

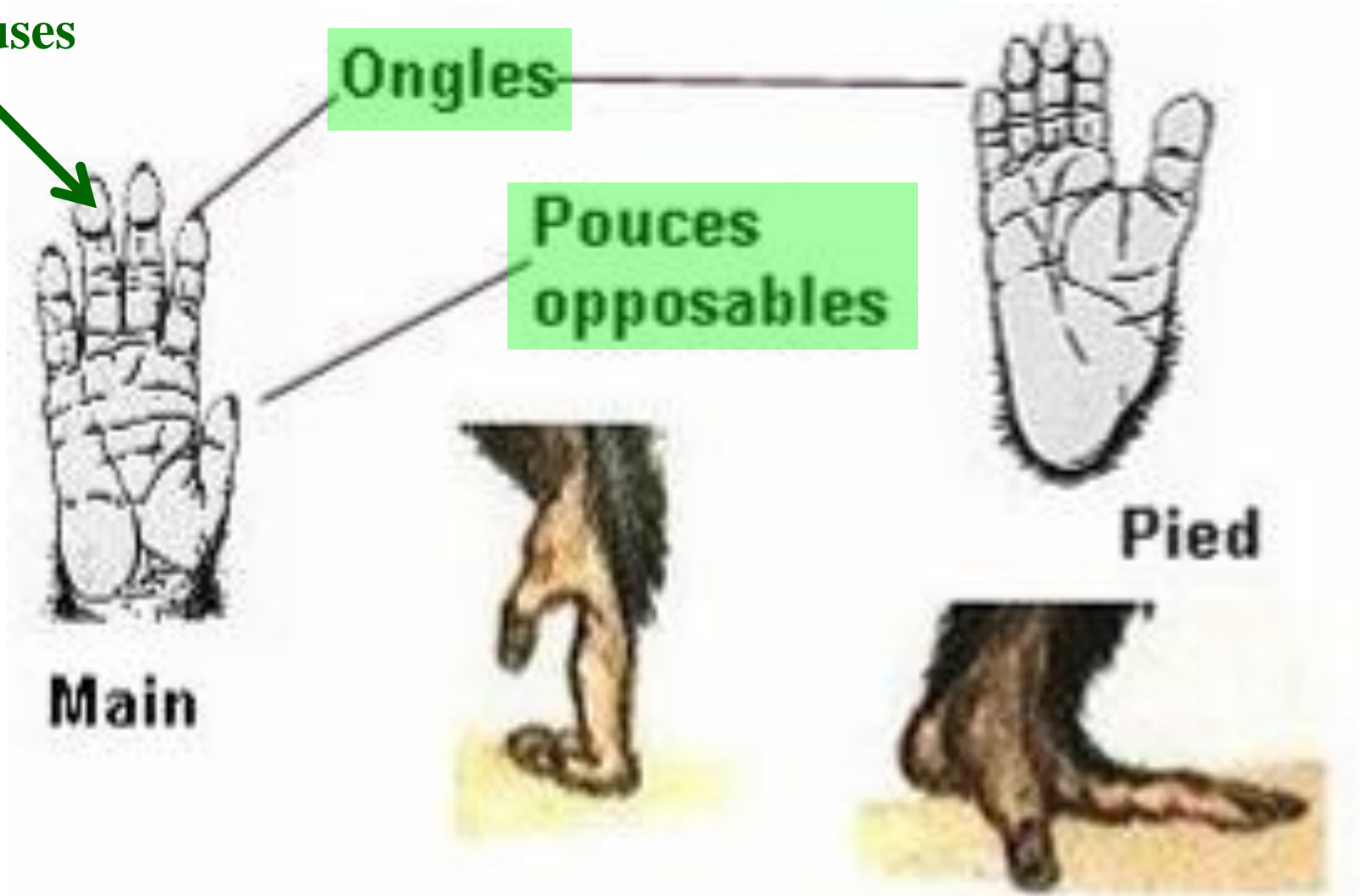
Chapitre 4. Un regard sur l'évolution de l'Homme

I. La place de l'Homme dans la dynamique évolutive des primates.

A. L'Homme est un primate.

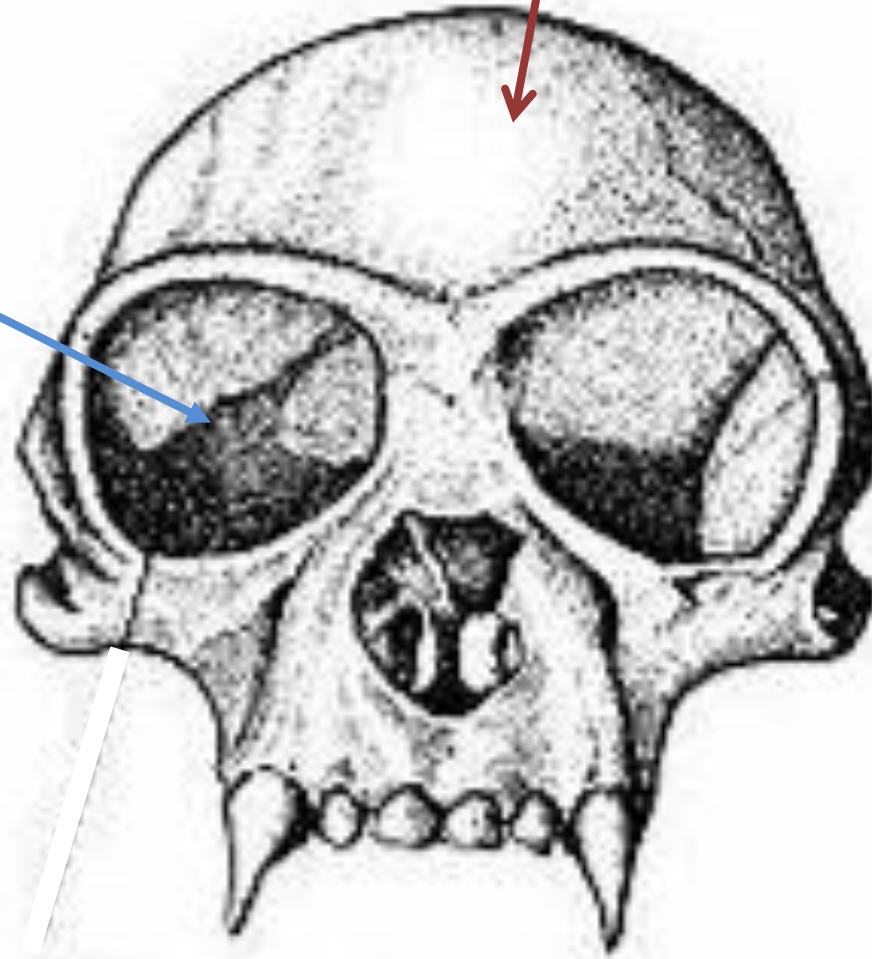
Caractéristiques des primates

**Nombreuses terminaisons
nerveuses**



Caractéristiques des primates

cortex cérébral développé



Grande orbite
+ cortex visuel
développé

Plus anciens fossiles de primates

Les premiers primates ont dû apparaitre entre
– 65 à – 50 Ma.

