L'HISTOIRE des HOMMES RACONTEE par leurs GENES

Jean-François SCHVED
Laboratoire d'Hématologie
CHU Montpellier
Faculté de Médecine
Université Montpellier I

S’en aller, s’en aller: parole de vivant

Saint-John Perse

Les HOMMES et leurs VOYAGES

- *Home sapiens sapiens* est apparu en Afrique
- Il est maintenant ubiquitaire
- Son histoire est donc celle de ses migrations
- Comment reconstituer ses migrations?
  - Ce qu'il a emporté
  - Ce qu'il a laissé en route

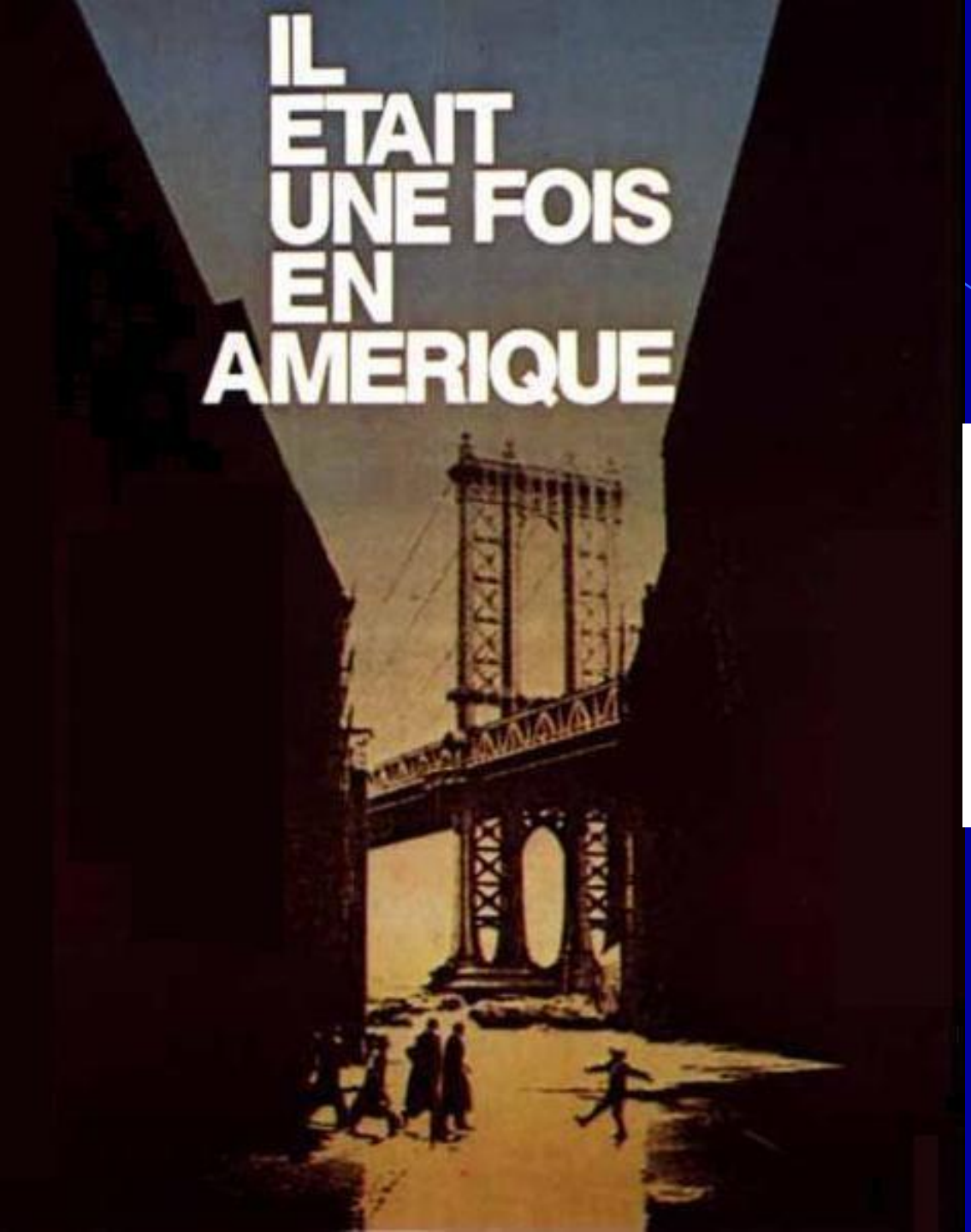
Les HOMMES et leurs VOYAGES

- **Ce qu'il a emporté**
  - Ses gênes
  - Son langage
  - Un mode de vie
  - Parfois ses troupeaux

- **Sciences utiles**
  - Génétique
  - Linguistique
  - Ethnologie
  - Zoologie

- **Ce qu'il a laissé**
  - Ruines, tombeaux…

  - Archéologie



L'Indien

et le

Samouraï

LE GROUPE DIEGO

- Caracas, 1955

  Layrisse et al. découvrent chez une femme ayant des antécédents d'iso-immunisation obstétricale, un anticorps reconnaissant un nouvel antigène

Nouvel antigène = Nouveau groupe sanguin

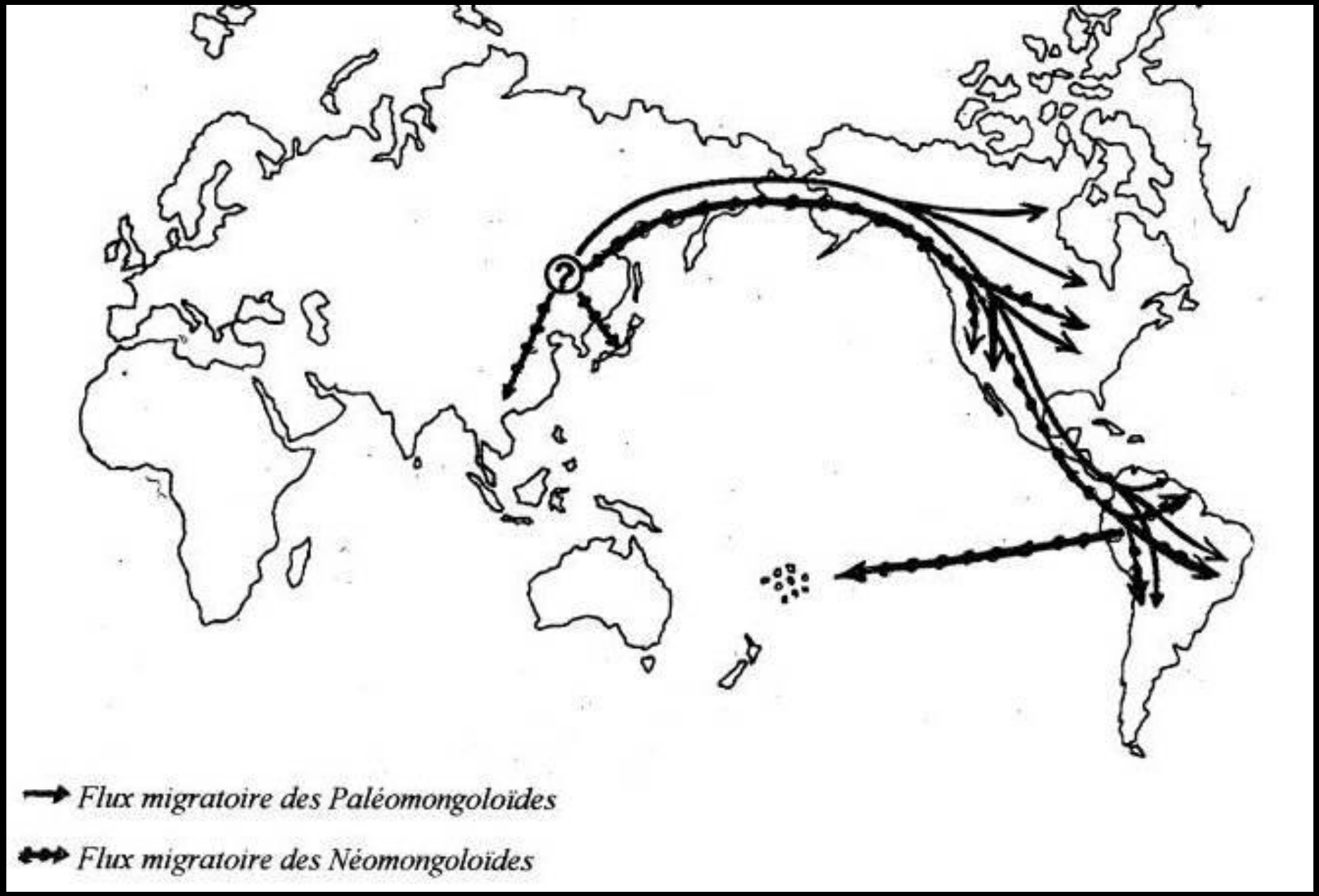
LE GROUPE DIEGO

- **Enquête: qui est porteur?**
  - Amérindiens: 4 à 45%
    - Vénézuela, Brésil, Guyane, Bolivie
  - Caucasoïdes (US, Italie, Espagne, Russie): 0%
  - Négroïdes (US, Afrique): 0%
  - Mongoloïdes (Japon, Chine): 8 à 10%
    - Gradient Nord sud
    - Absent extrême sud asiatique (Thaïlande)

Fig.4 : Répartition du facteur Diego dans le monde et flux migratoires des populations mongoloïdes.

