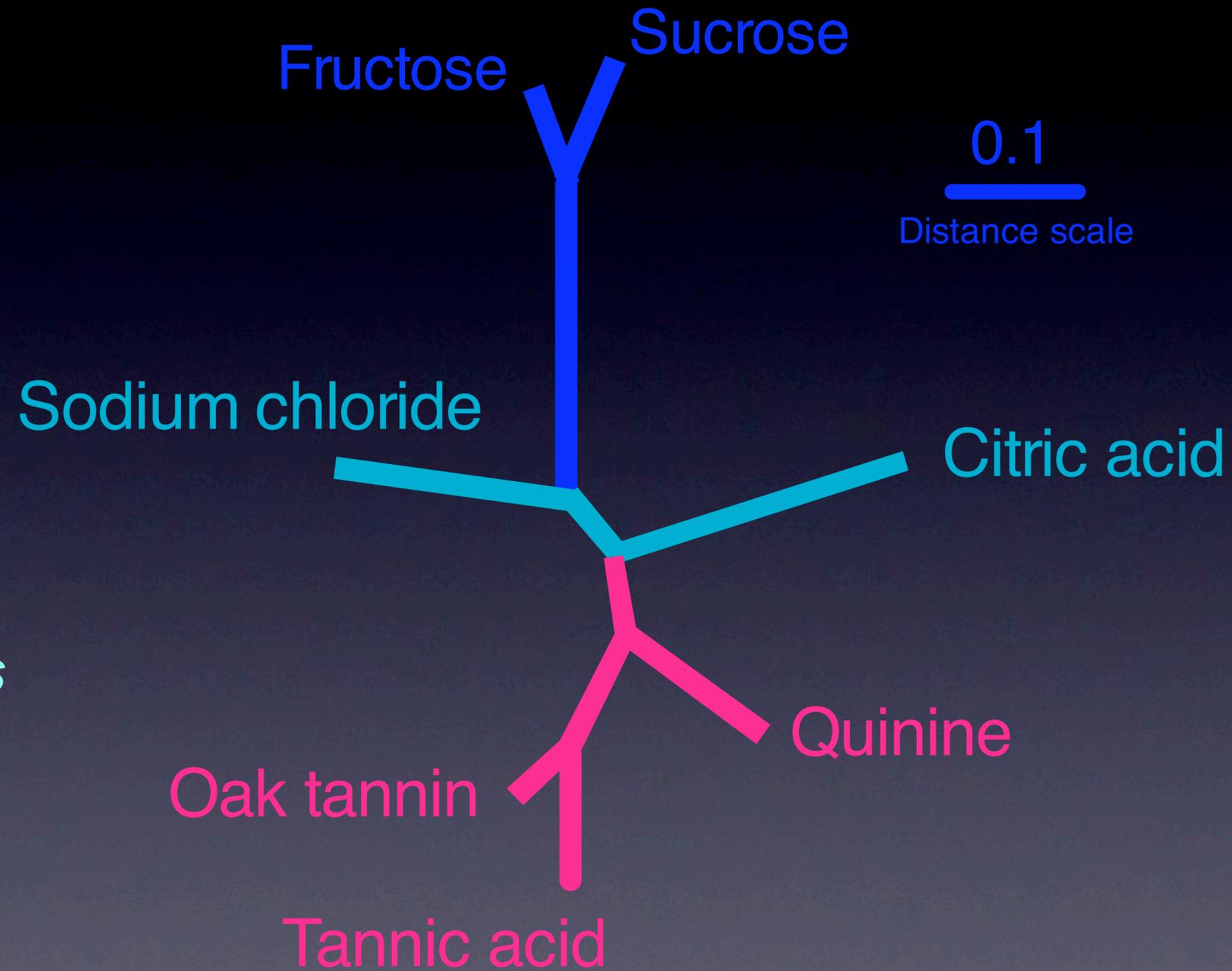
Homo sapiens

(N=412)

Arbre additif

(stress < 0.001)

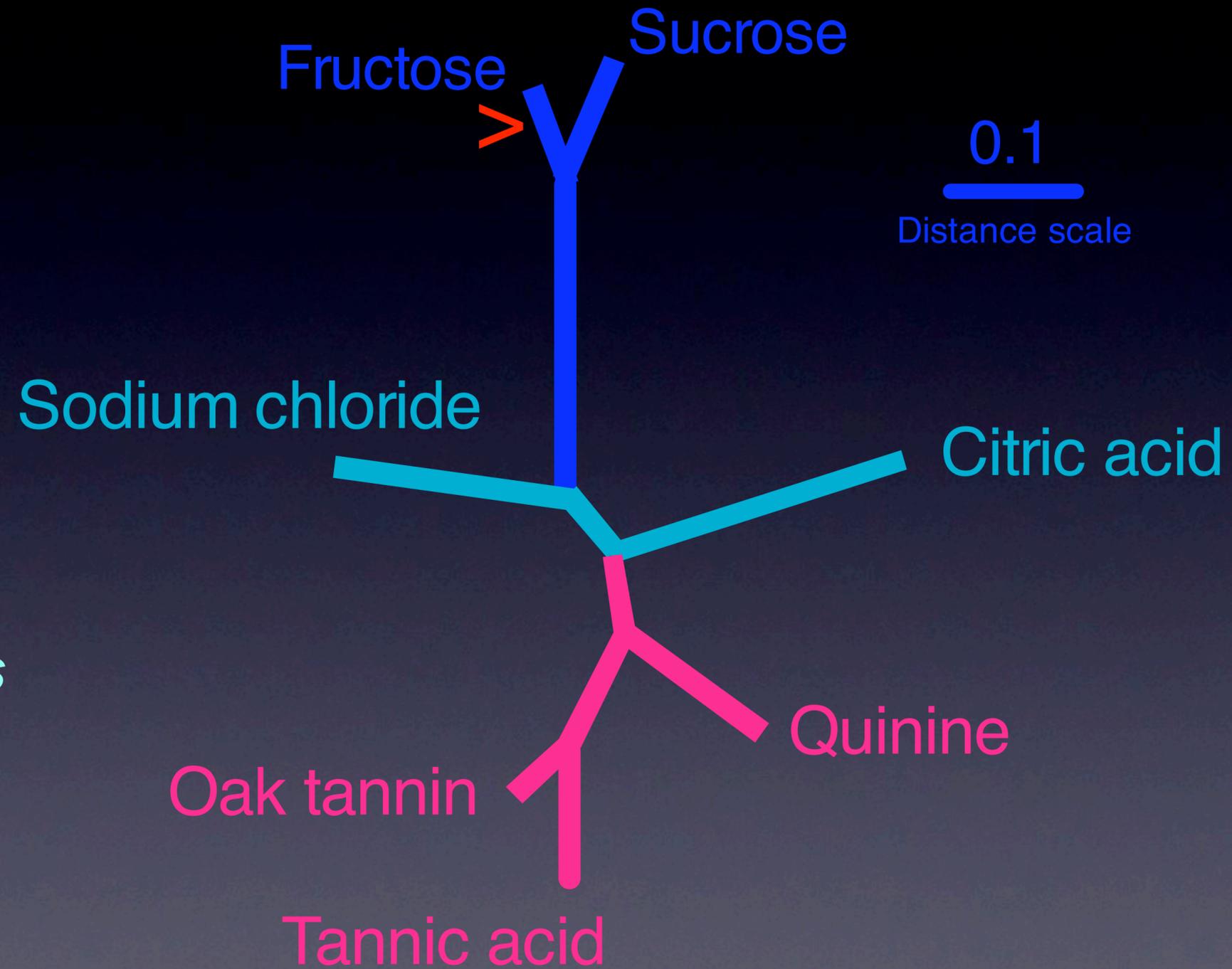
seuils de
perception
Homo sapiens
(N=412)



Arbre additif

(stress < 0.001)

seuils de
perception
Homo sapiens
(N=412)



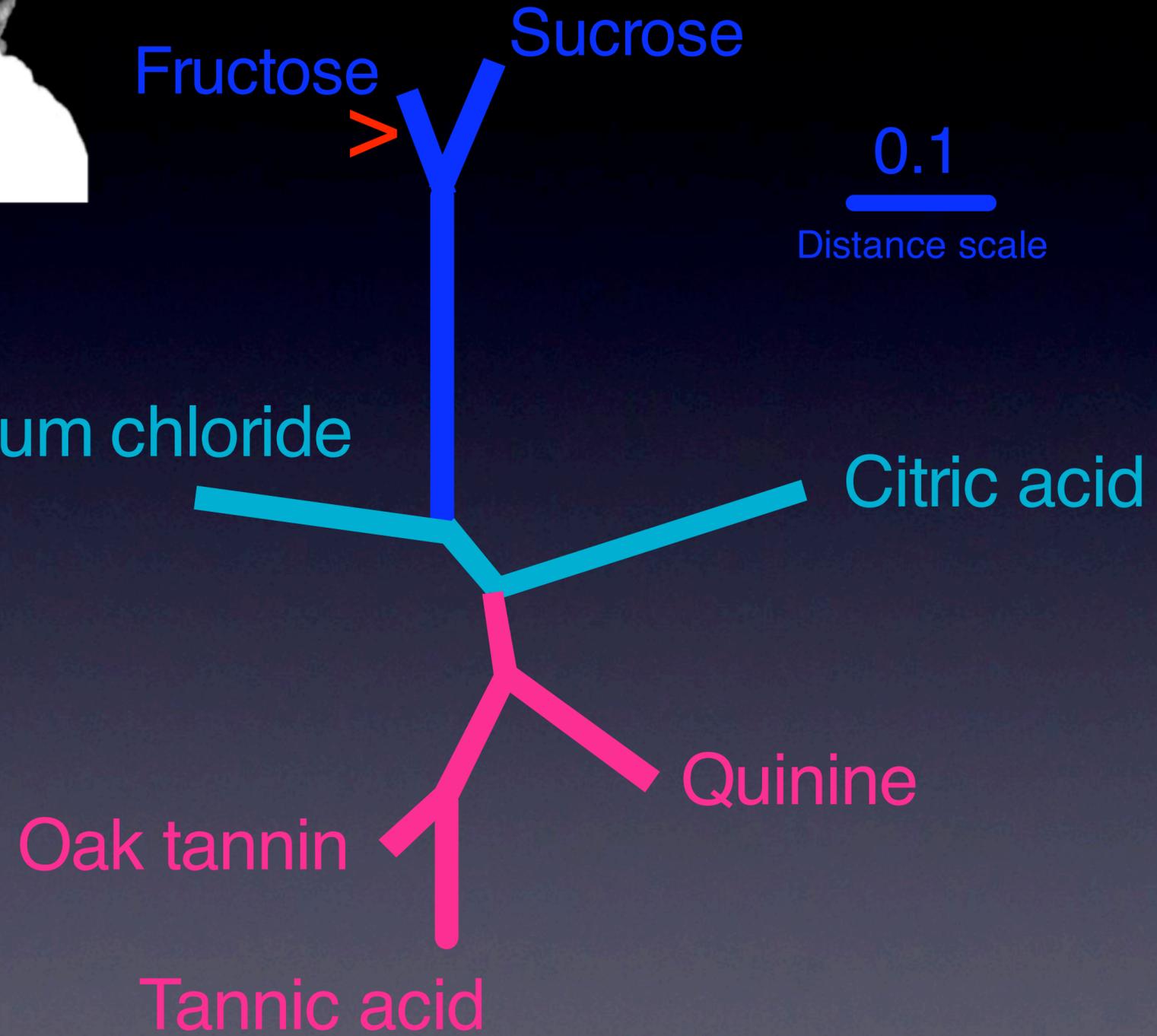
Nouveaux-nés
images vidéo de Matty Chiva