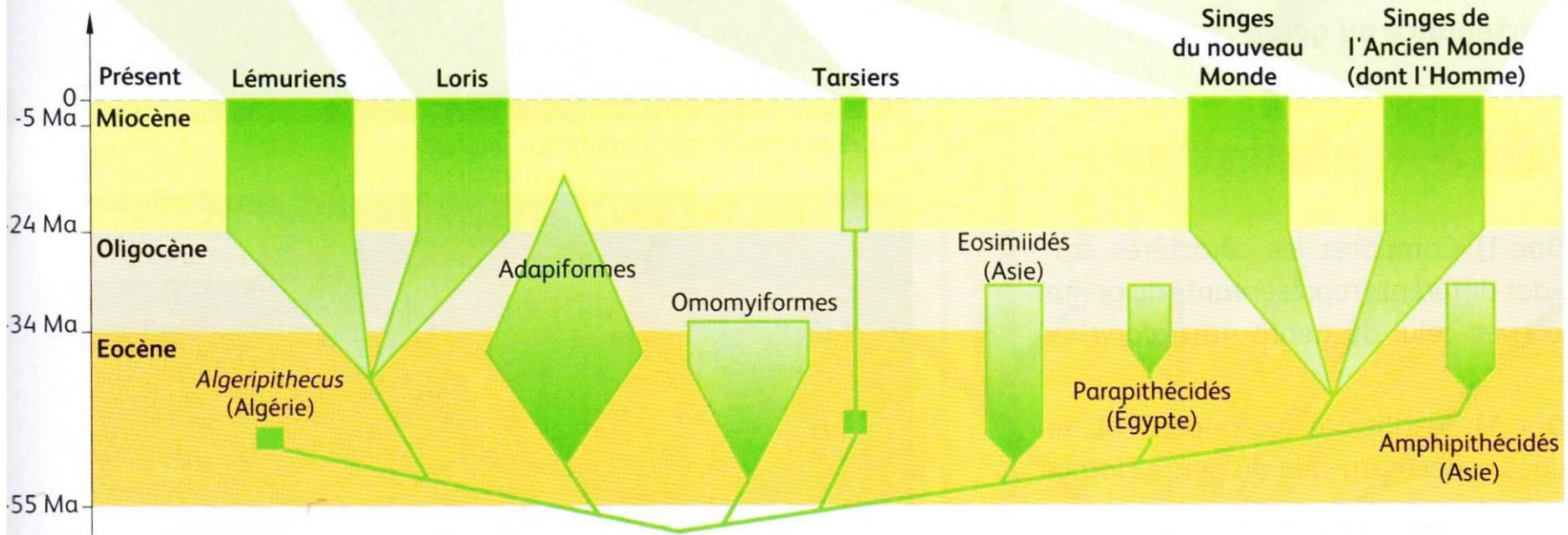


Darwinius masillae - 47 Ma



Algeripithecus - 50 Ma

Les primates, un groupe très diversifié dans le passé



Dans le passé, le groupe des primates était beaucoup plus diversifié qu'aujourd'hui

Chapitre 4. Un regard sur l'évolution de l'Homme

I. La place de l'Homme dans la dynamique évolutive des primates.

A. L'Homme est un primate.

B. La place de l'Homme au sein des primates.

1. Reconstituer une histoire évolutive.

**En comparant des caractères
morphologiques et anatomiques chez
différentes espèces**

- **Un caractère peut se trouver sous 2 états :**
 - **Un état ancestral (= primitif)**
 - **Un état dérivé (= innovation évolutive)**
 - **Apparition d'un caractère nouveau**
 - **Transformation d'un caractère préexistant**
- **Si 2 espèces possèdent le même état dérivé d'un caractère c'est qu'elles l'ont hérité d'un ancêtre commun qui possédait déjà ce caractère dérivé.**
 - => En comparant les caractères de différentes espèces, on peut établir les relations de parenté entre ces espèces et reconstituer leur histoire évolutive**

Reconstituer une histoire évolutive = phylogénie

Taxons--	caractères		
	vertèbres	amnios	placenta
Chien	1	1	1
Mésange	1	1	0
Sardine	1	0	0
ver de terre	0	0	0


0 : état ancestral (ou primitif)