■ Fréquence forte(25 à 50 %)

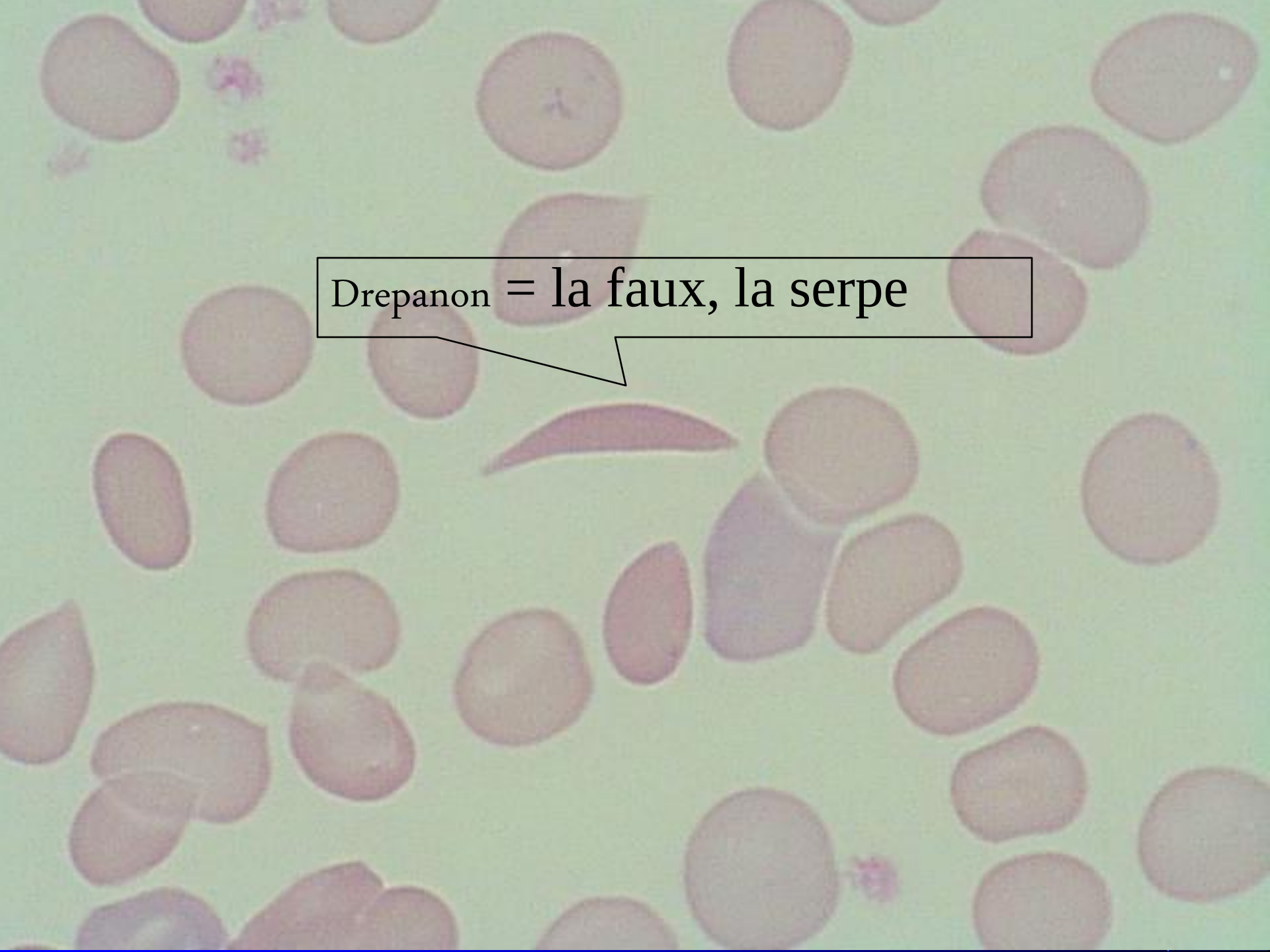
▨ Fréquence faible (0.5 à 12 %)


?
Flux migratoire des Paléomongoloïdes
Flux migratoire des Néomongoloïdes

LE GROUPE DIEGO

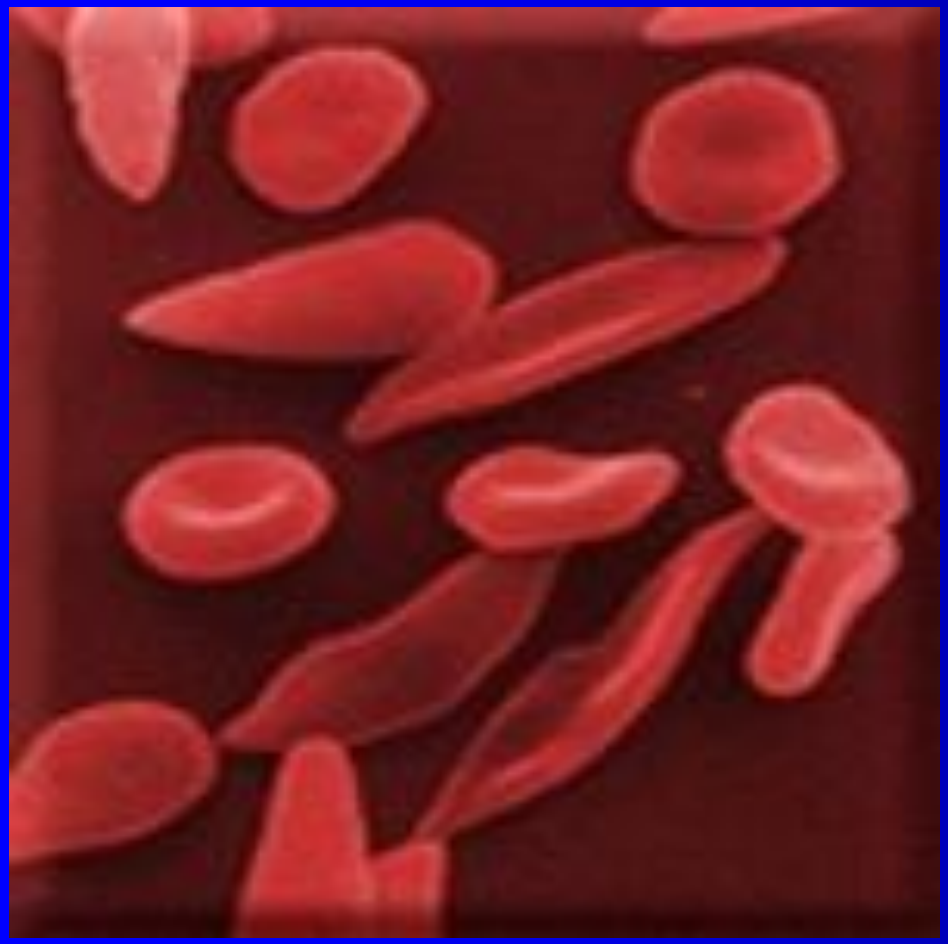
- **Amérindiens d'origine asiatique: autres preuves?**
  - Autres groupes
    - Rhésus: amérindiens = mongols: 99% + (ailleurs: 80%)
    - HLA: HLA2, HLA9: fréquence identique chez mongols et amérindiens
  - Linguistique
    - G Dumézil a montré que les 5 premiers nombres (de 1 à 5) sont désignés par les mêmes mots chez les indiens Quechua du Pérou et dans la langue des Mongols

La Faucille et le Moustique


Drepanon = la faux, la serpe

Hémoglobine

- Hémoglobine = 4 sous unités composées chacunes de:
  - Un noyau: Hème
  - Une chaîne protéique
  - => Hb normale:
    - Hb A : 2 chaînes alpha, 2 chaînes bêta
    - HbA2 : 2 chaînes alpha, 2 chaînes delta
  - Hb anormales: substitution sur chaîne Bêta le plus svt
    - Hb S: drépanocytose
    - Hb C, Hb E, Hb D, Hb M…