Arbre additif

(stress < 0.001)

seuils de
perception
Homo sapiens
(N=412)



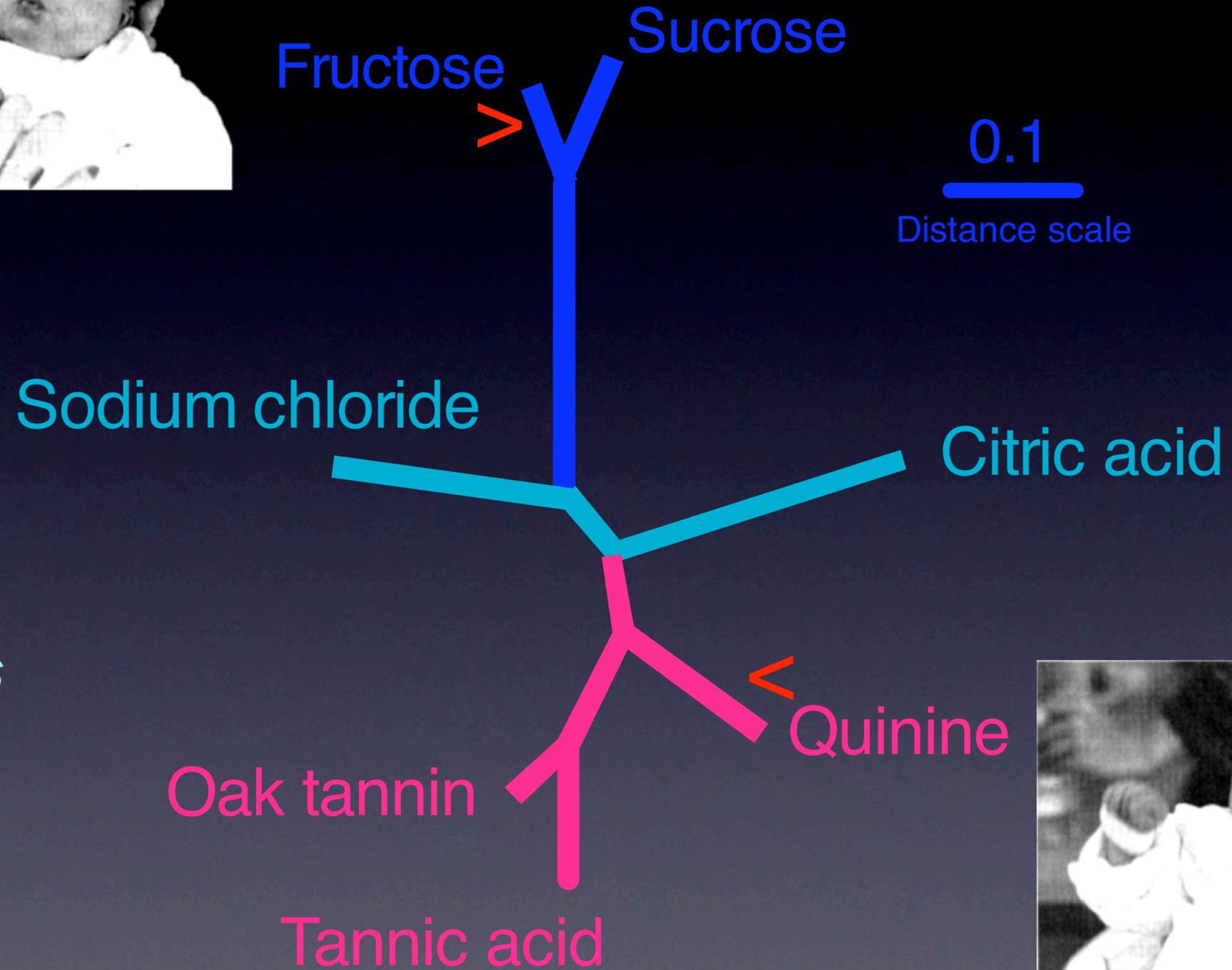
Nouveaux-nés
images vidéo de Matty Chiva



Arbre additif

(stress < 0.001)

seuils de
perception
Homo sapiens
(N=412)



Nouveaux-nés
images vidéo de Matty Chiva



Arbre additif
(stress < 0.001)

Fructose > Sucrose

0.1
Distance scale

Sodium chloride

Citric acid

seuils de perception
Homo sapiens
(N=412)

Oak tannin < Quinine

Tannic acid



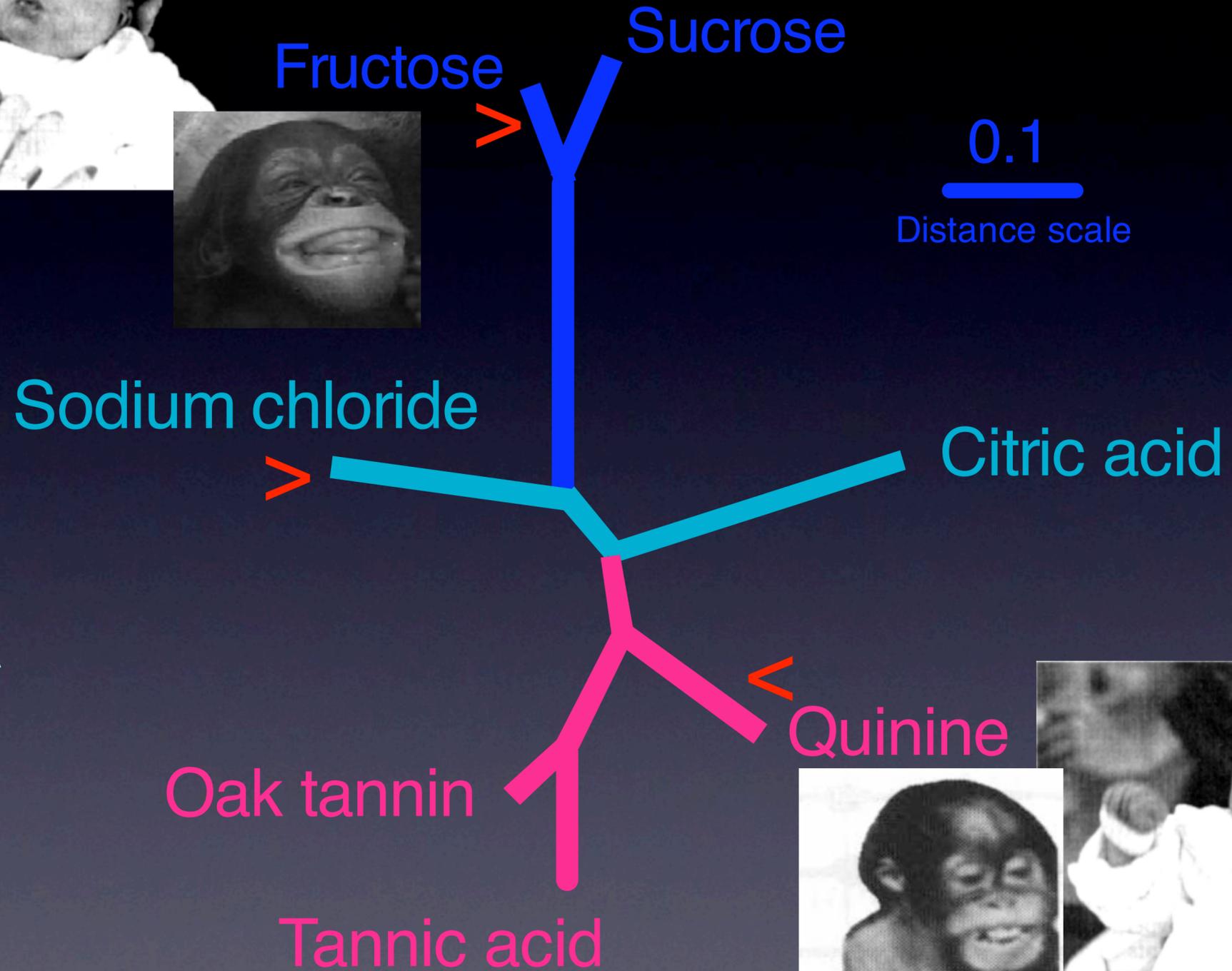
Primates non humains
Steiner *et al.* (2001)

Nouveaux-nés
images vidéo de Matty Chiva



Arbre additif
(stress < 0.001)

seuils de perception
Homo sapiens
(N=412)

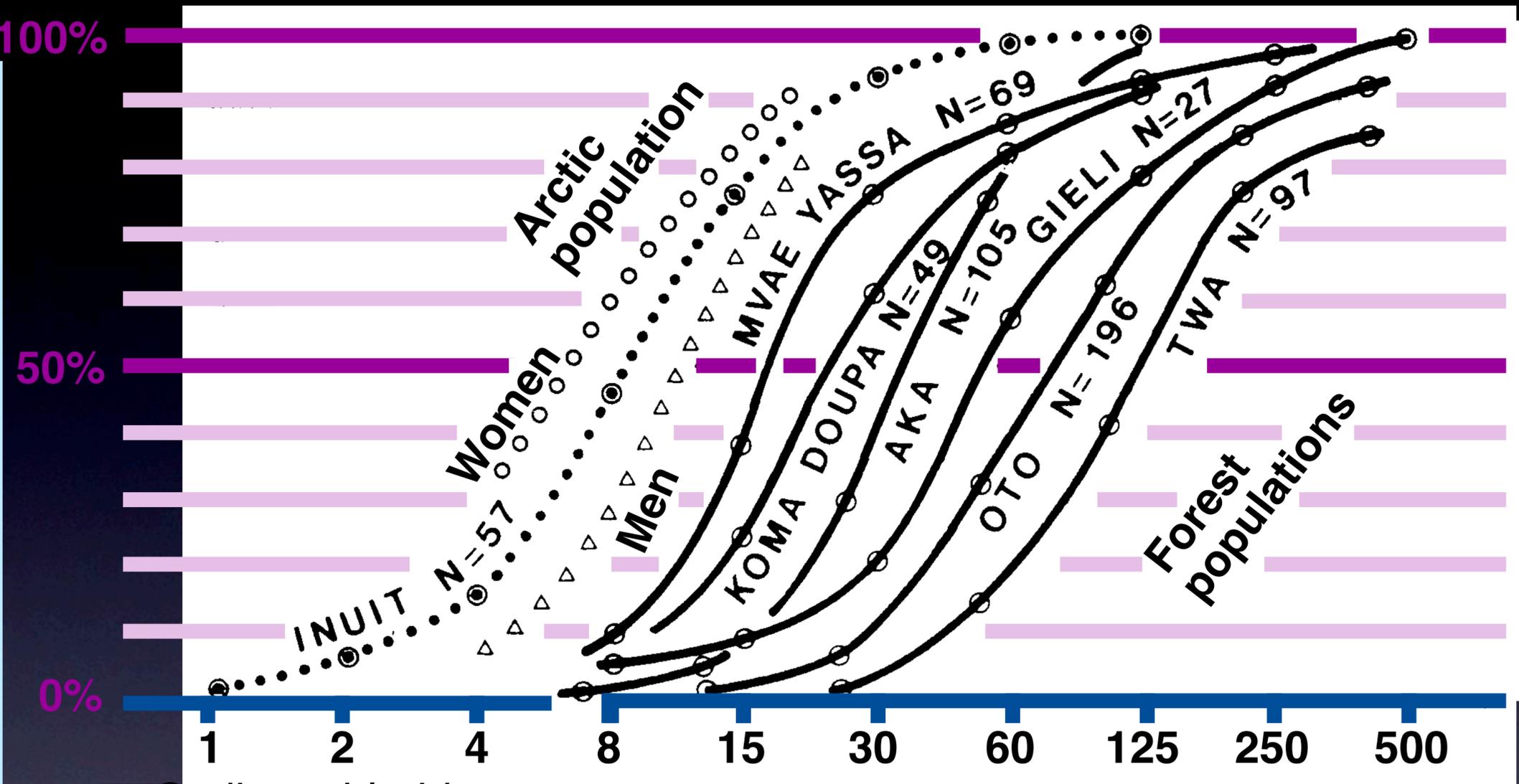


Primates non humains
Steiner *et al.* (2001)