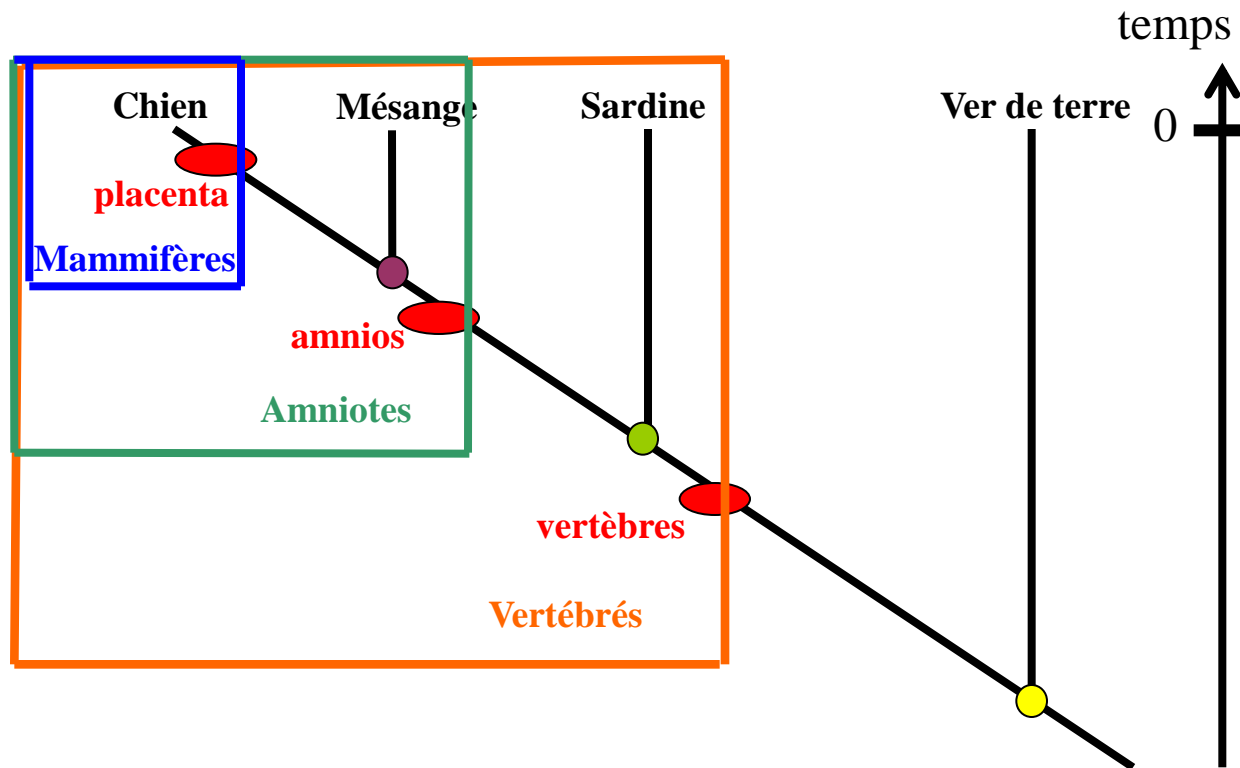
1 : état dérivé = innovation

 Innovations évolutives

 Ancêtre commun au chien et à la mésange

 Ancêtre commun au chien, à la mésange et à la sardine

 Ancêtre commun au chien, à la mésange et à la sardine et au ver de terre



Parenté la plus lointaine



**Peu de caractères
dérivés partagés**

Parenté la plus étroite

**De nombreux caractères
dérivés partagés**



**En comparant des séquences de
nucléotides de gènes ou des séquences
d'acides aminés de protéines**

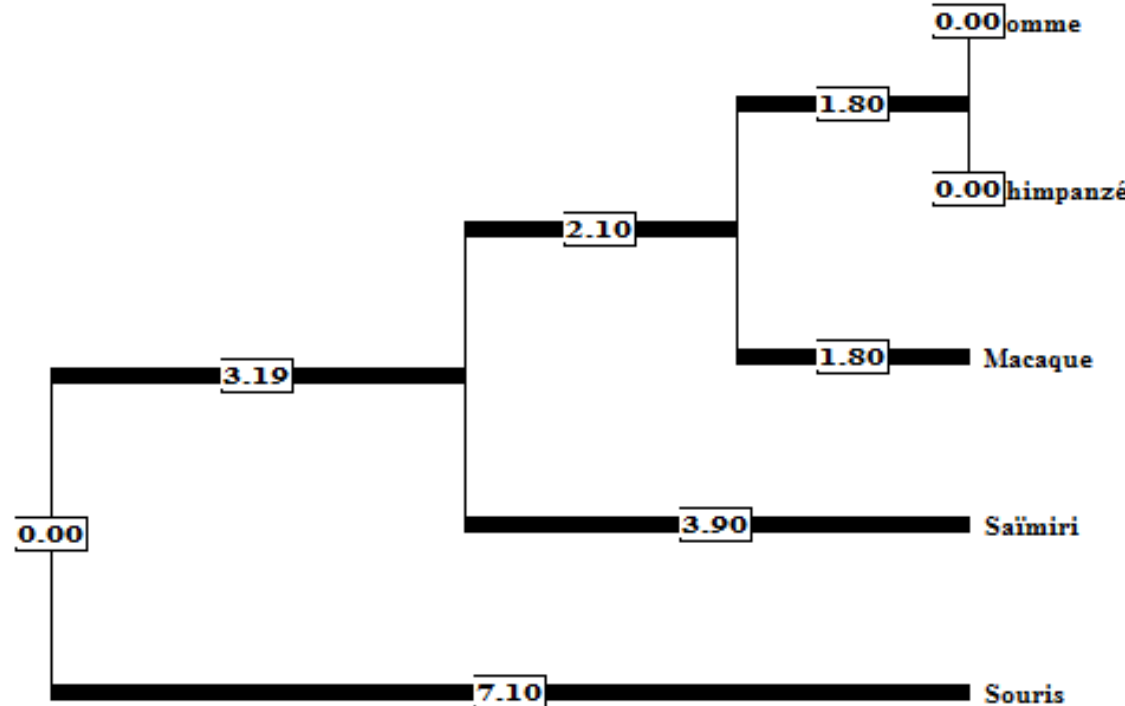
Comparaison des séquences de nucléotides du gène de l'opsine bleue chez différents vertébrés

				5				10					15					20					25					30					35					40					45					50					55		
Homme	A	T	G	A	G	A	A	A	A	A	T	G	T	C	G	G	A	G	G	A	A	G	A	G	-	-	-	T	T	T	T	A	T	C	T	G	T	T	C	A	A	A	A	A	T	A	T	C	T	C	T	T	C	A	G
Macaq	A	T	G	A	G	A	A	A	G	A	T	G	T	C	A	G	A	G	G	A	A	G	A	G	G	A	A	T	T	T	T	A	T	C	T	G	T	T	C	A	A	A	A	A	T	A	T	C	T	C	T	T	C	A	G
Chimp	A	T	G	A	G	A	A	A	A	A	T	G	T	C	A	G	A	G	G	A	A	G	A	G	-	-	-	T	T	T	T	A	T	C	T	G	T	T	C	A	A	A	A	A	T	A	T	C	T	C	T	T	C	A	G
Saimi	A	T	G	A	G	C	A	A	G	A	T	G	C	C	A	G	A	G	G	A	A	G	A	G	G	A	G	T	T	T	T	A	T	C	T	G	T	T	C	A	A	G	A	A	C	A	T	C	T	C	C	T	C	G	G
Souris	-	-	-	-	-	-	-	-	A	T	G	T	C	A	G	G	A	G	A	G	A	G	A	T	G	A	C	T	T	T	T	A	C	C	T	G	T	T	T	C	A	G	A	A	T	A	T	C	T	C	T	T	C	G	G

	Saïmiri	Homme	Chimpanzé	Souris	Macaque
Saïmiri	0	7.81	7.81	14.4	7.81
Homme		0	0	13.5	3.6
Chimpanzé			0	13.5	3.6
Souris				0	14.4
Macaque					0

% de différences

Demi matrice des distances



Arbre phylogénétique

Chapitre 4. Un regard sur l'évolution de l'Homme

I. La place de l'Homme dans la dynamique évolutive des primates.

A. L'Homme est un primate.

B. La place de l'Homme parmi les primates.

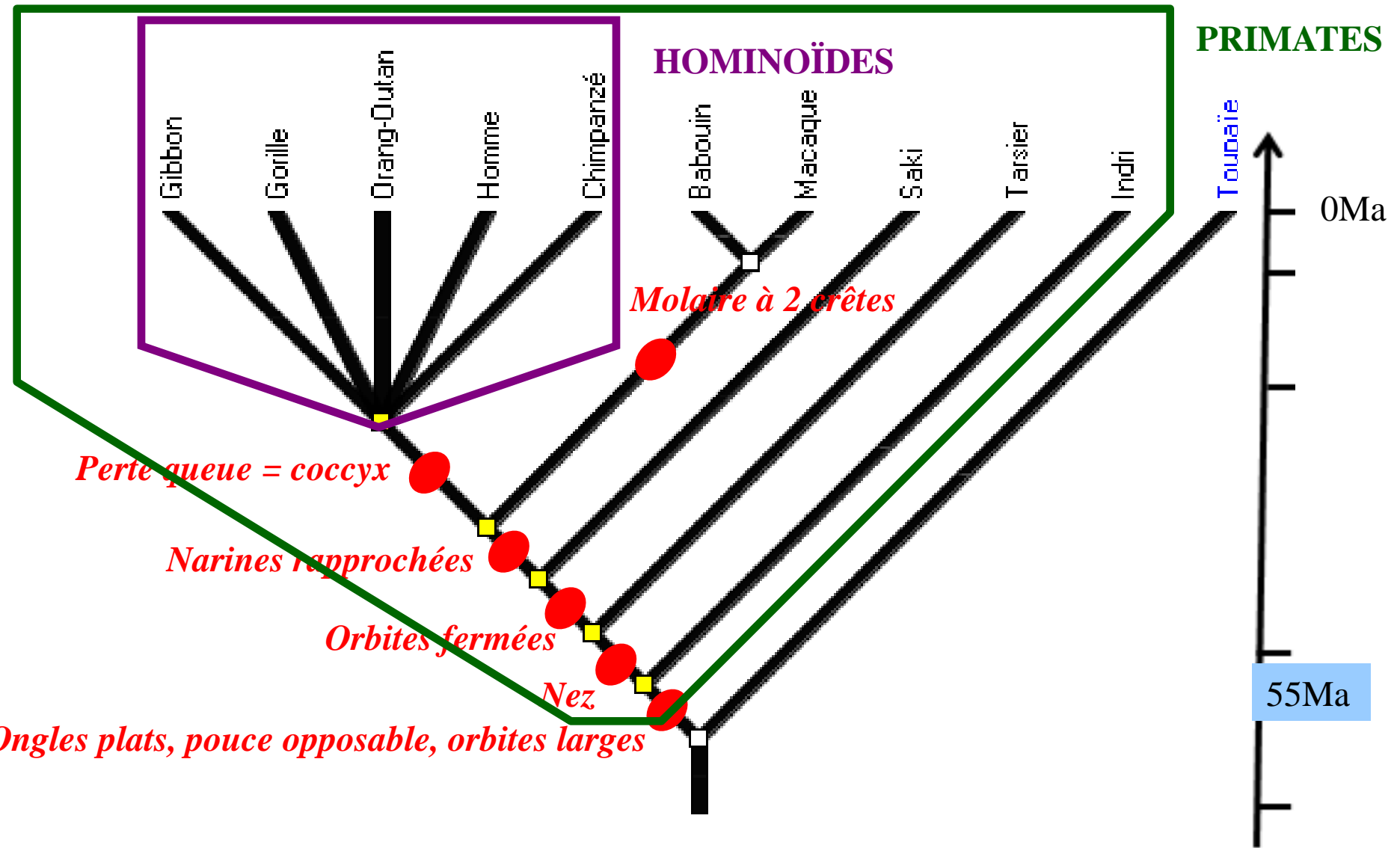
1. Reconstituer une histoire évolutive.