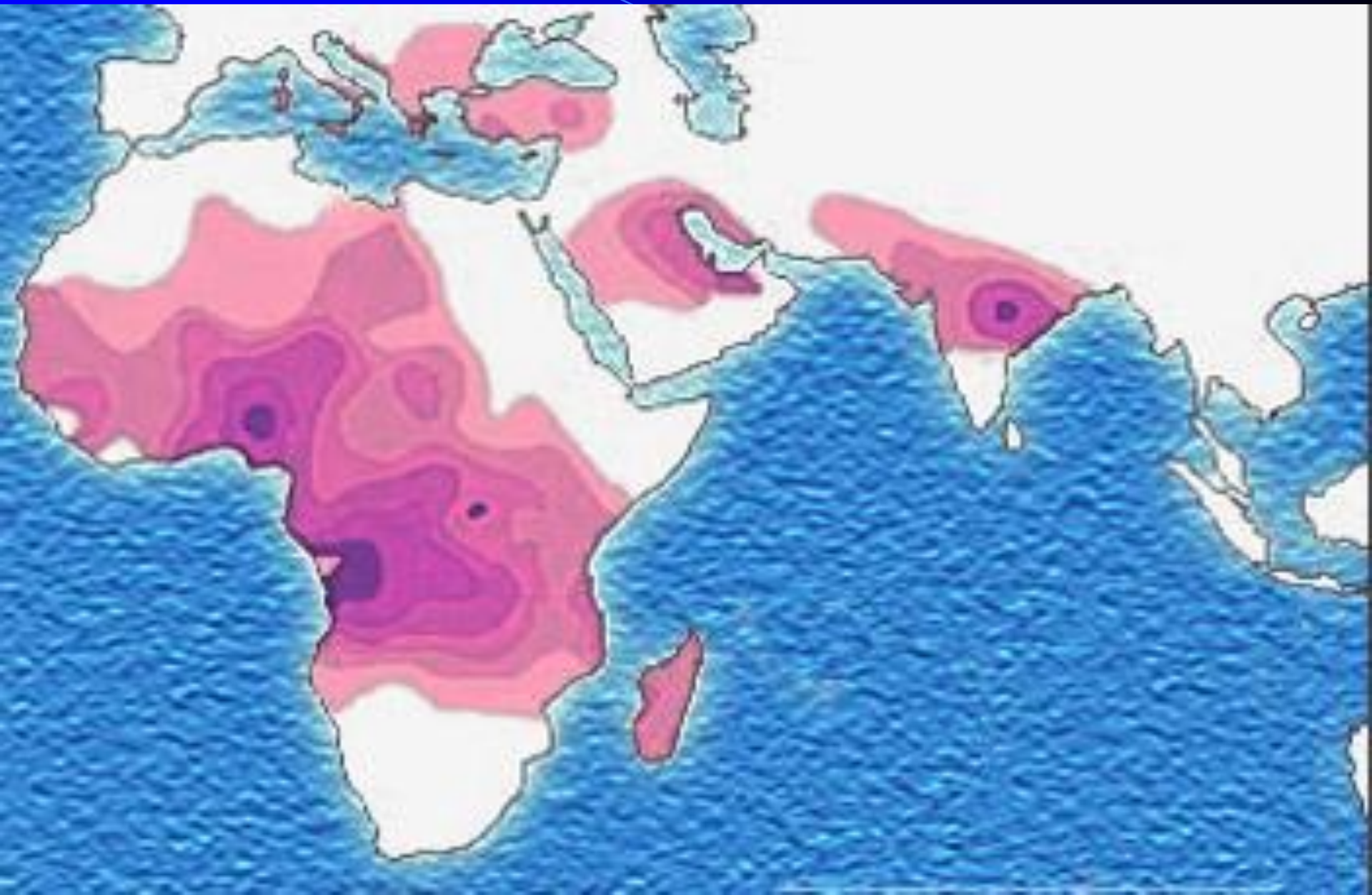
Conséquences de la falciformation

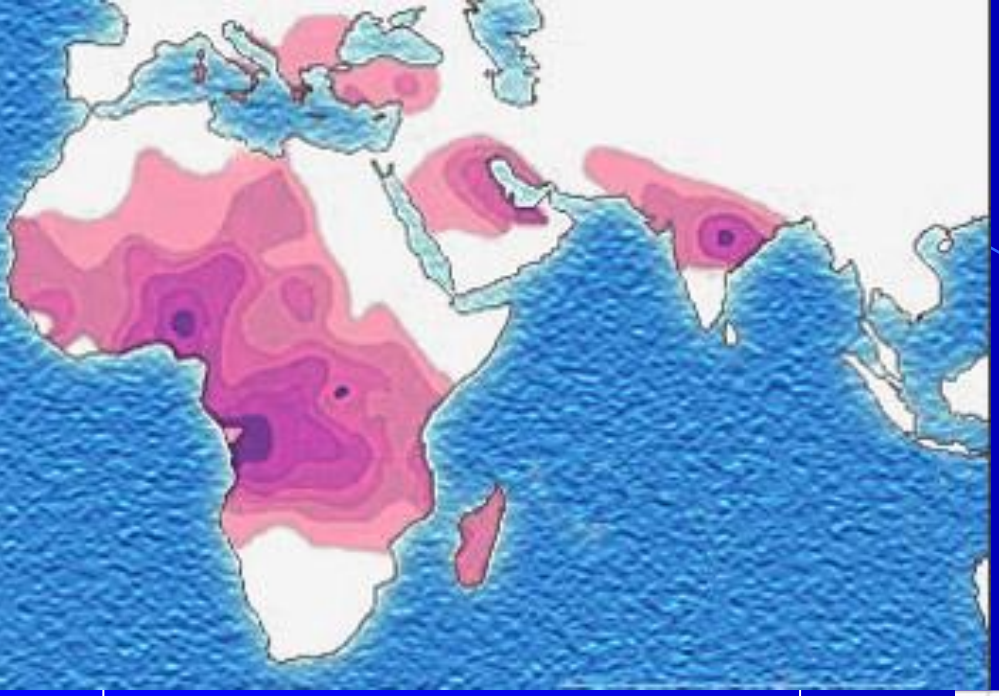
- Destruction des globules rouges
  => anémie
- Obstruction des artères
  => Infarctus : os, rate, cerveau…

Les formes sévères sont mortelles,
Décès à l'âge adulte le plus souvent

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

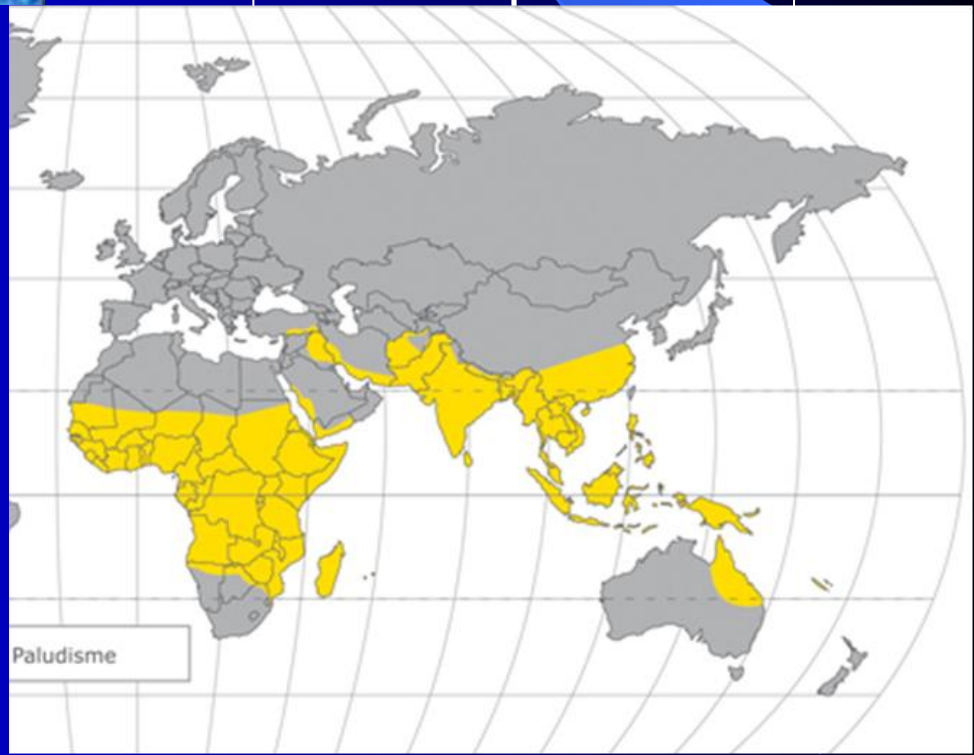
REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LA DREPANOCYTOSE





Carte de la drépanocytose

Carte du paludisme



DREPANOCYTOSE et PALUDISME

- **Drépanocytose:** Maladie héréditaire de l'hémoglobine
  - Deux formes:
    - Hétérozygote, bénigne
    - Homozygote: souvent mortelle à adolescence ou âge adulte

- **Paludisme**: parasitose transmise par moustique
  - Maladie fébrile habituellement chronique
  - Mais le paludisme de primo-invasion à plasmodium falciparum est fréquemment mortel chez l'enfant

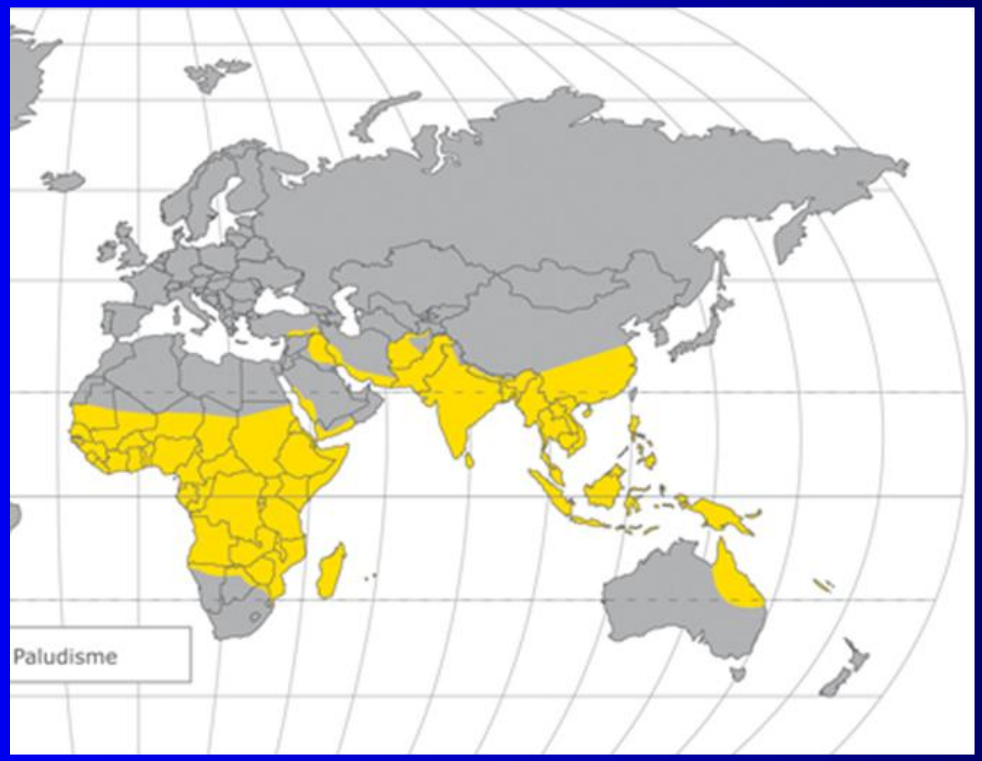
=> Quel lien?