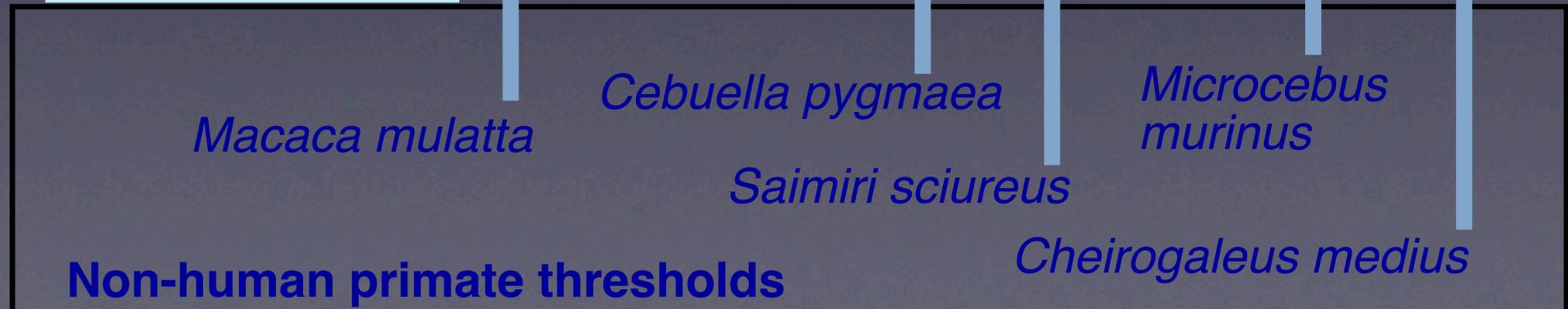
Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

Le seuil médian des populations humaines se situe entre 8mM(=0.4 g/l) et 125 mM de sel

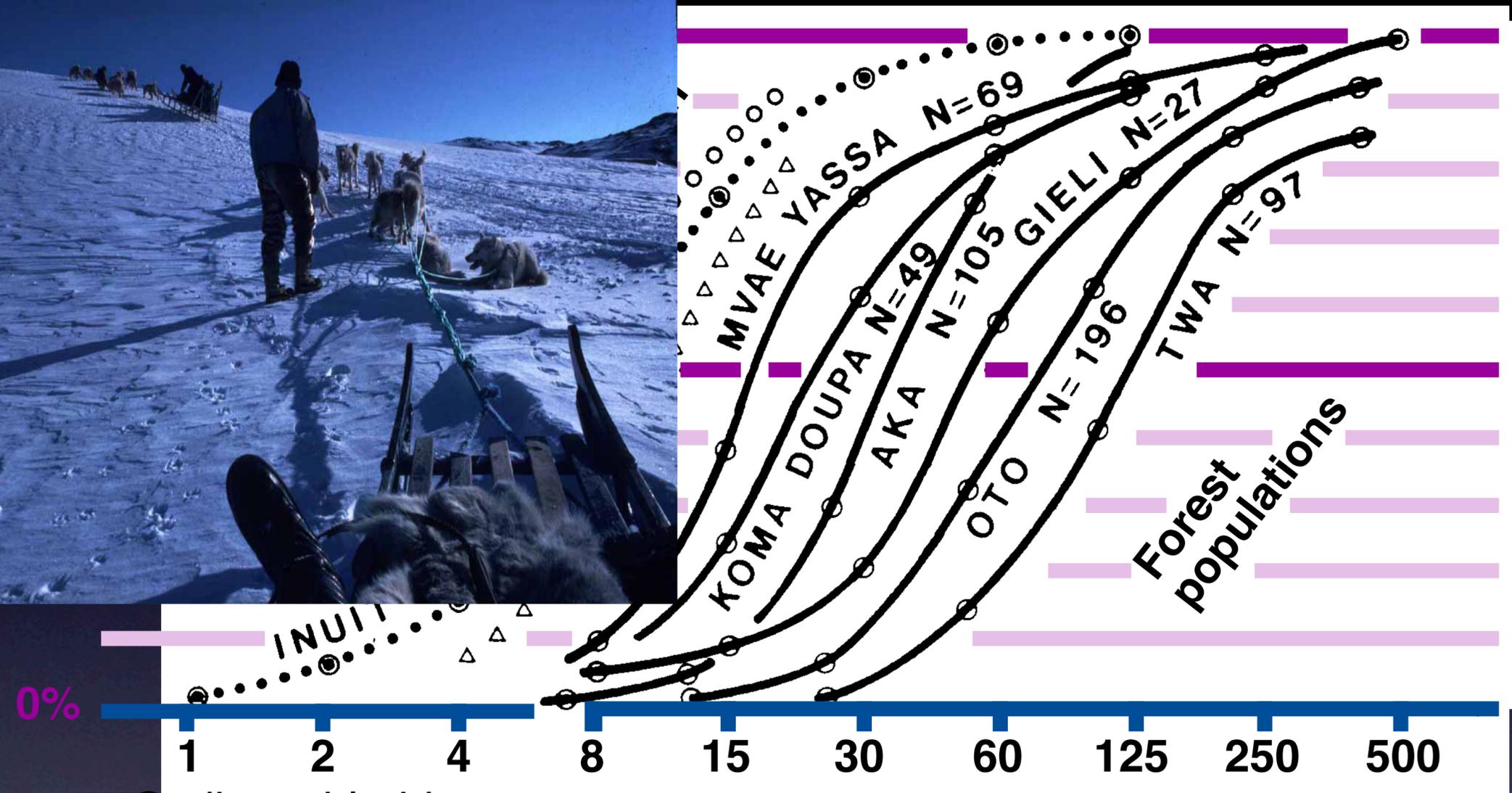


Concentration du sel (en Millimoles)

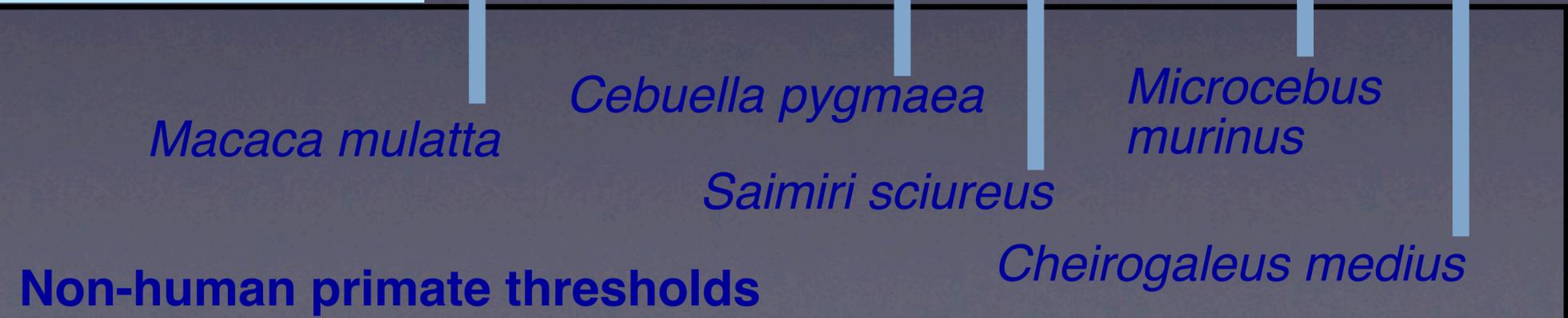


Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

Le seuil médian des populations humaines se situe entre 8mM(=0.4 g/l) et 125 mM de sel

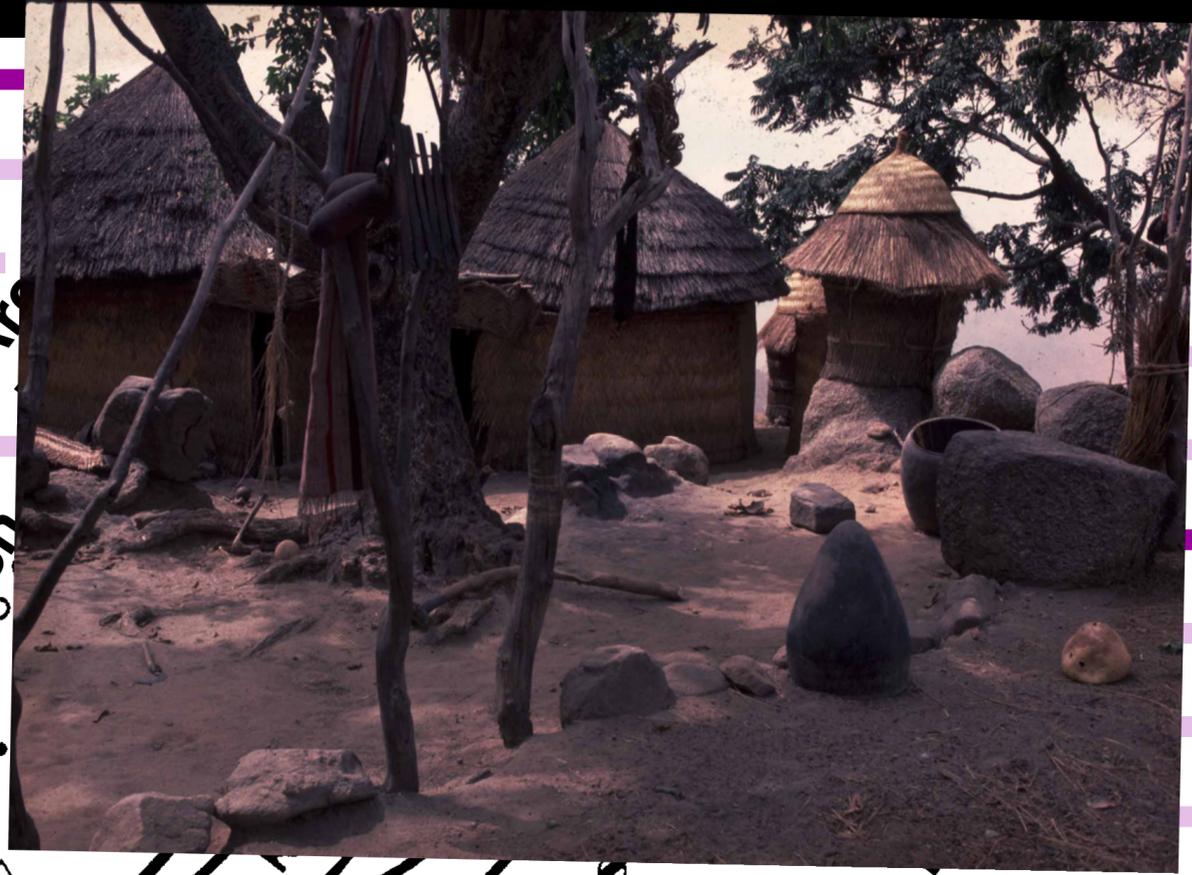
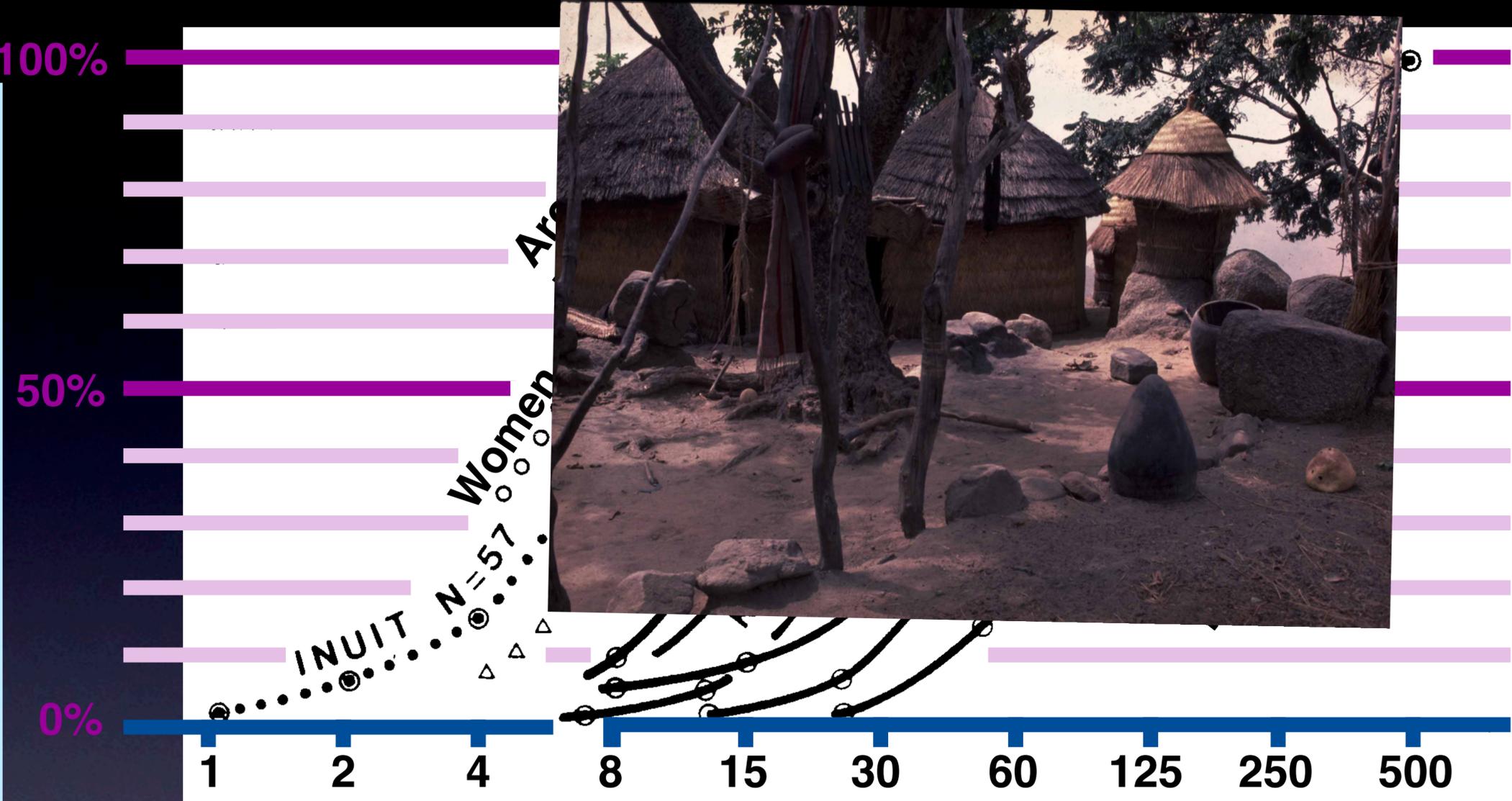