2. La place de l'Homme dans l'histoire évolutive des primates.

Place de l'Homme parmi les primates : matrice de caractères

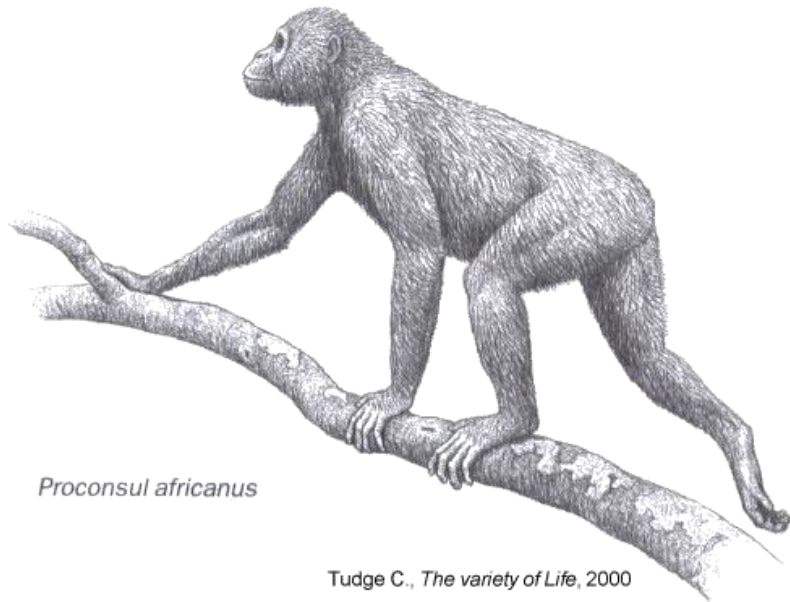
	Terminaisons des doigts	Pouce	Appendice nasal	Orbites	Narines	Queue
Chimpanzé	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Rapprochées	Absente
Gibbon	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Rapprochées	Absente
Gorille	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Rapprochées	Absente
Homme	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Rapprochées	Absente
Orang-Outan	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Rapprochées	Absente
Macaque	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Rapprochées	Présente
Babouin	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Rapprochées	Présente
Saki	Ongles	Opposable	Nez	Fermées	Ecartées	Présente
Tarsier	Ongles	Opposable	Nez	Ouvertes	Ecartées	Présente
Indri	Ongles	Opposable	Truffe	Ouvertes	Ecartées	Présente
Toupaïe	Griffes	Non opposable	Truffe	Ouvertes	Ecartées	Présente

Arbre phylogénétique obtenu à partir de caractères anatomiques

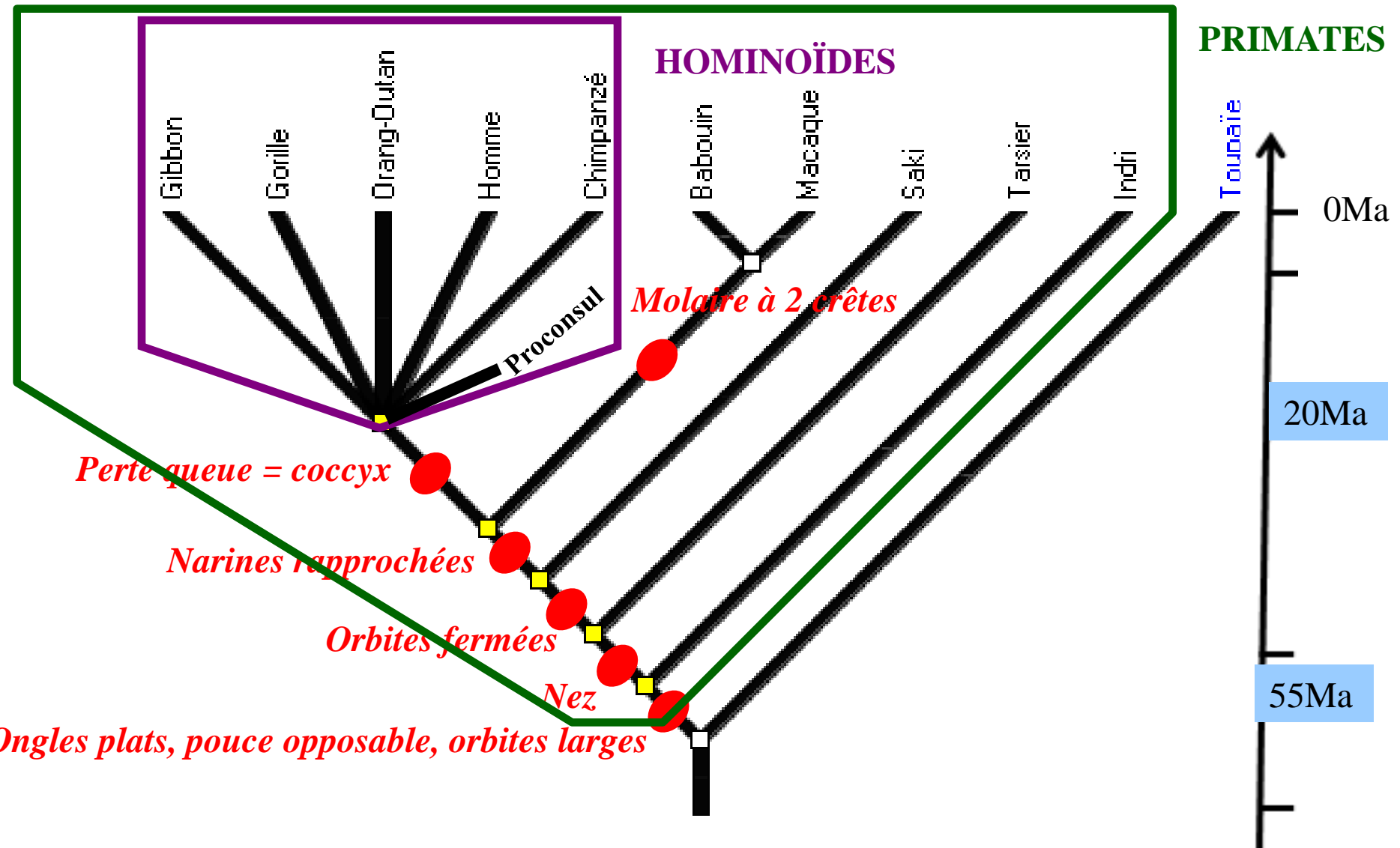


Les premiers grands primates

Fossile de *Proconsul africanus* -18 Ma



Arbre phylogénétique obtenu à partir de caractères anatomiques



De nombreuses espèces de grands primates sont aujourd'hui menacées d'extinction



Homme

Utilisation de données moléculaires pour préciser la place de l'homme parmi les hominoïdes