DREPANOCYTOSE et PALUDISME

- Quel lien?
  - Les hématies drépanocytaires sont résistantes à l'infection palustre
  - Les enfants porteurs de drépanocytose homozygotes atteignaient donc l'âge adulte car ils étaient protégés du paludisme grave à falciparum
  - Les hétérozygotes ne sont pas anémiques et résistent mieux au paludisme. Ils survivent et génèrent des homozygotes

DREPANOCYTOSE et PALUDISME

- Question non résolue: origine de la drépanocytose

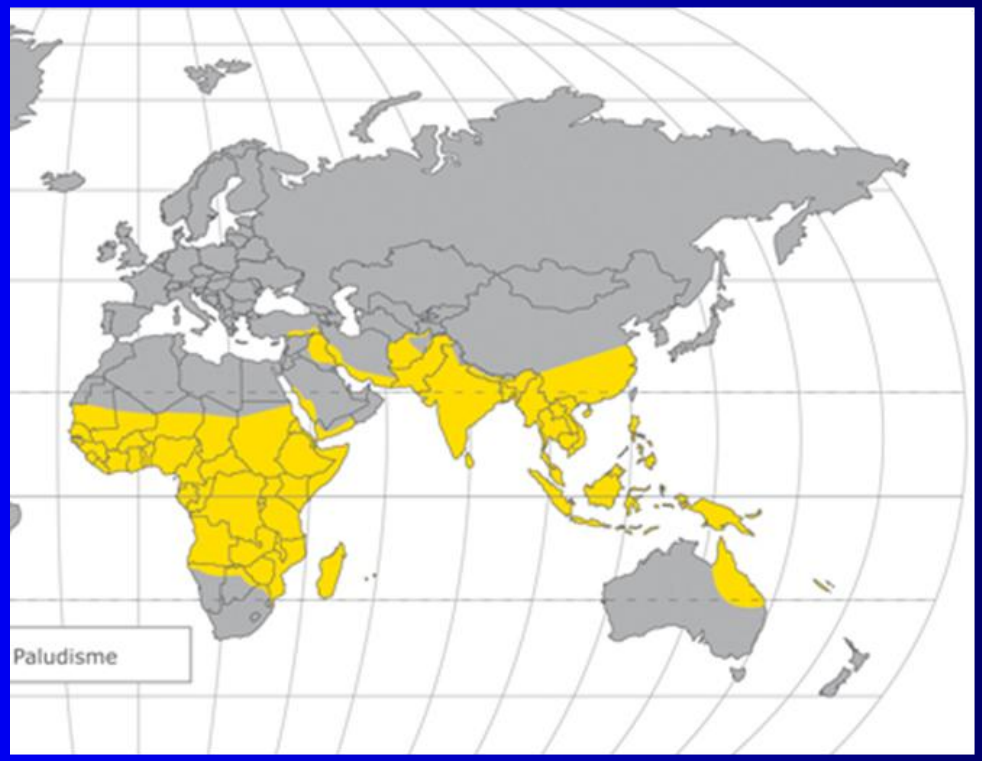


DREPANOCYTOSE et PALUDISME

- Origine de la drépanocytose
  - Hypothèse 1: Foyer originel dans la péninsule arabique
    - HbS aparait dans population véddoïde vivant vers l'actuel Yémen au mésolithique
    - Deux migrations: vers l'est (sud de l'Inde) et vers l'ouest de l'Afrique
    - A l'appui de cette théorie répartition de plusieurs variétés de zébus identique à HbS
  - Hypothèse 2: Deux foyers
    - Un foyer indien , un foyer africain
    - Des données biochimiques vont dans ce sens