Concentration du sel (en Millimoles)

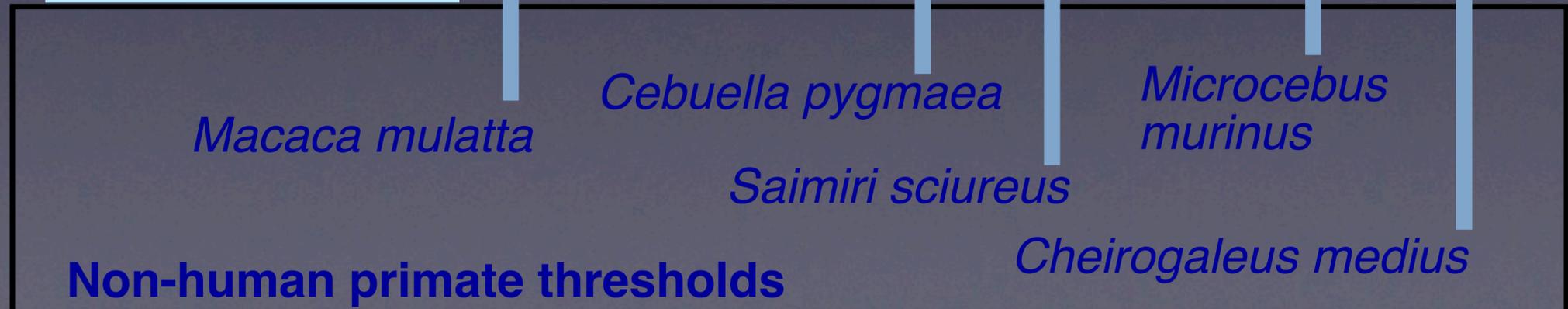


Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

Le seuil médian des populations humaines se situe entre 8mM(=0.4 g/l) et 125 mM de sel

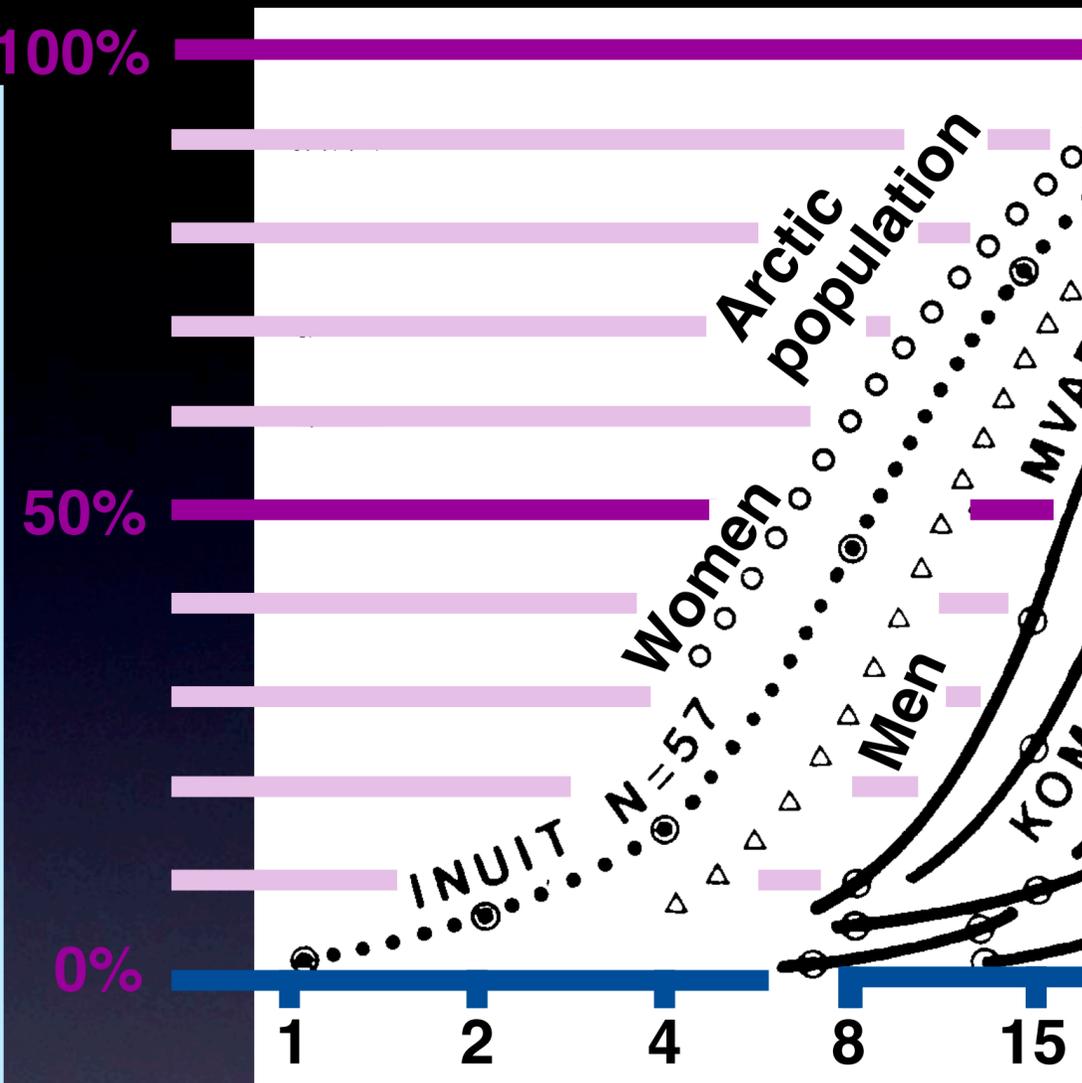


Concentration du sel (en Millimoles)



Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

Le seuil médian des populations humaines se situe entre 8mM(=0.4 g/l) et 125 mM de sel



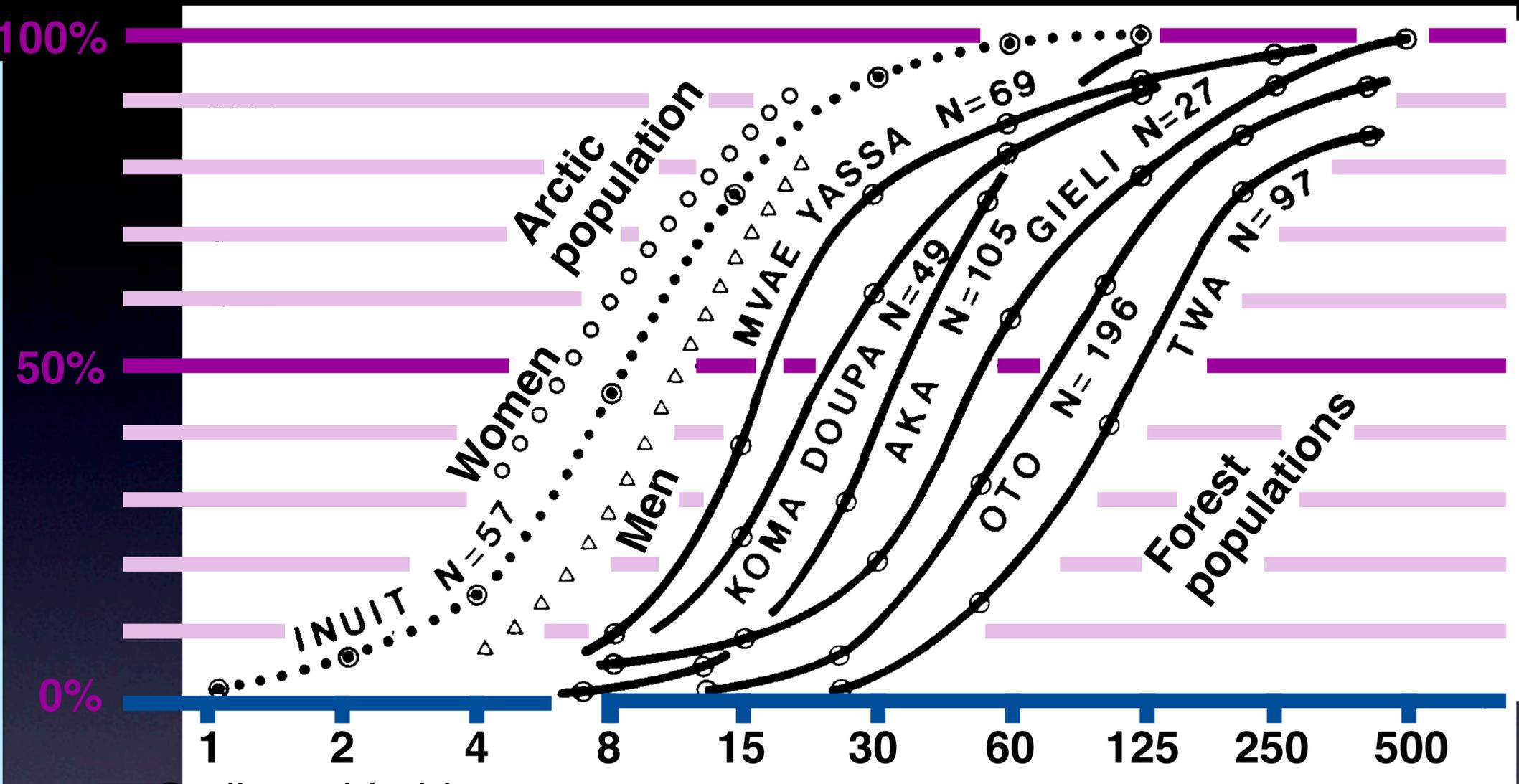
Concentration du sel (en Millimoles)