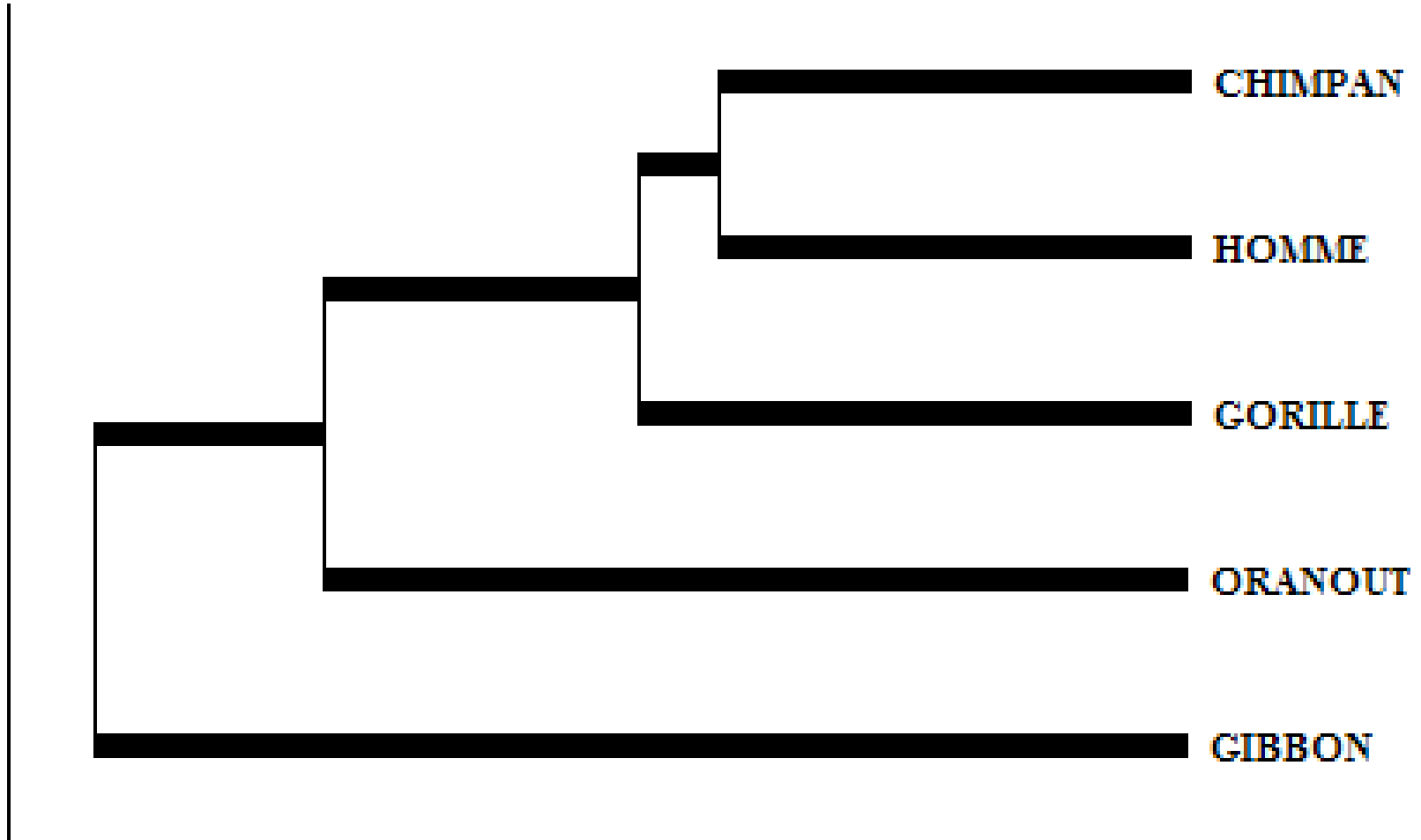
Comparaison de la séquence d'acides aminés d'une enzyme : la cycloxydase

				5				10				15				20				25				30				35				40										
GORILLE	M	A	H	A	A	Q	V	G	L	Q	D	A	T	S	P	I	M	E	E	L	I	T	F	H	D	H	A	L	M	I	I	F	L	I	C	F	L	V	L	Y	A	L
ORANOUT	M	A	H	R	A	Q	V	G	L	Q	D	A	T	S	P	I	M	E	E	L	V	I	F	H	D	H	A	L	M	I	I	F	L	I	C	F	L	V	L	Y	A	L
GIBBON	M	A	H	A	T	Q	V	G	L	Q	D	A	T	S	P	I	M	E	E	L	I	S	F	H	D	H	A	L	M	I	I	F	L	I	S	F	L	V	L	Y	A	L
MACAQUE	M	A	H	P	V	Q	L	S	L	Q	D	A	T	S	P	V	M	E	E	L	I	T	F	H	D	H	A	F	M	A	M	S	L	I	S	F	L	V	L	Y	A	L
CEBUS_ALBIFRONS	M	A	T	P	A	Q	L	G	L	Q	N	A	T	S	P	I	M	E	E	L	I	A	F	H	D	H	T	L	M	I	I	F	L	I	S	S	L	V	L	Y	I	I
ATELES	M	A	H	P	A	Q	L	G	L	Q	N	A	T	S	P	I	M	E	E	L	I	A	F	H	D	H	T	L	M	I	I	F	L	I	S	S	L	V	L	Y	I	I
ALOUATTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	A	T	S	P	I	M	E	E	L	I	A	F	H	D	H	A	L	M	I	I	F	L	I	S	S	L	V	L	Y	V	I	

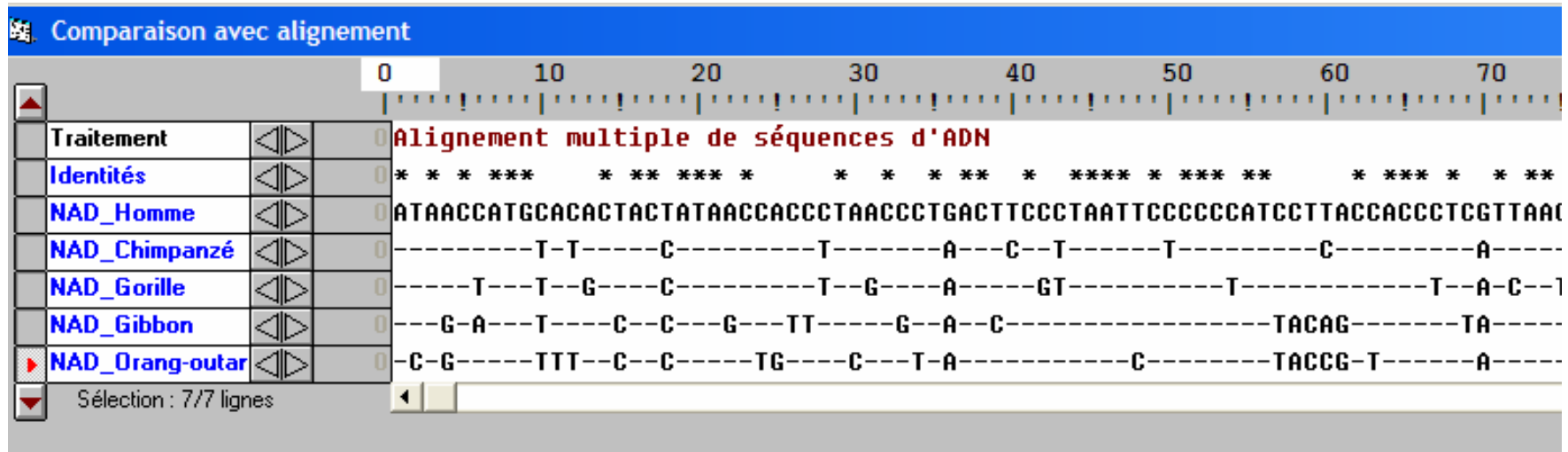
Utilisation de données moléculaires pour préciser la place de l'homme parmi les hominoïdes