DREPANOCYTOSE et PALUDISME

- Question non résolue: origine de la drépanocytose



André Malraux

La Voie royale

LIVRE de POCHE

Texte intégral

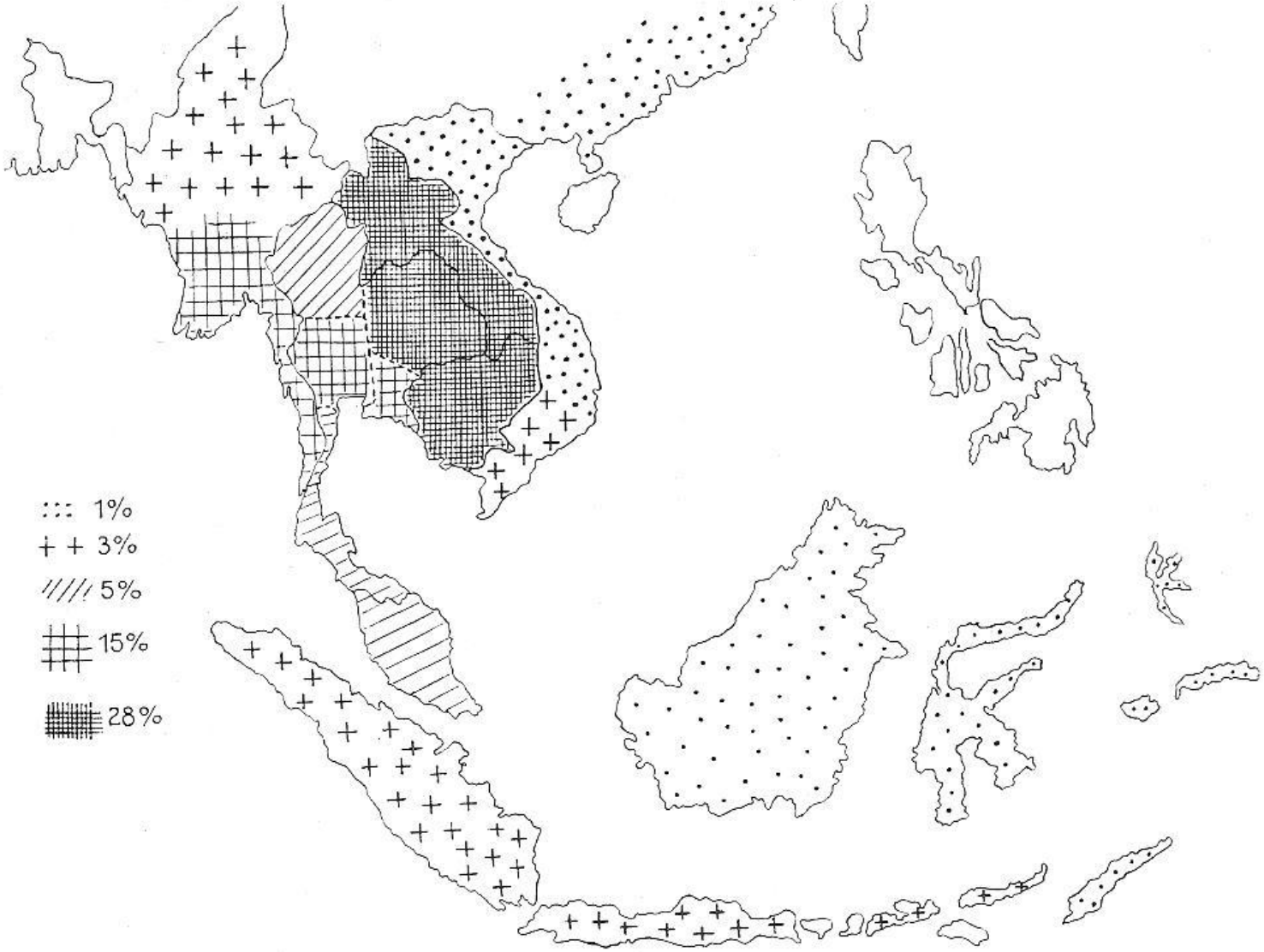
Hémoglobine E : l’hémoglobine Khmère

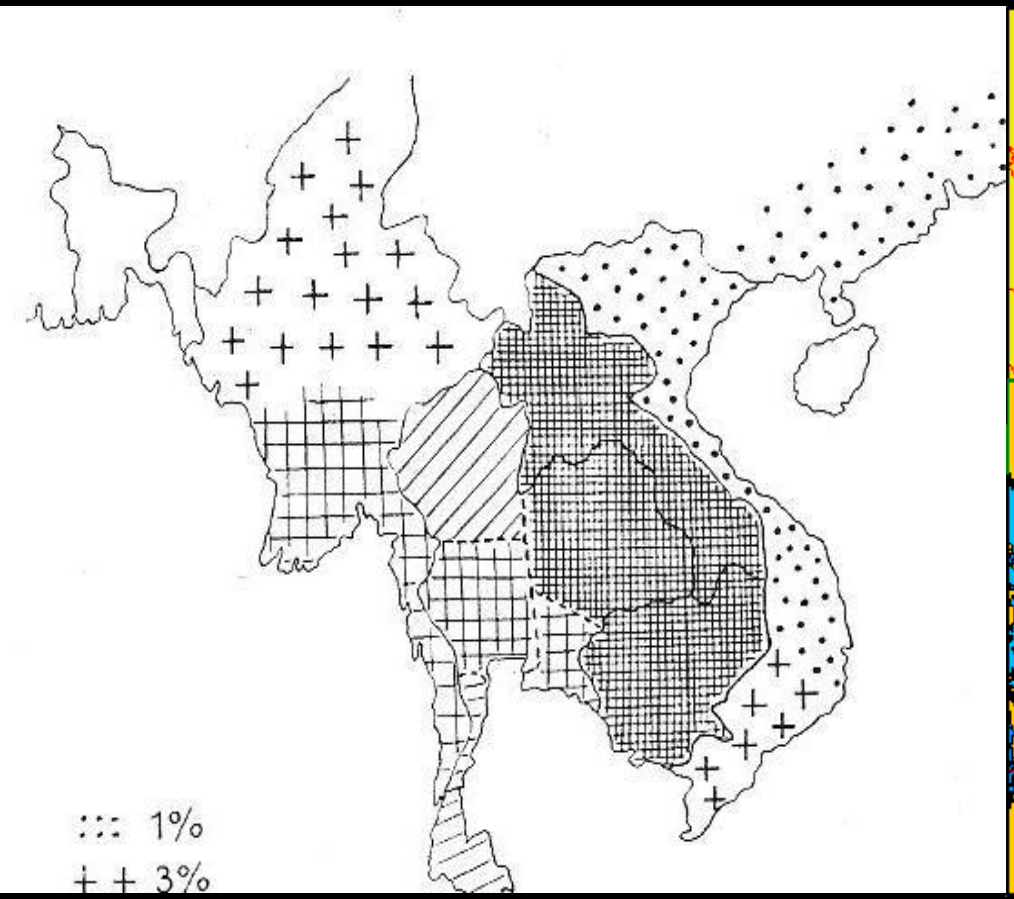
REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'HEMOGLOBINE E

Source: Weatherall and Clegg 2001b.

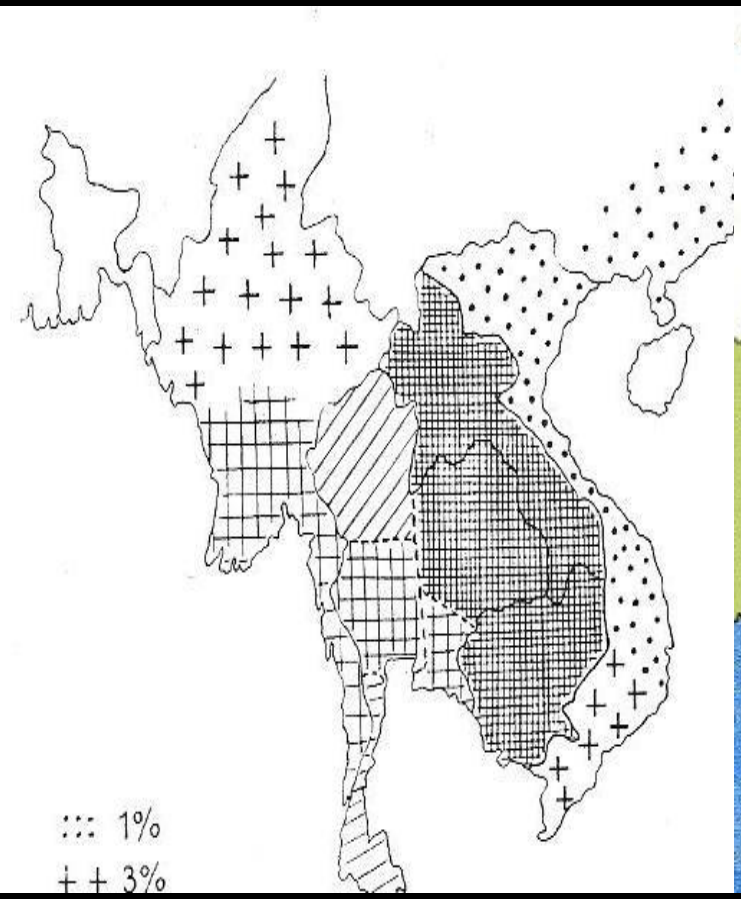
Note: Structural hemoglobin variants are Hb E (innocuous unless interacting with α or β thalassemia) and Hb S (causing sickle-cell disease in the homozygous state).

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'HEMOGLOBINE E




::: 1%
+ + 3%

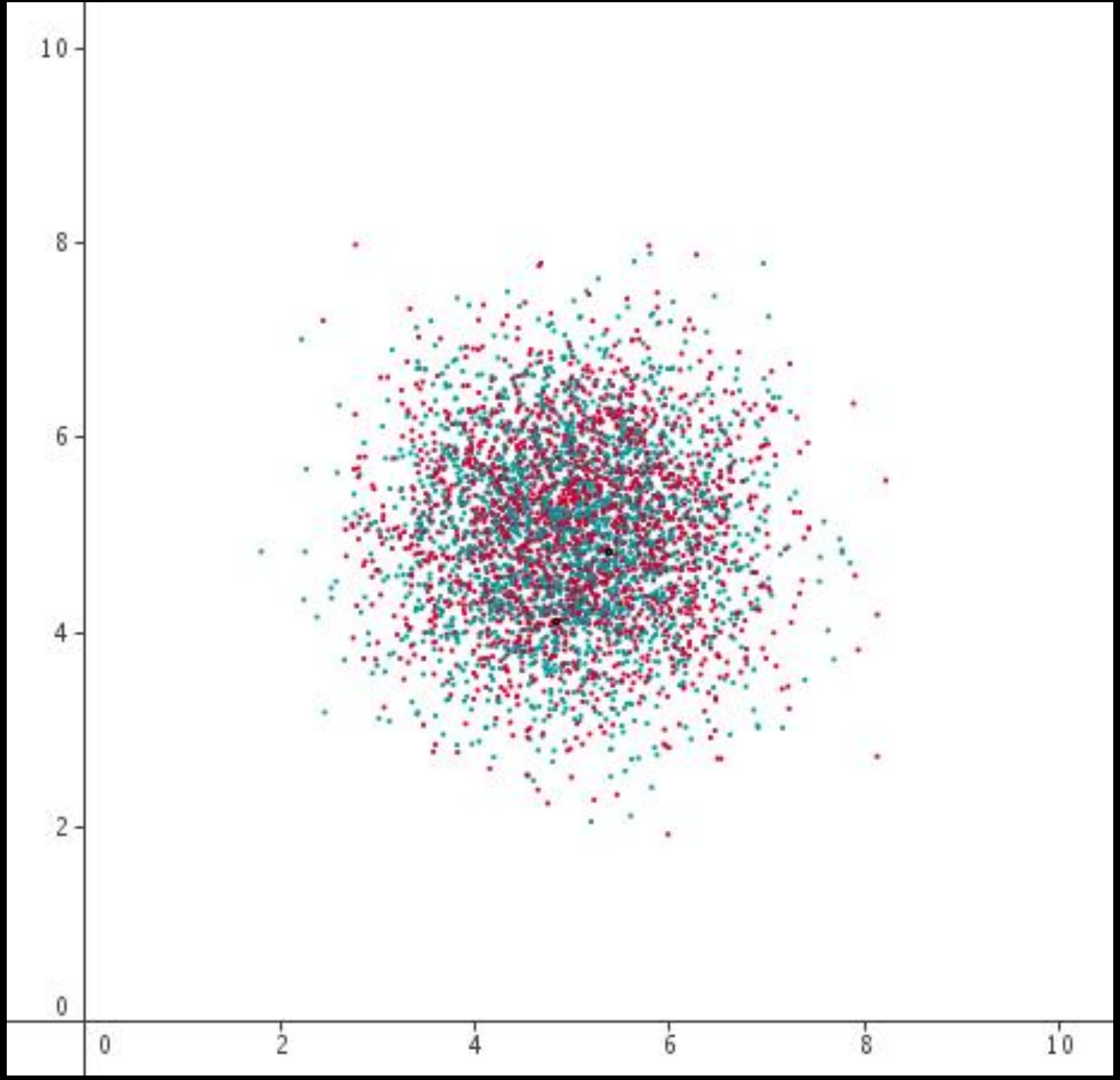
Dai Viêt
Empire Khmer
Pagan
Champa
Thailande
Laos
Cambodge
Vietnam
Sukhothai
Roy Et
Prasat Kamphaeng Yai
Phimai
Phra Phang Sam Yod
Sikhoraphum
Vat Phu
Phnom Rung
Preah Vihear
Muang Tam
Banteay Chmar
Koh Kor
Muang Sing
Angkor
Beng Melea
Kompong Svay
Vat Banon
Tonle Sap
Vat Nokor
Bati
Phnom Chisor
100 km