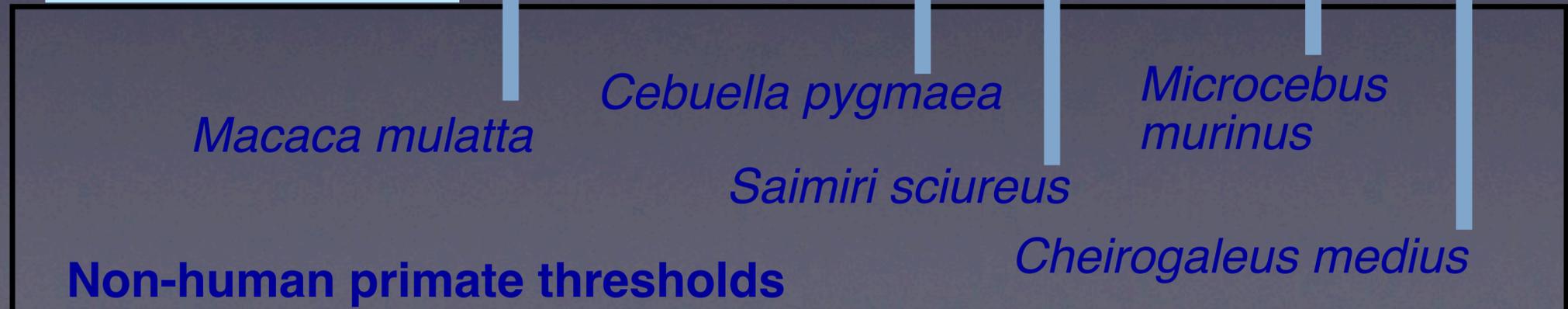
Macaca mulatta
Cebuella
Saimiri sciureus
Cheirogaleus medius
 Non-human primate thresholds

Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

Le seuil médian des populations humaines se situe entre 8mM(=0.4 g/l) et 125 mM de sel

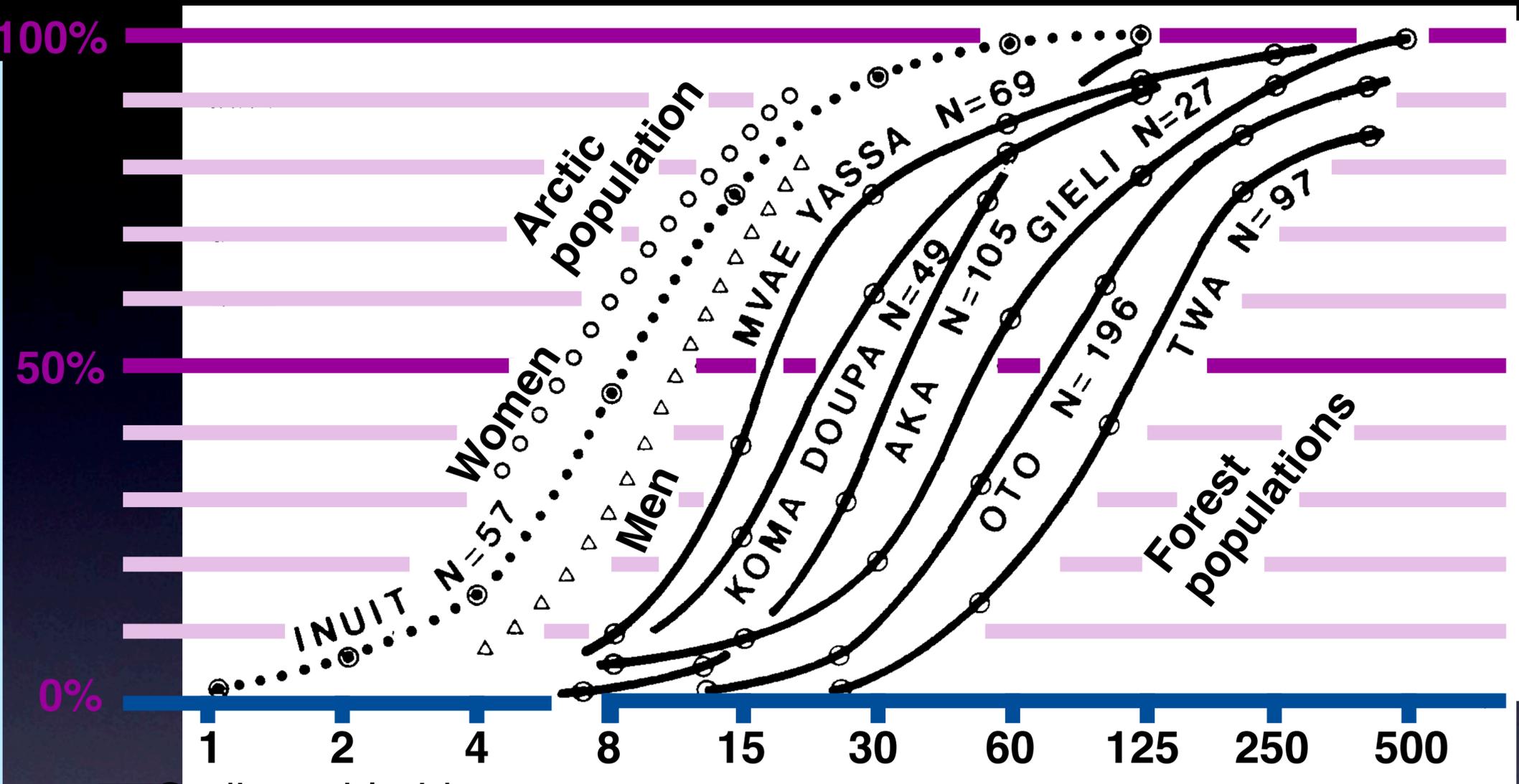


Concentration du sel (en Millimoles)



Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

Le seuil médian des populations humaines se situe entre 8mM(=0.4 g/l) et 125 mM de sel



Concentration du sel (en Millimoles)

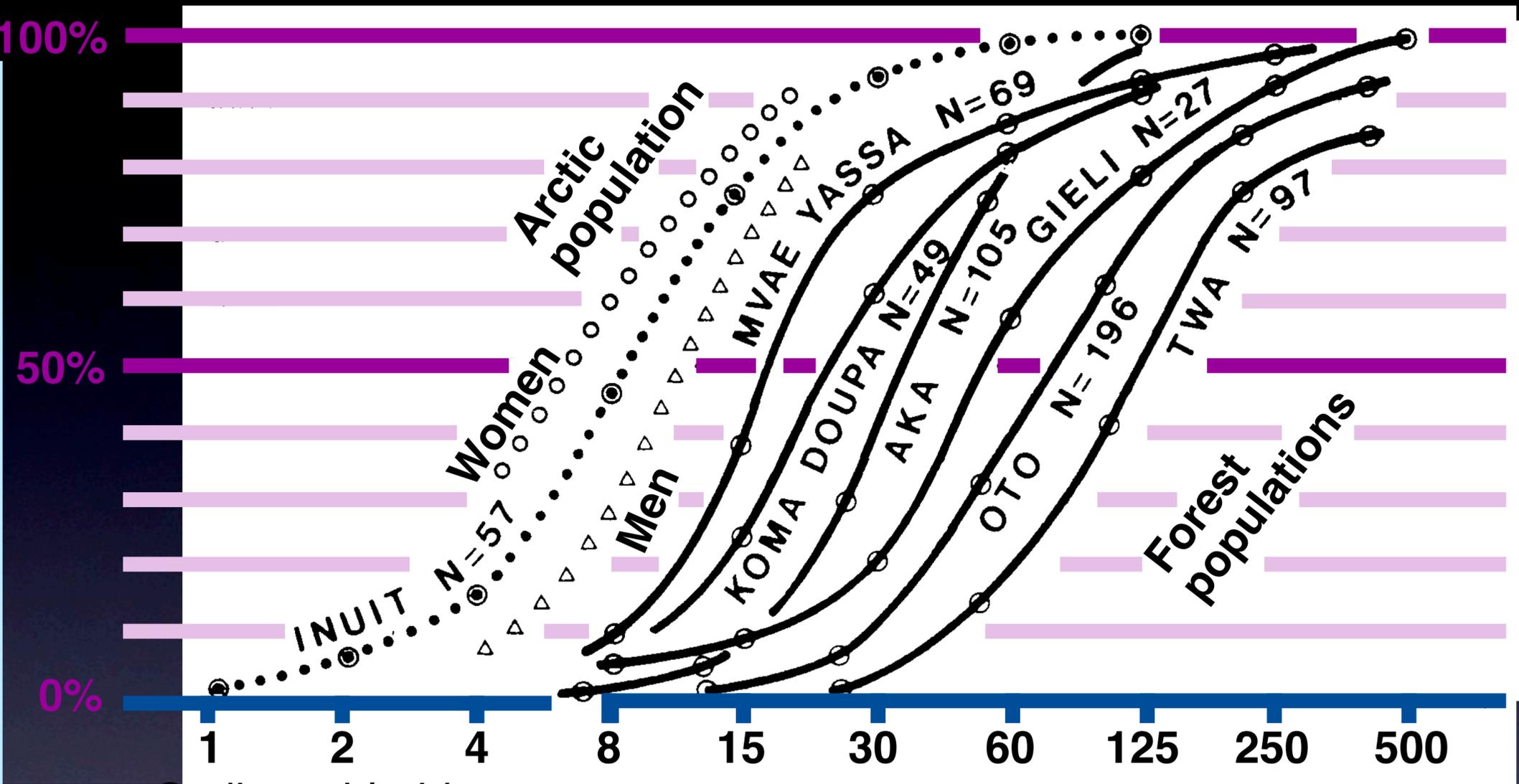
Primates non humains

Macaca mulatta
Cebuella pygmaea
Saimiri sciureus
Cheirogaleus medius
Microcebus murinus

thresholds

Les seuils de reconnaissance du chlorure de sodium

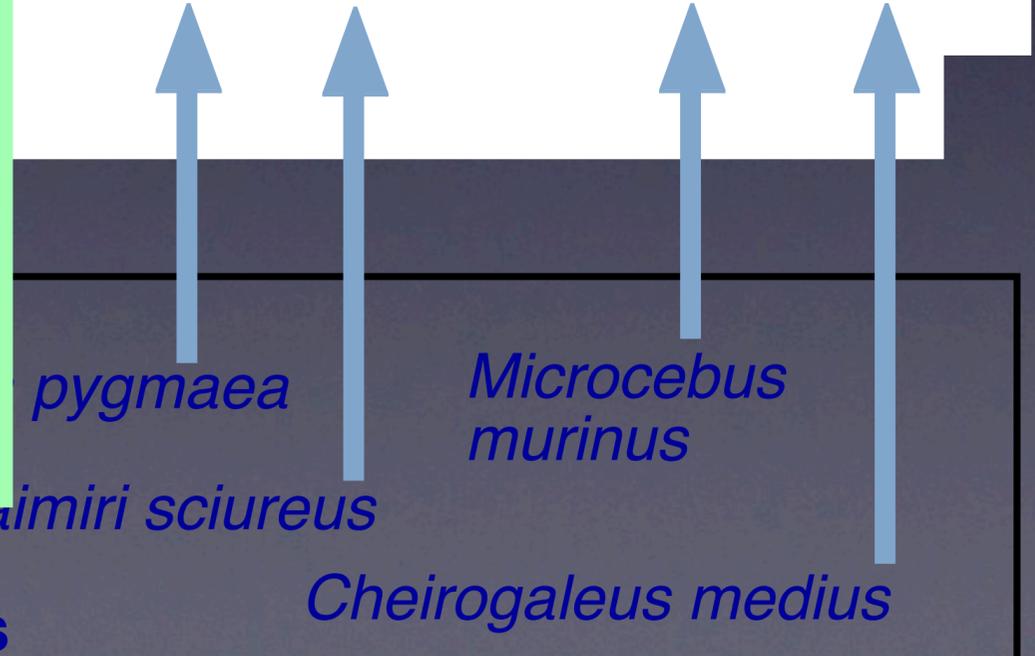
Le seuil médian des populations humaines se situe entre 8mM(=0.4 g/l) et 125 mM de sel