	CHIMPAN	HOMME	GORILLE	ORANOUT	GIBBON
CHIMPAN	0	6	7	12	14
HOMME		0	7	14	13
GORILLE			0	9	14
ORANOUT				0	14
GIBBON					0

Utilisation de données moléculaires pour préciser la place de l'homme parmi les hominoïdes



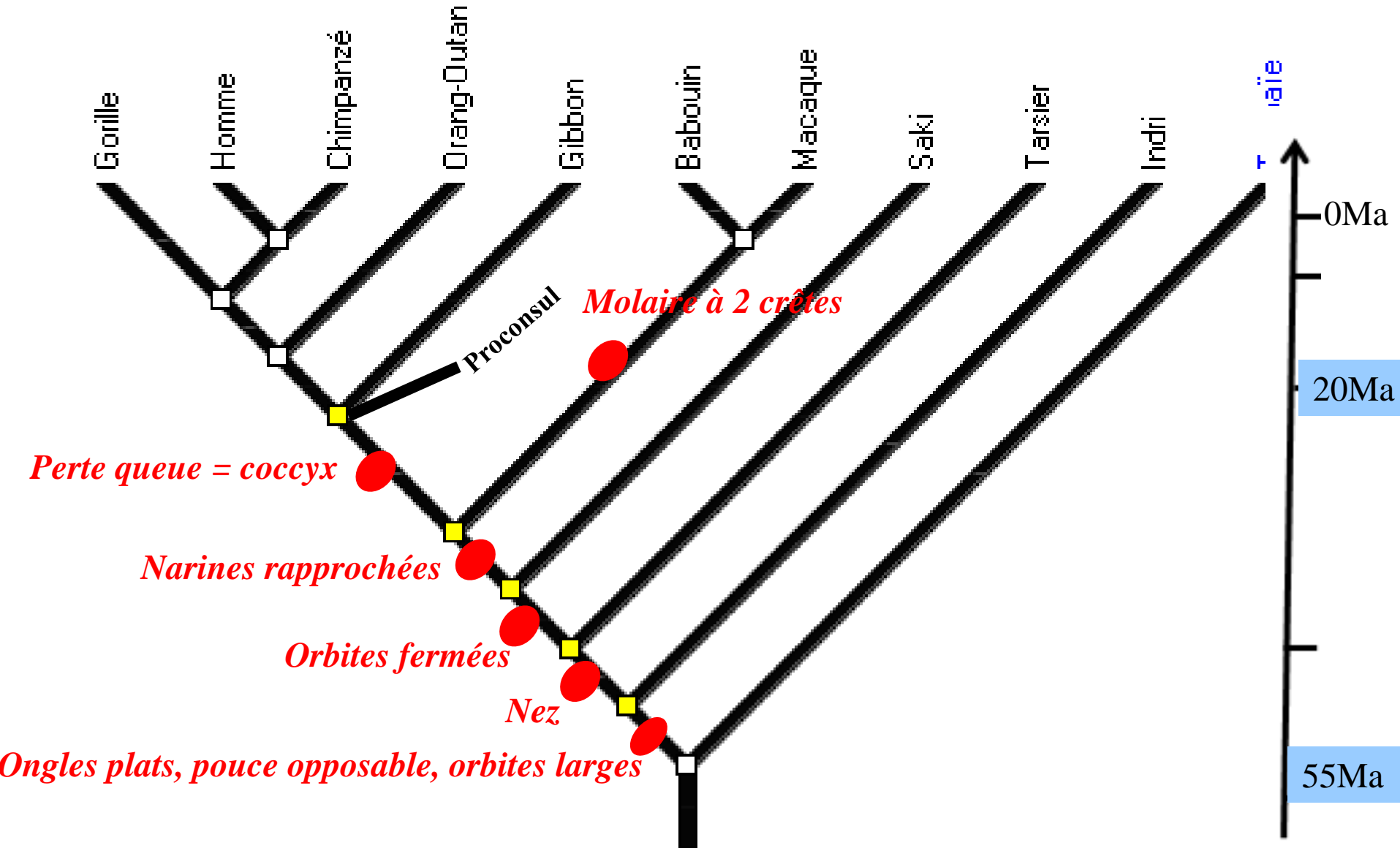
Confirmation avec l'utilisation d'autres molécules



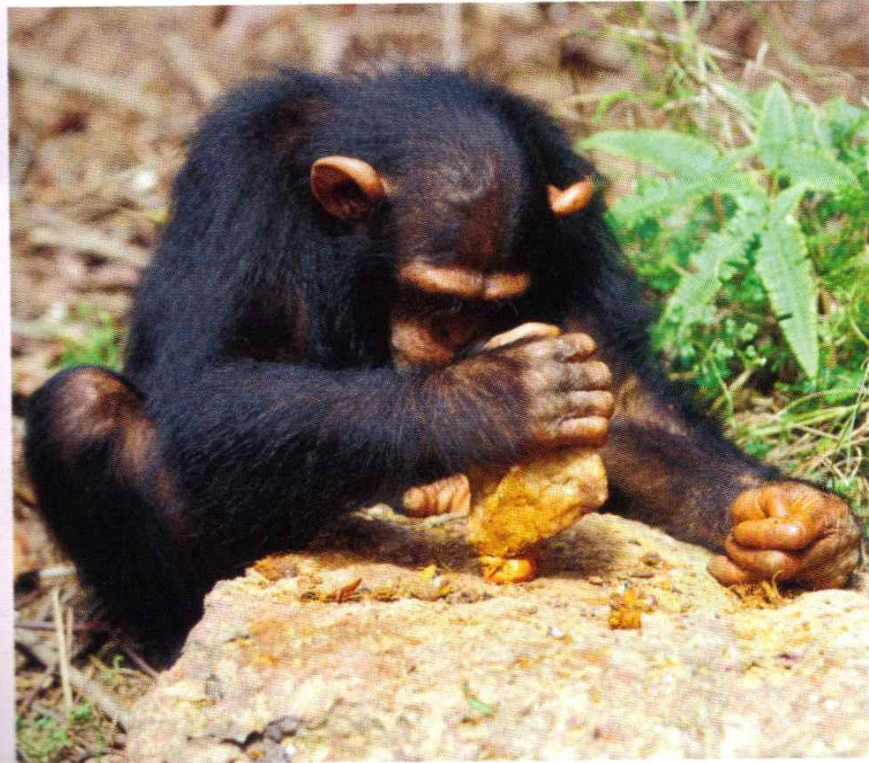
	Chimpanzé	Gorille	Gibbon	Orang-outang
Pourcentage de ressemblance avec la séquence du gène de la NAD humaine	89 %	86,5 %	75,5 %	75,9 %

Tableau quantifiant les ressemblances entre la séquence de nucléotides du gène de la NAD de différentes espèces de primates et la séquence de nucléotides du gène de la NAD humaine