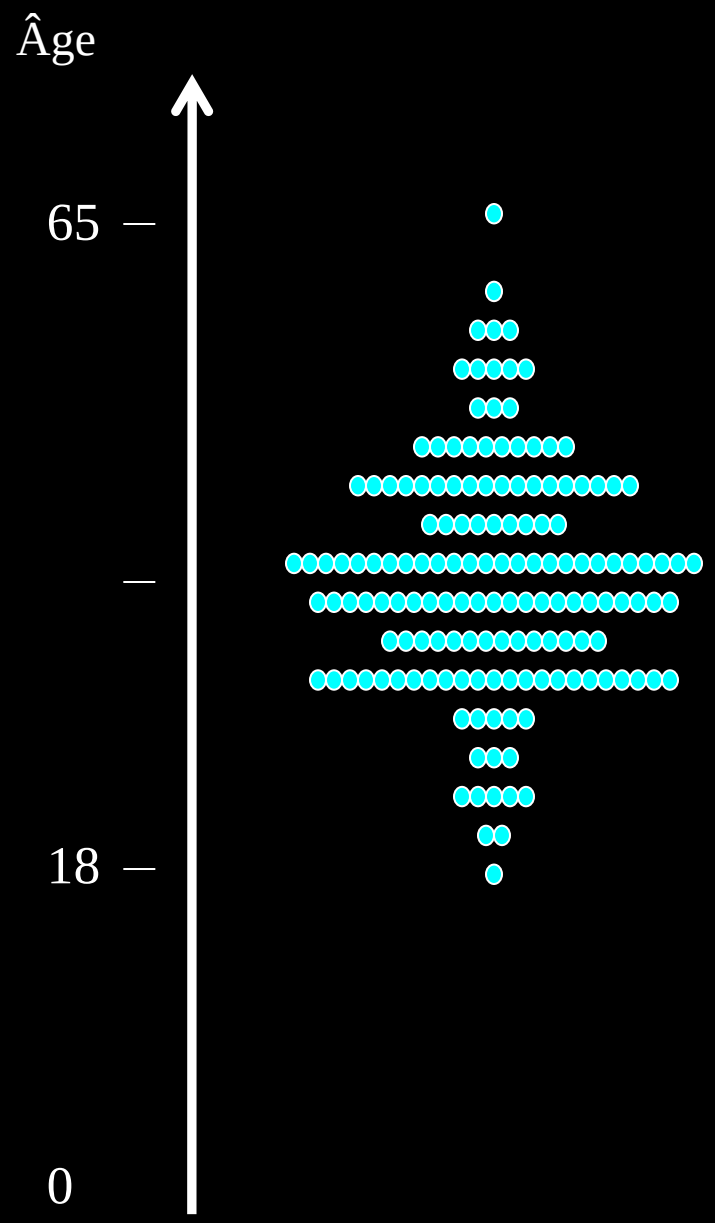

::: 1%
+ + 3%

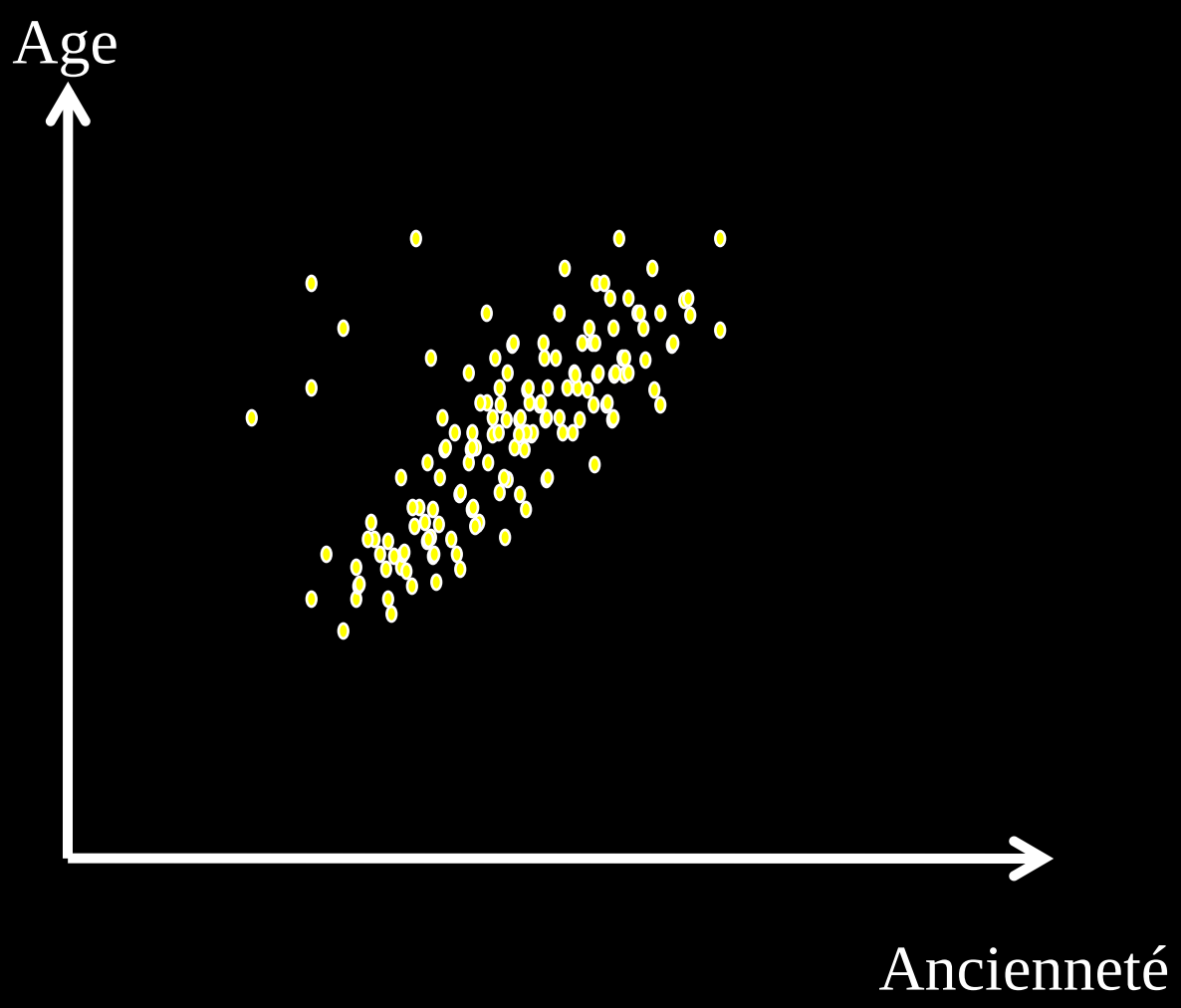
Plateau
Tibet
CHINA
BURMA
VIETNAM
Luang Prabang
Hanoi
Vientiane
LAOS
THAILAND
Mekong
Bangkok
CAMBODIA
Phnom Penh
Ho Chi Minh City

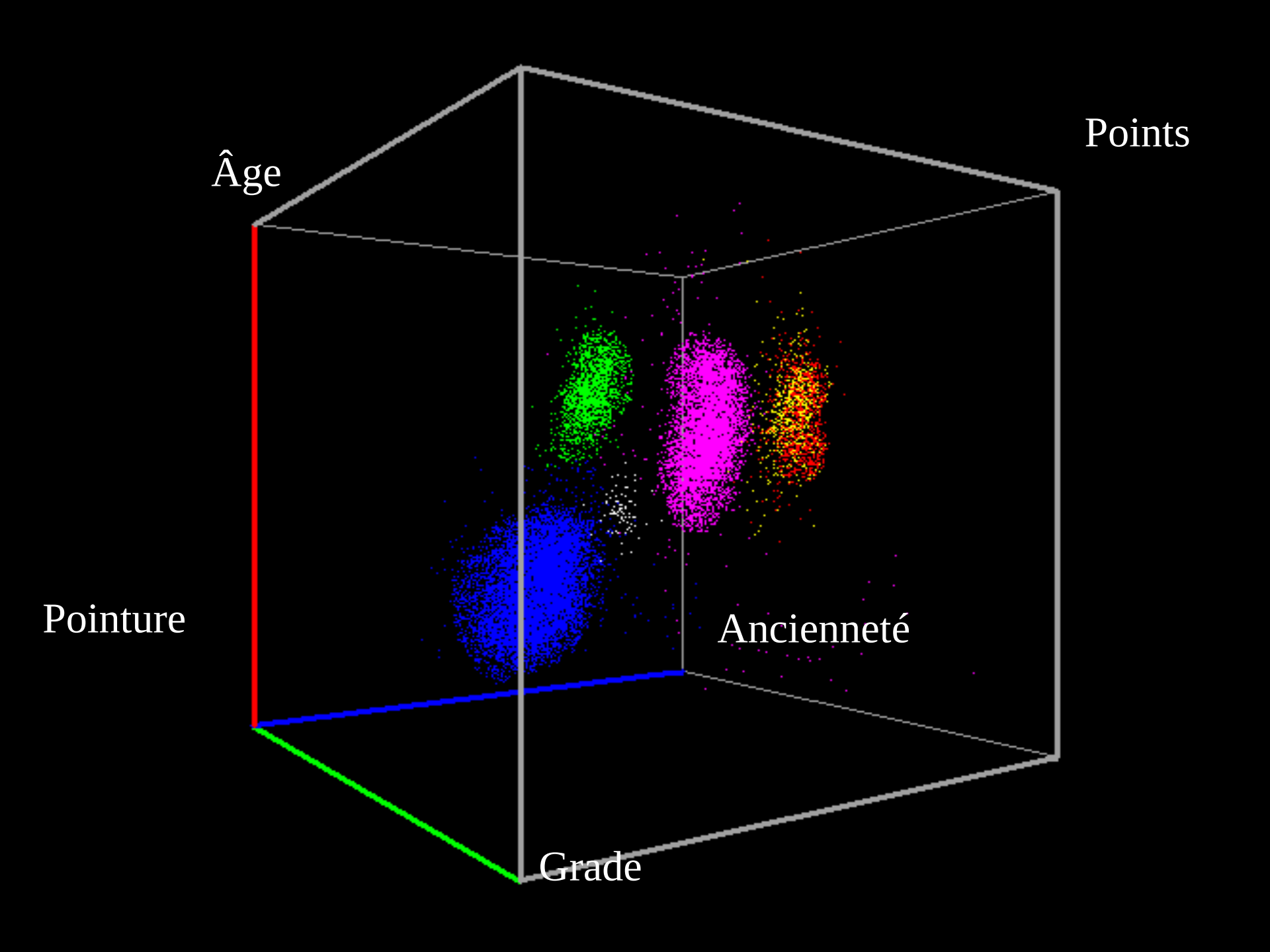
Dai Viêt
Empire Khmer
Champa
Thailande
Laos
Roy Et
Phra Phang Sam Yod
Phimai
Prasat Kamphaeng Yai
Sikhoraphum
Vat Phu
Phnom Rung
Preah Vihear
Muang Tam
Banteay Chmar
Koh Kor
Angkor
Beng Melea
Kompong Svay
Vat Banon
Vat Nokor
Cambodge
Vietnam
Bati
Phnom Chisor
100 km