Chez les primates non humains la concentration de sel dans les plantes consommées est inférieure à 1 m M

Primates non humains

thresholds



Heterogeneity of fish taste bud ultrastructure as demonstrated in the holosteans *Amia calva* and *Lepisosteus oculatus*

Klaus Reutter^{1*}, Friederike Boudriot¹ and Martin Witt²

¹*Department of Anatomy, University of Tübingen, Österbergstrasse 3, D-72074 Tübingen, Germany*

²*Department of Anatomy, Technical University of Dresden, Fetcherstrasse 74, D-01307 Dresden, Germany*

Taste buds are the peripheral sensory organs of the gustatory system. They occur in all taxa of vertebrates and are pear-shaped intra-epithelial organs of about 80 μm height and 50 μm width. Taste buds mainly

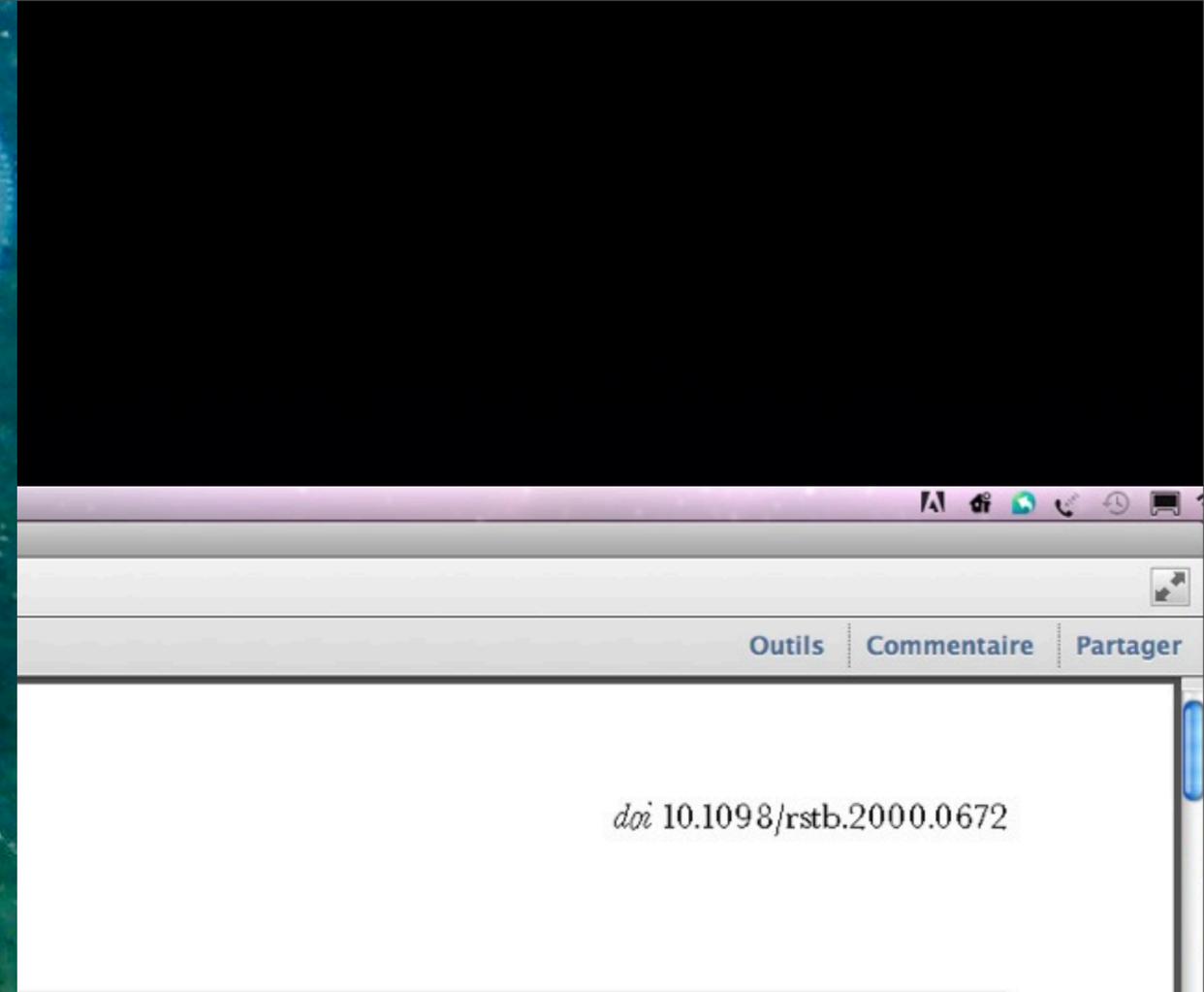
Heterogeneity of fish taste bud ultrastructure as demonstrated in the holosteans *Amia calva* and *Lepisosteus oculatus*

Klaus Reutter^{1*}, Friederike Boudriot¹ and Martin Witt²

¹*Department of Anatomy, University of Tübingen, Österbergstrasse 3, D-72074 Tübingen, Germany*

²*Department of Anatomy, Technical University of Dresden, Fetcherstrasse 74, D-01307 Dresden, Germany*

Taste buds are the peripheral sensory organs of the gustatory system. They occur in all taxa of vertebrates and are pear-shaped intra-epithelial organs of about 80 μm height and 50 μm width. Taste buds mainly



Heterogeneity of fish taste bud ultrastructure as demonstrated in the holosteans *Amia calva* and *Lepisosteus oculatus*

Klaus Reutter^{1*}, Friederike Boudriot¹ and Martin Witt²

¹*Department of Anatomy, University of Tübingen, Österbergstrasse 3, D-72074 Tübingen, Germany*

²*Department of Anatomy, Technical University of Dresden, Fetcherstrasse 74, D-01307 Dresden, Germany*

Taste buds are the peripheral sensory organs of the gustatory system. They occur in all taxa of vertebrates and are pear-shaped intra-epithelial organs of about 80 μm height and 50 μm width. Taste buds mainly