Histoire évolutive des primates



L'Homme et le Chimpanzé partagent un ancêtre commun récent

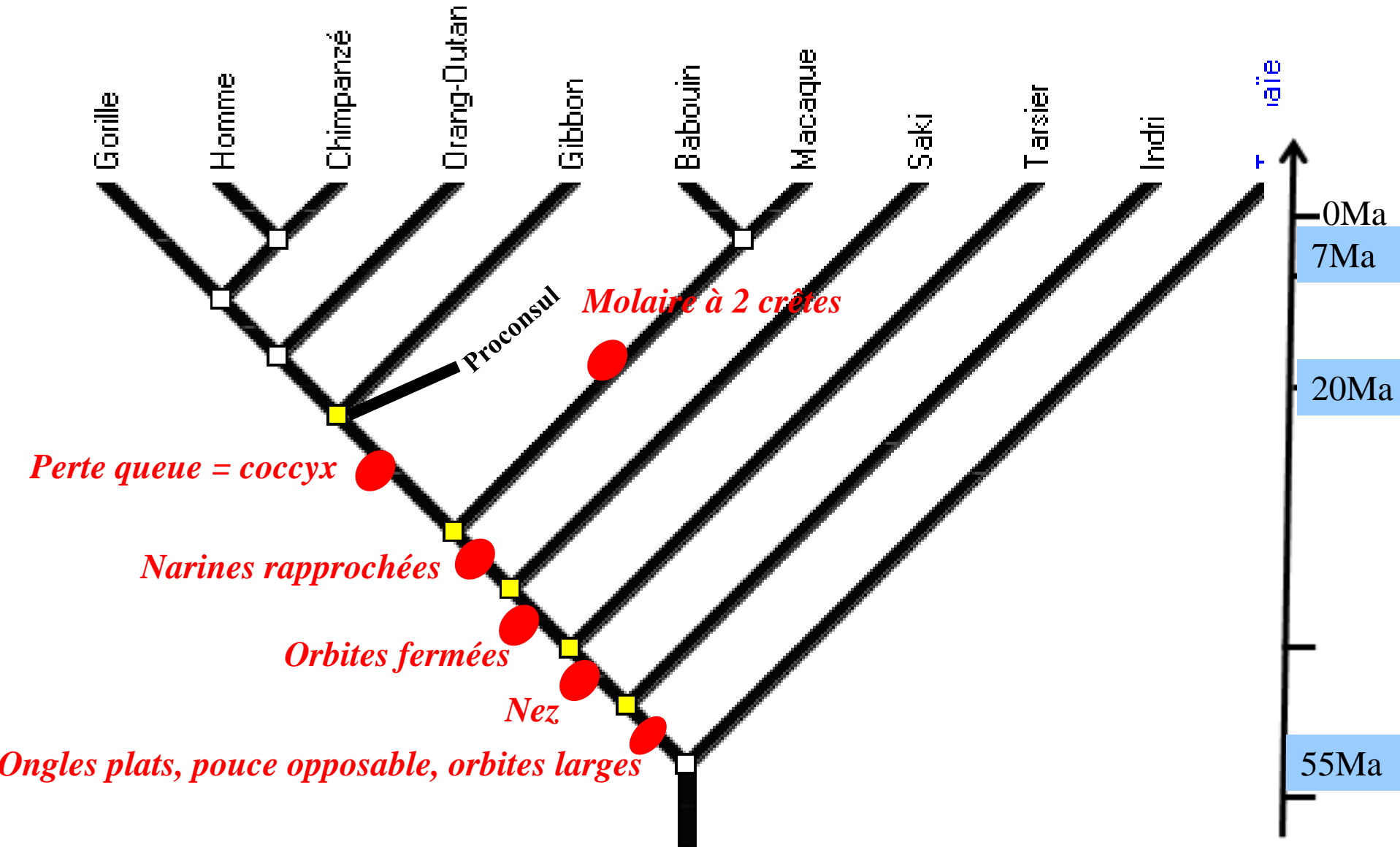


Casser une noix entre deux pierres, l'une servant de marteau et l'autre d'enclume, suppose la mise en relation de trois objets. Cette utilisation d'outils, la plus complexe connue naturellement à ce jour chez les animaux, se rencontre chez les chimpanzés.

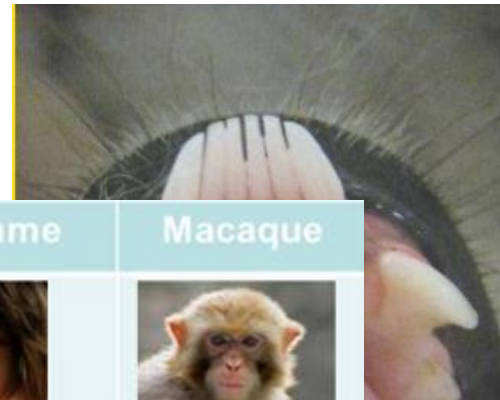
« Si l'on fait le bilan de ce que l'on a observé depuis 30 ans chez les chimpanzés, on s'aperçoit que tout ce que l'on avait cru voir se manifester en termes d'adaptation uniquement chez les hommes c'est-à-dire la bipédie, l'outil, la chasse, le partage de la nourriture, la sexualité, les systèmes sociaux, le rire, la conscience, l'empathie, la sympathie, les chimpanzés le font aussi. Donc, soit ils ont tout acquis indépendamment, soit cela vient du dernier ancêtre commun, ce qui est plus plausible. Cela veut dire que déjà dans le monde des forêts, il y a 6 à 7 millions d'années, toutes ces caractéristiques que l'on a cru propres à l'Homme existaient et font partie d'un bagage ancestral commun ».

Pascal Picq (*Entretien RFI*).

Histoire évolutive des primates



Place du fossile *Darwinius Masillae*



	Babouin	Chimpanzé	Indri	Homme	Macaque
					
Molaires à 2 crêtes	oui	non	non	non	oui
Peigne dentaire	non	non	oui	non	non
Pouce	Opposable	Opposable	Opposable	Opposable	Opposable
Queue ou coccyx	Queue	Coccyx	Queue	Coccyx	Queue
Truffe ou nez	Nez	Nez	Truffe	Nez	Nez

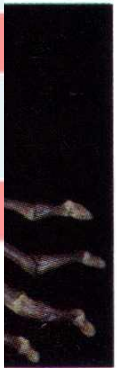
 **État dérivé**

qu'Ida appartient à un rameau du groupe des primates, aujourd'hui éteint, partageant certains caractères avec les lémuriens (incisives constituant un « **peigne dentaire** »).