J'aime les nuages...
les nuages qui passent...
là-bas...
là-bas...
les merveilleux nuages!

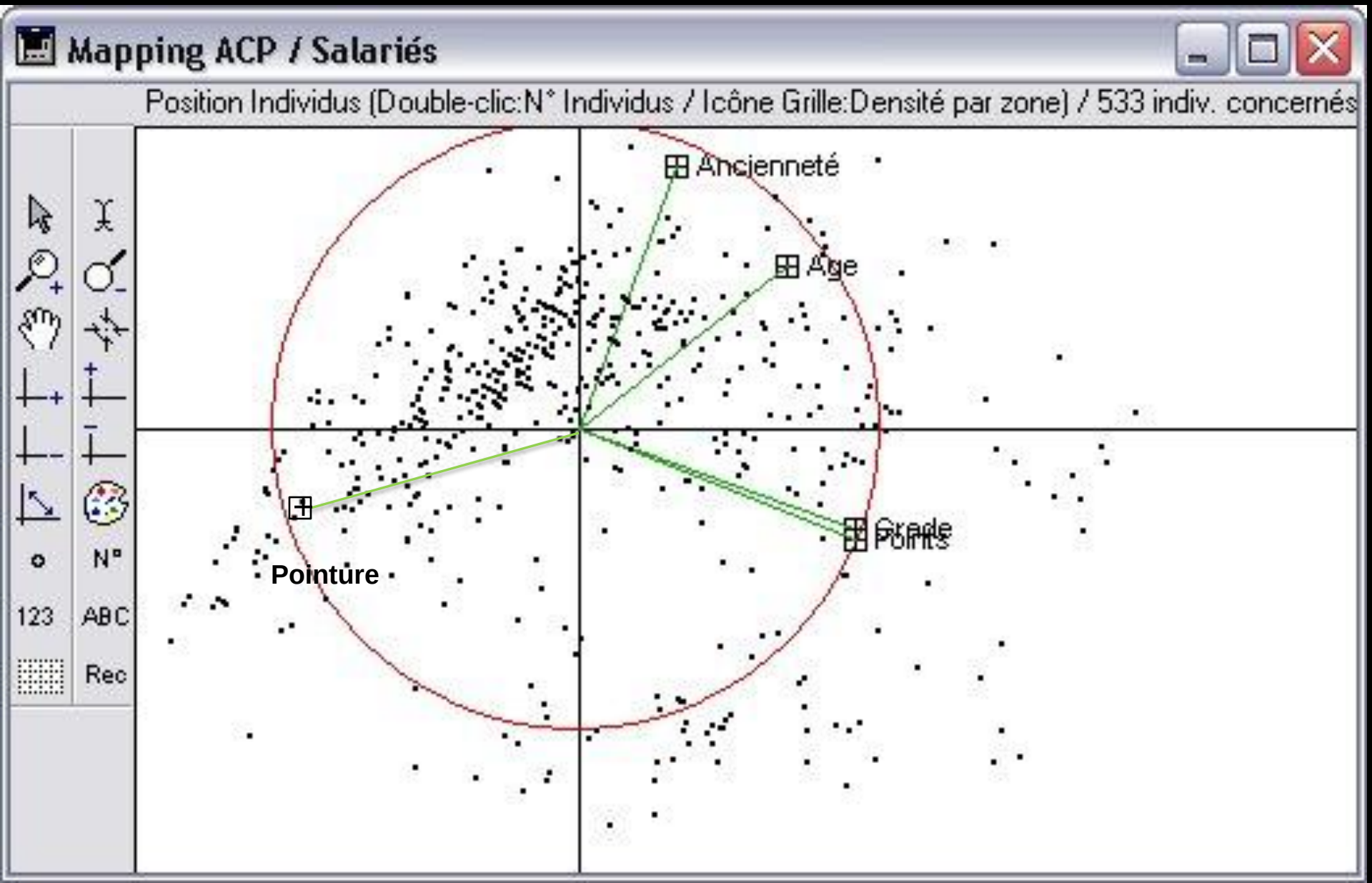

10
8
6
4
2
0
0
2
4
6
8
10


Âge
65
18
0


Age
Ancienneté

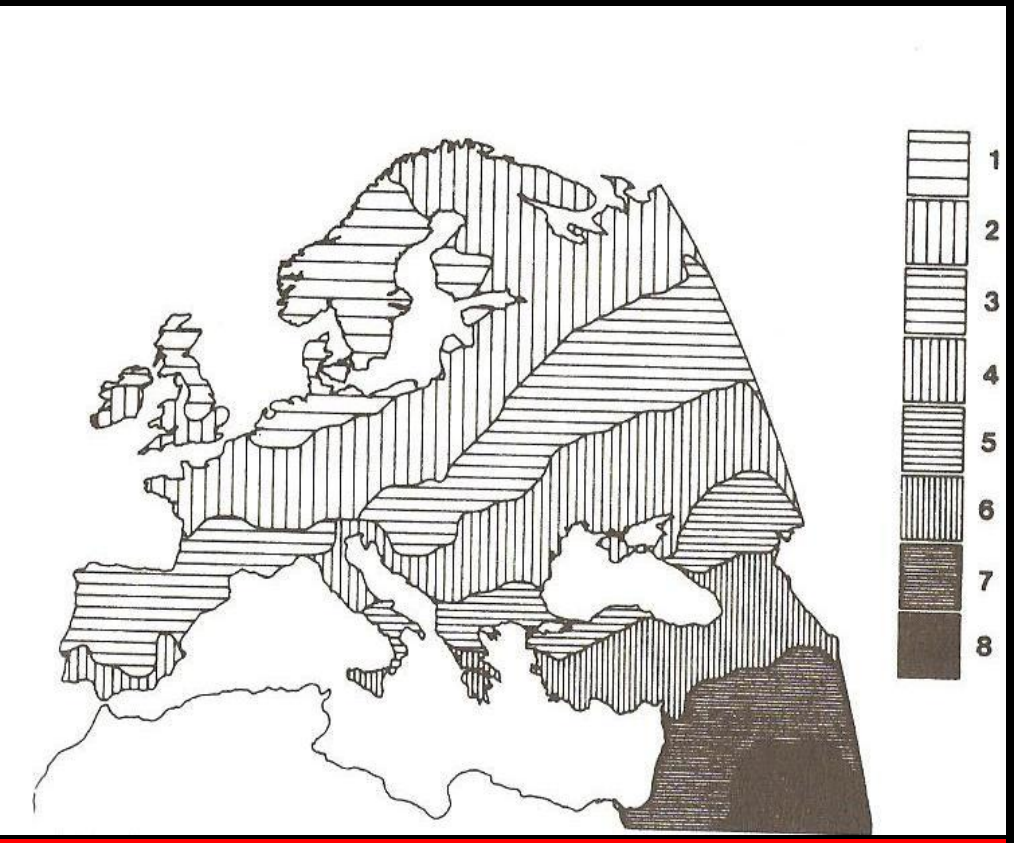

Âge
Points
Pointure
Ancienneté
Grade

ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE

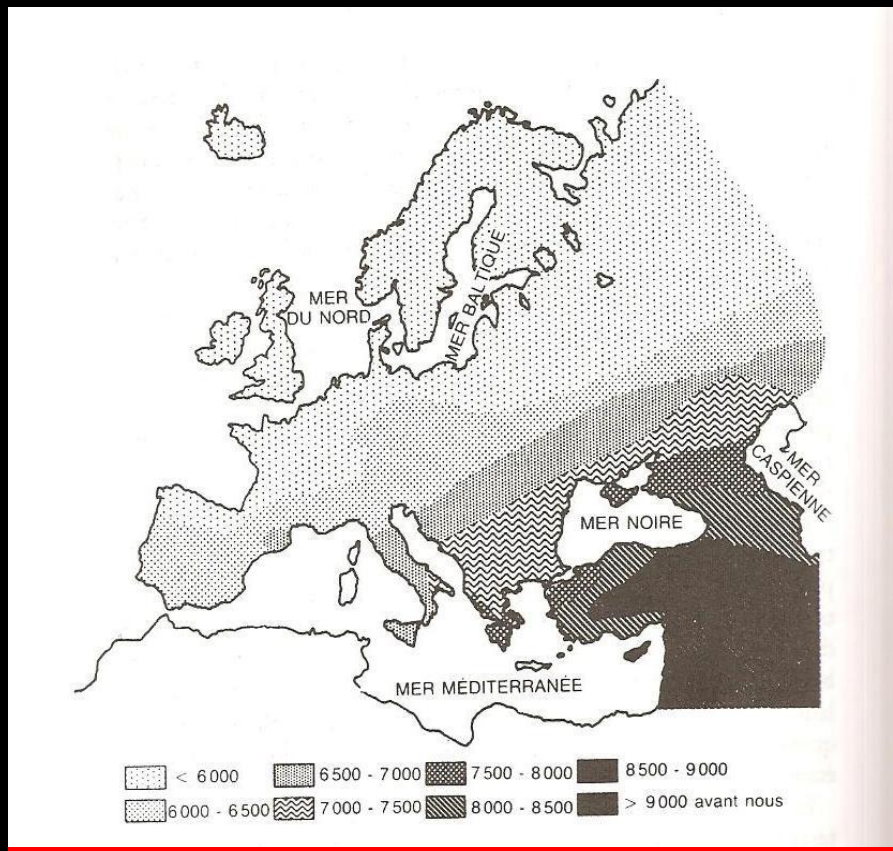


ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE appliquée à l'ETHNOLOGIE GEOGRAPHIQUE