gnu - www.aquaportail.com



Copyright © Aquapress 2012

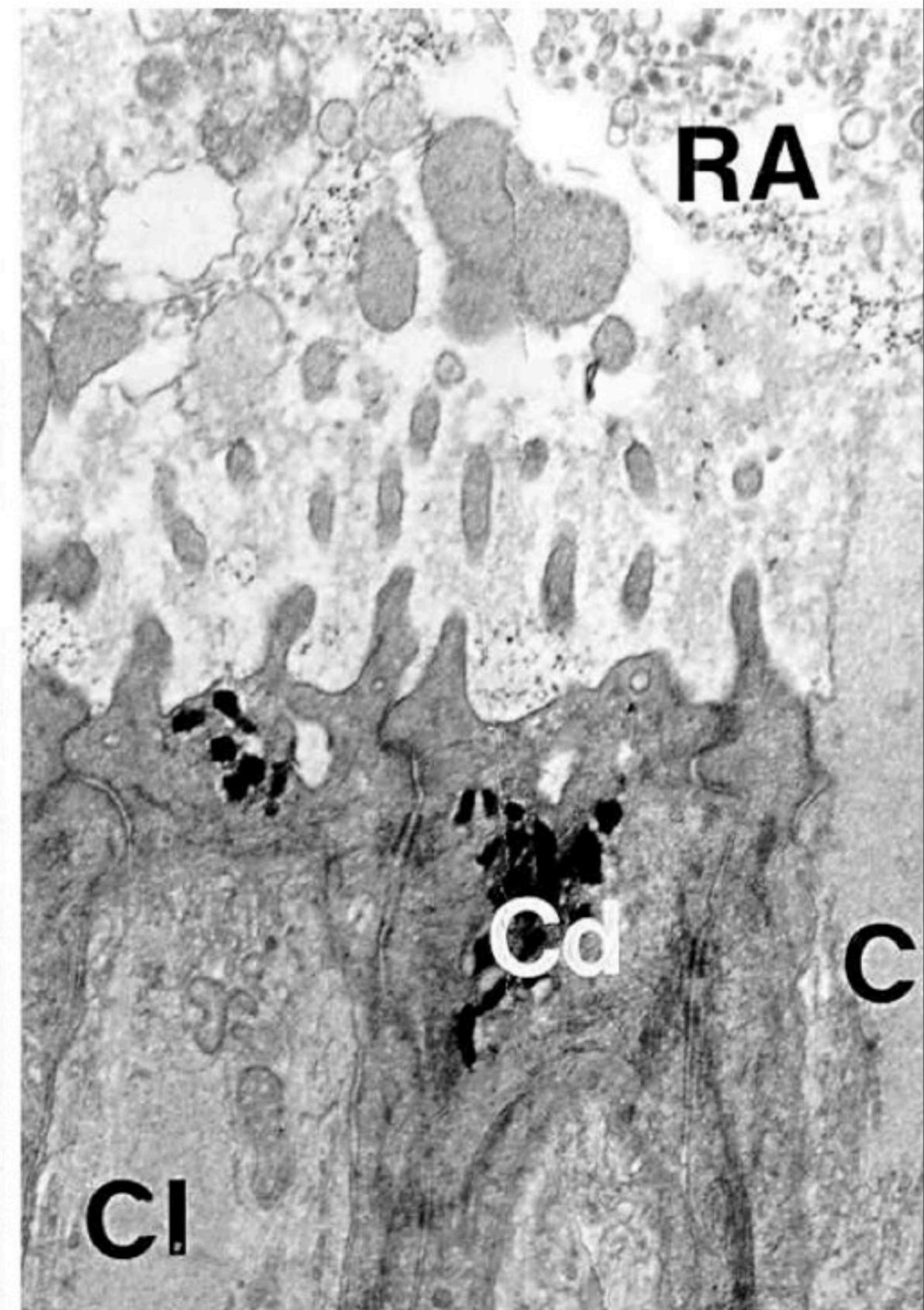
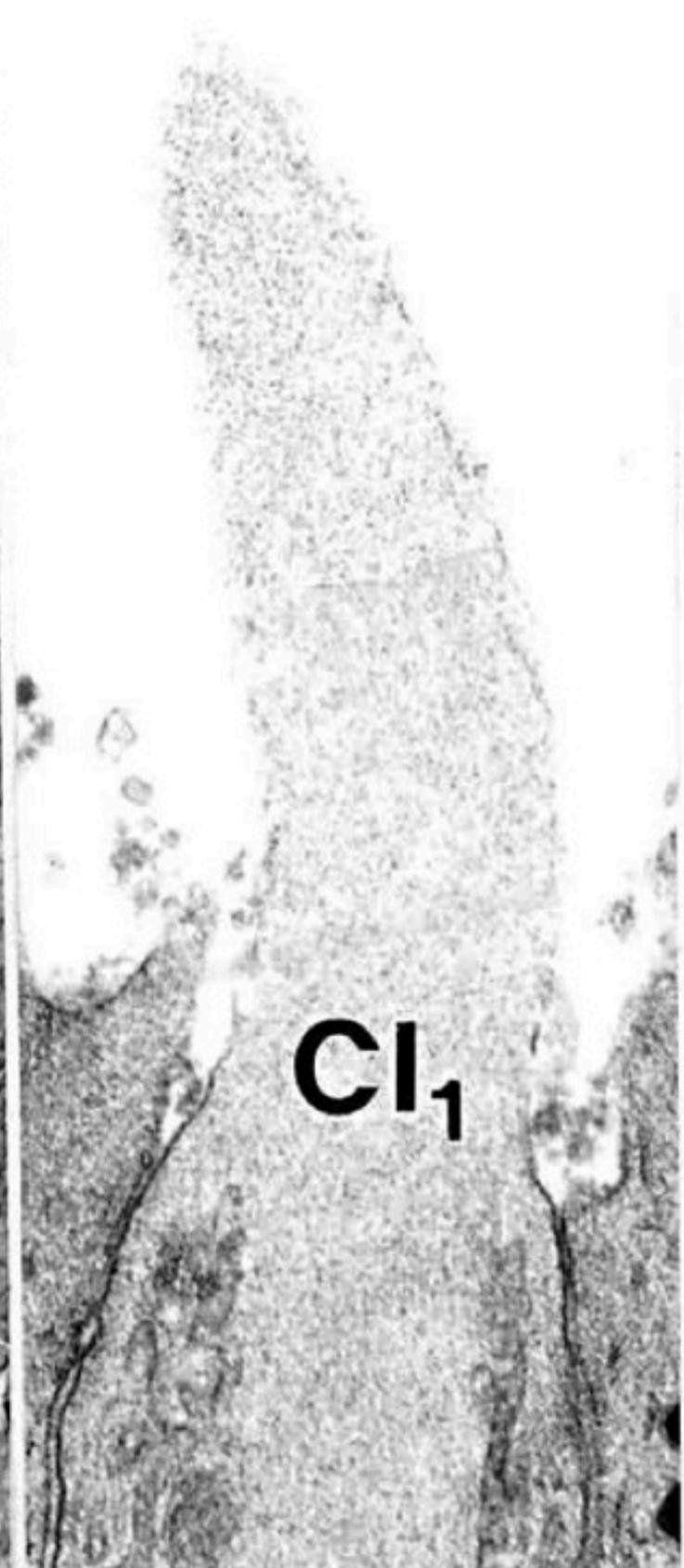
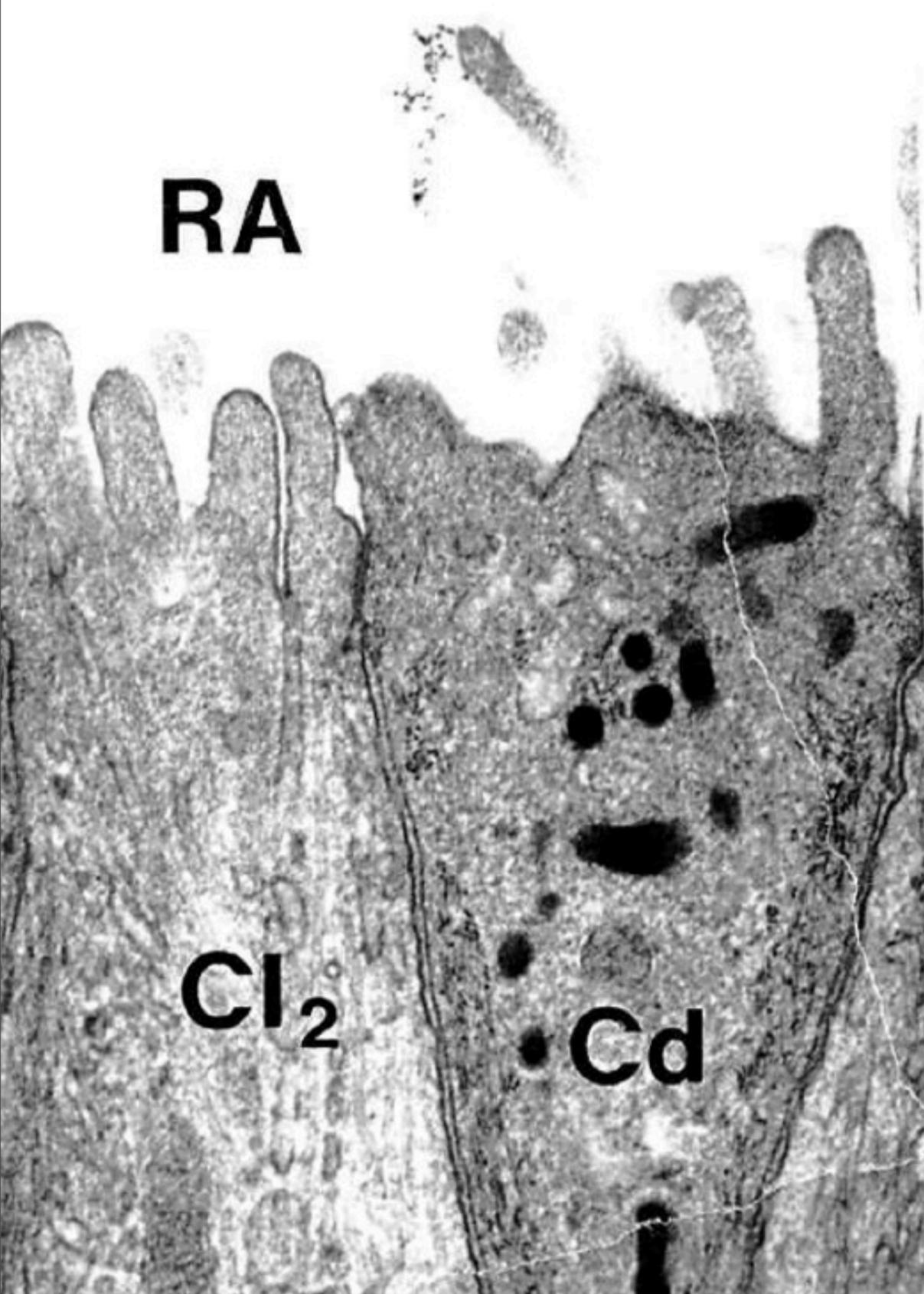
Heterogeneity of fish taste bud ultrastructure as demonstrated in the holosteans *Amia calva* and *Lepisosteus oculatus*

Klaus Reutter^{1*}, Friederike Boudriot¹ and Martin Witt²

¹*Department of Anatomy, University of Tübingen, Österbergstrasse 3, D-72074 Tübingen, Germany*

²*Department of Anatomy, Technical University of Dresden, Fetcherstrasse 74, D-01307 Dresden, Germany*

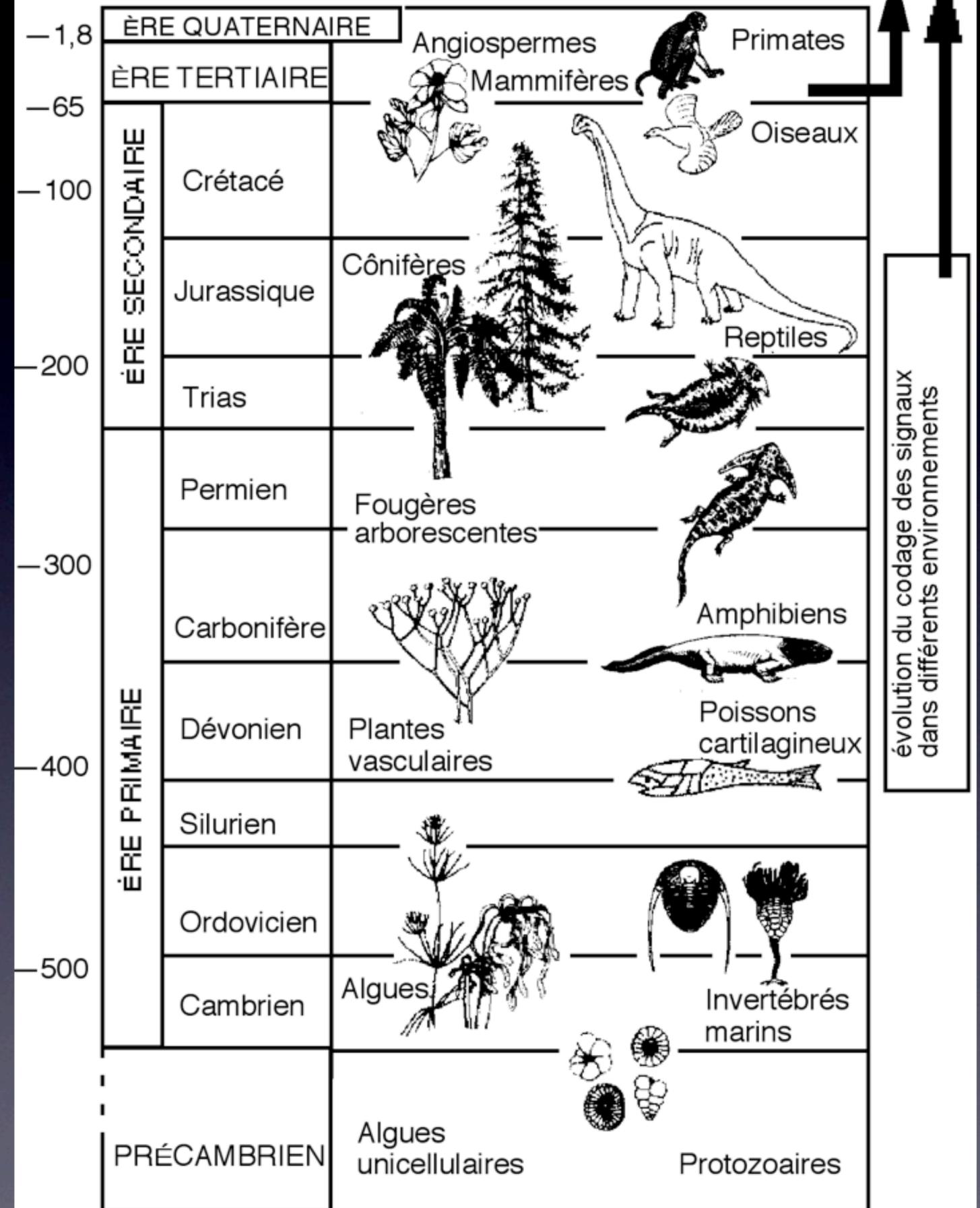
Taste buds are the peripheral sensory organs of the gustatory system. They occur in all taxa of vertebrates and are pear-shaped intra-epithelial organs of about 80 μm height and 50 μm width. Taste buds mainly



Pourquoi
percevons-nous
le goût des sels ?