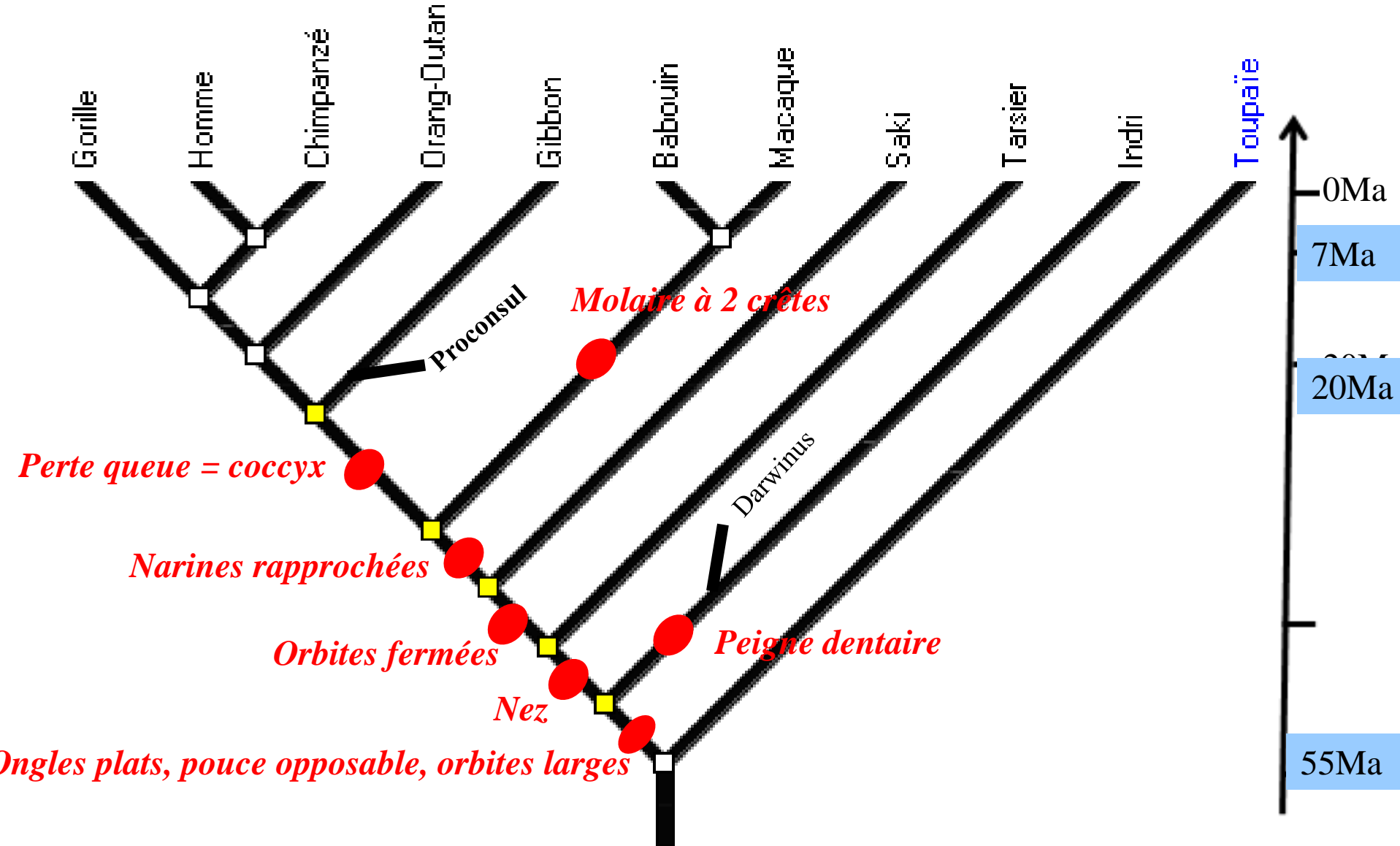
La radiographie du pied de *Darwinius masillae* révèle le caractère opposable du premier orteil et l'absence de griffe.



ossiles :
rtenant
années).
appelé
ert dans



Histoire évolutive des primates



Place du fossile *Darwinius Masillae*

Darwinius -47 Ma



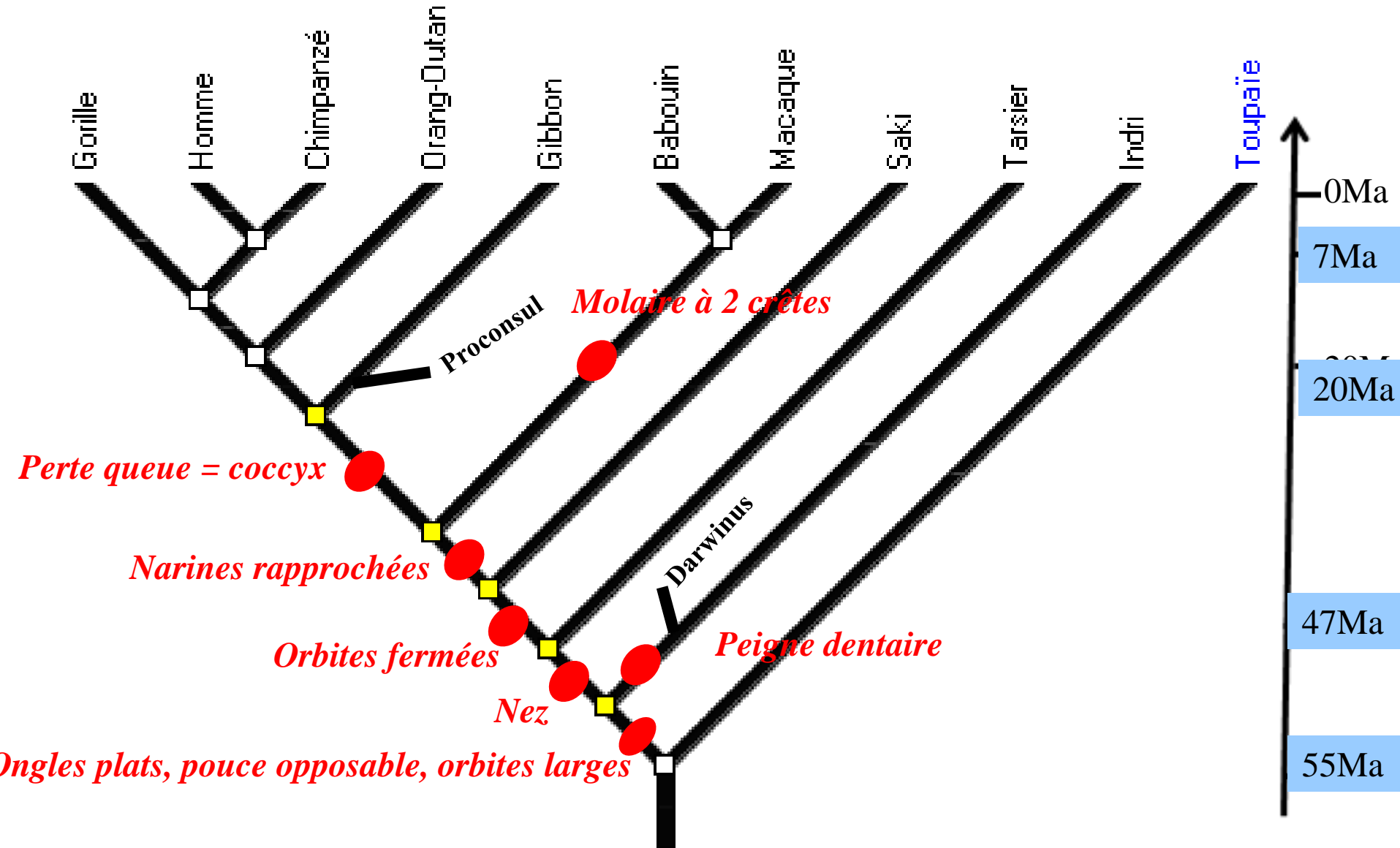
Plusieurs centaines de primates ne sont connues que par l'existence de fossiles : ce sont des espèces aujourd'hui disparues. Les plus anciens fossiles appartenant indiscutablement au groupe des primates datent de – 55 Ma (millions d'années). La photographie **a** présente *Darwinius masillae*, plus communément appelé Ida, un fossile remarquablement conservé (95 % du squelette), découvert dans le site fossilifère de Messel, près de Francfort en Allemagne et daté de – 47 Ma.

L'étude du squelette montre qu'Ida était une femelle arboricole, mesurant environ 1 m (longue queue comprise) et pesant 700 à 900 g. L'exceptionnelle conservation de ce fossile permet de voir des traces de fourrure et l'empreinte du tube digestif contenant le dernier repas (fruits, graines, feuilles). Une étude approfondie montre qu'Ida appartient à un rameau du groupe des primates, aujourd'hui éteint, partageant certains caractères avec les lémuriens (incisives constituant un « **peigne dentaire** »).



La radiographie du pied de *Darwinius masillae* révèle le caractère opposable du premier orteil et l'absence de griffe.

Histoire évolutive des primates



Chapitre 4. Un regard sur l'évolution de l'Homme

I. La place de l'Homme dans la dynamique évolutive des primates.

A. L'Homme est un primate.

B. La place de l'Homme parmi les primates.

1. Reconstituer une histoire évolutive.

2. La place de l'Homme dans l'histoire évolutive des primates.

C. La dynamique évolutive au sein du rameau humain.