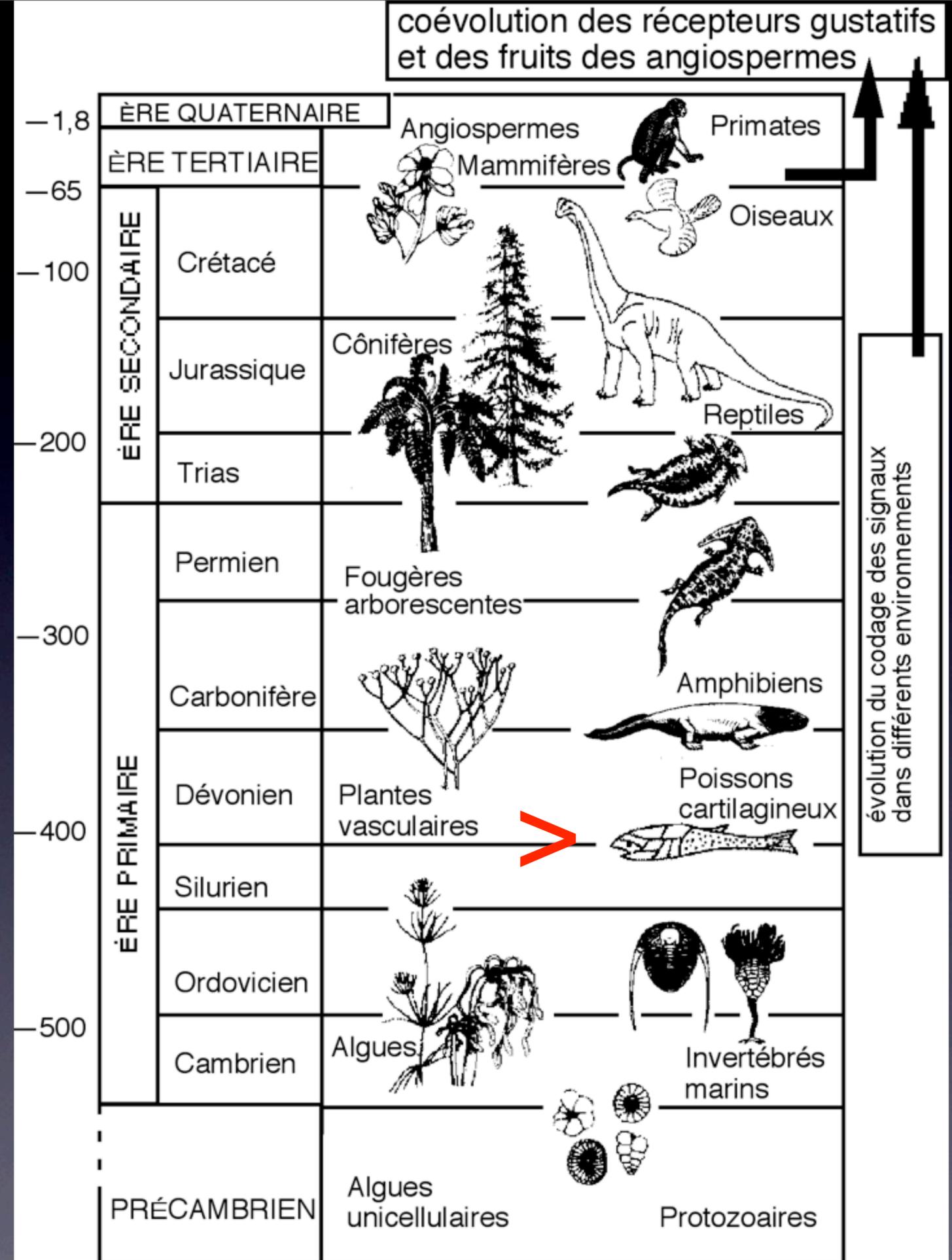
L'évolution parallèle des plantes et des animaux

coévolution des récepteurs gustatifs et des fruits des angiospermes



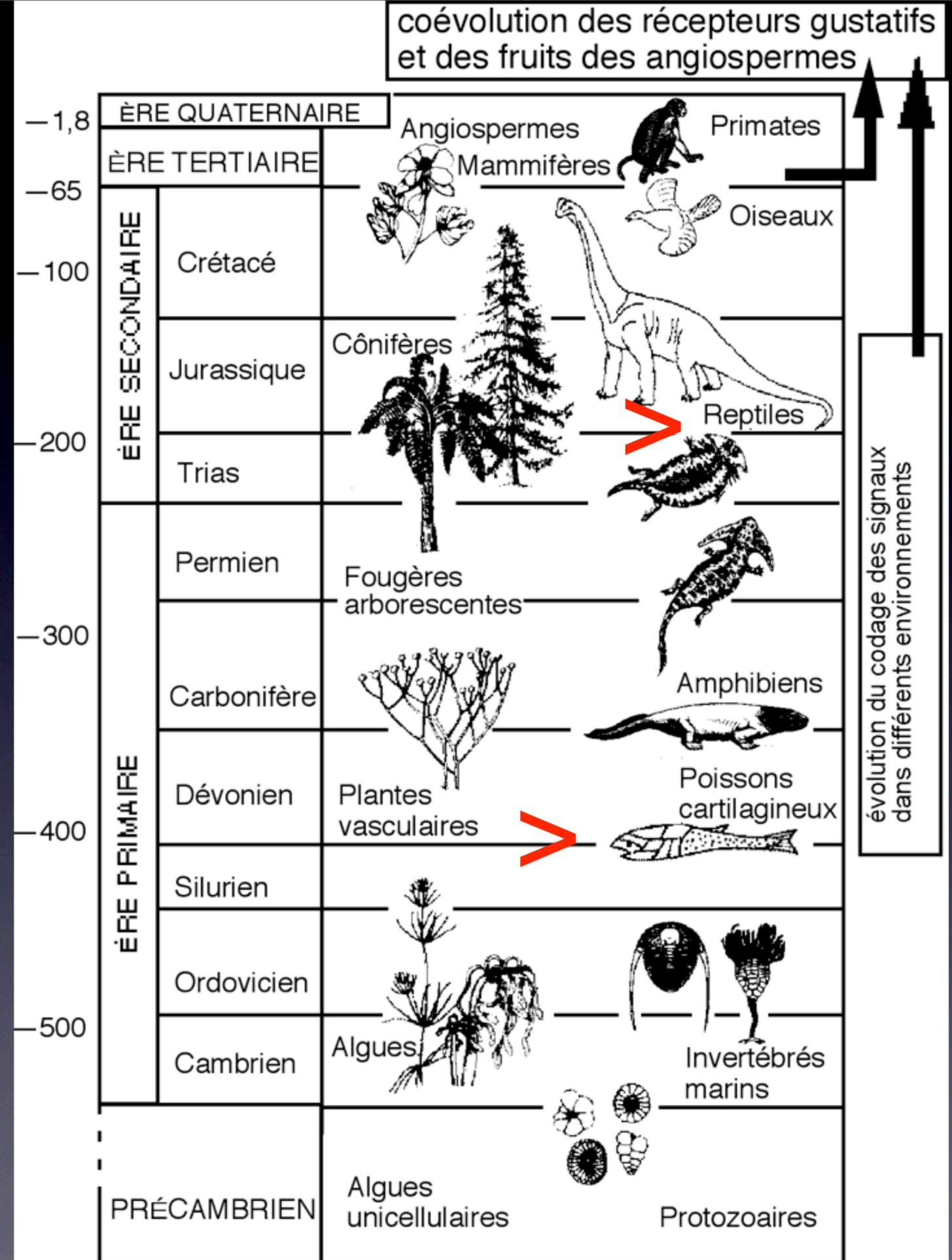
L'évolution parallèle des plantes et des animaux

Les poissons avaient des chémorécepteurs sur la surface de leur peau, avant la sortie des eaux des premiers vertébrés



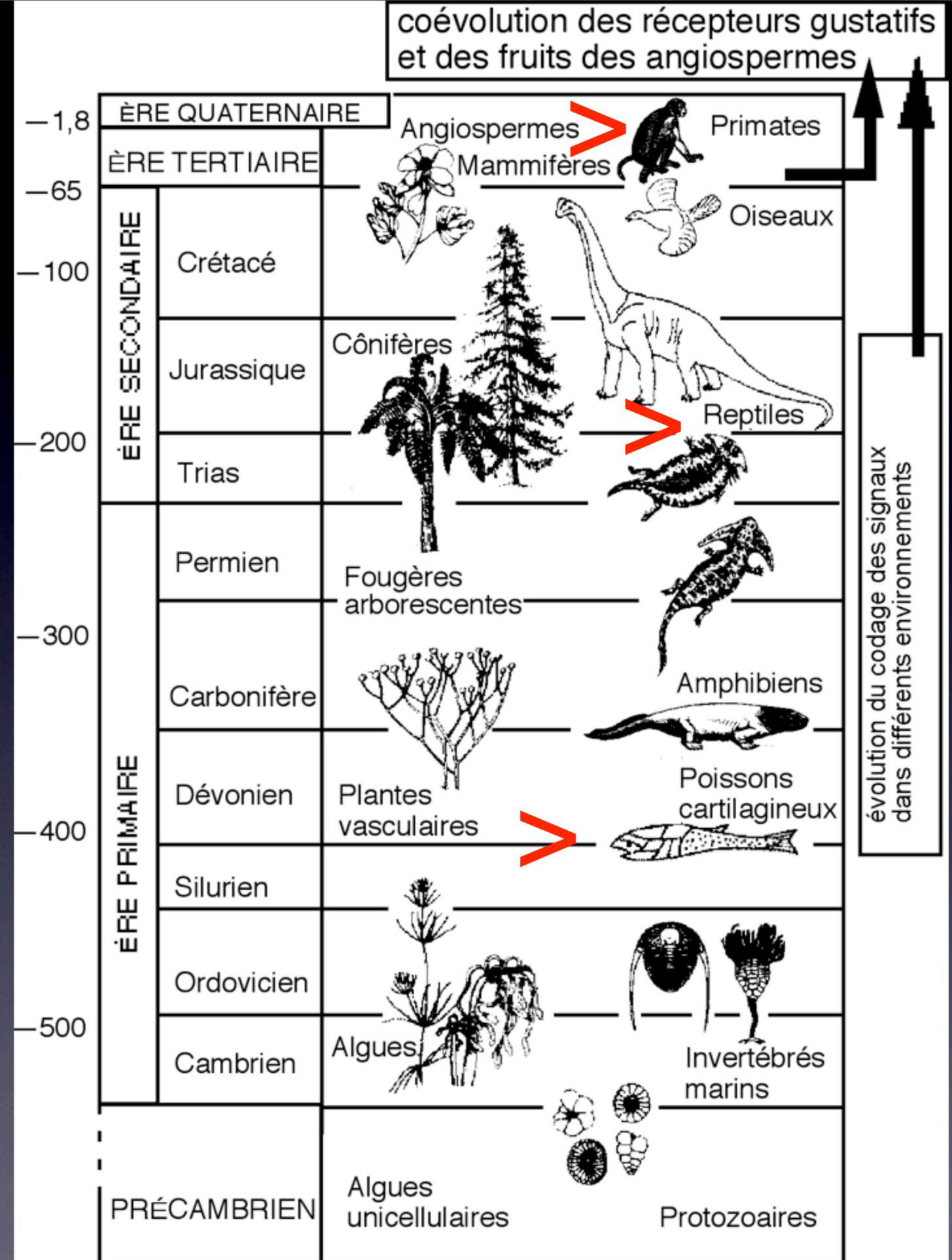
L'évolution parallèle des plantes et des animaux

Chez les vertébrés terrestres, les chémorécepteurs ne sont restés que dans la cavité buccale



L'évolution parallèle des plantes et des animaux

La coévolution des primates avec les angiospermes a sélectionné une grande acuité de perception des sucres... mais le système gustatif reste sensible aux sels concentrés



La possibilité de percevoir le goût du chlorure de sodium a précédé (et permis) son utilisation comme additif dans la préparation des aliments