- Travaux de L Cavalli-Sforza et coll.
  - Etude des fréquences de 35 gènes dans différentes populations
    - Gènes de groupes sanguins
    - Gènes d'enzymes
    - Gènes d'immunoglobulines…
  - Analyse en composantes principales, rapportée sur des cartes géographiques

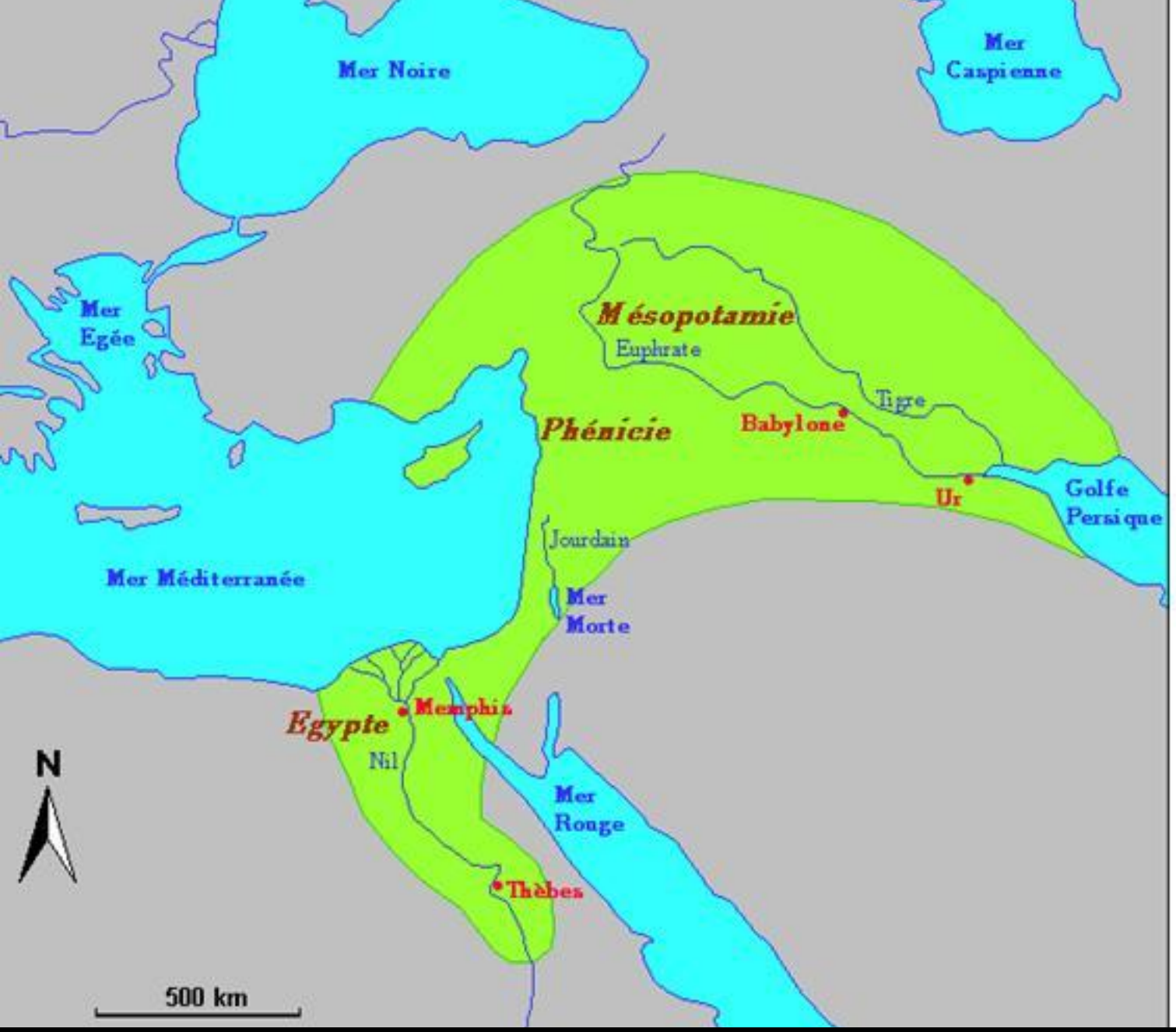


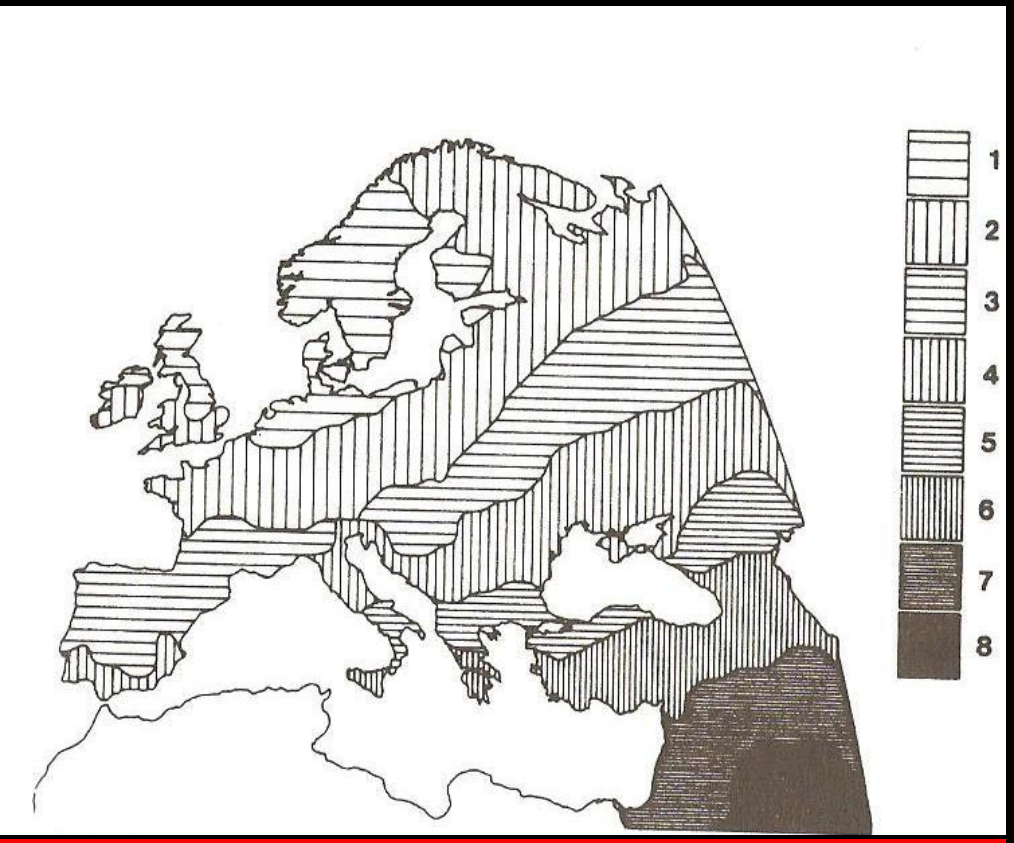
PREMIERE COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes



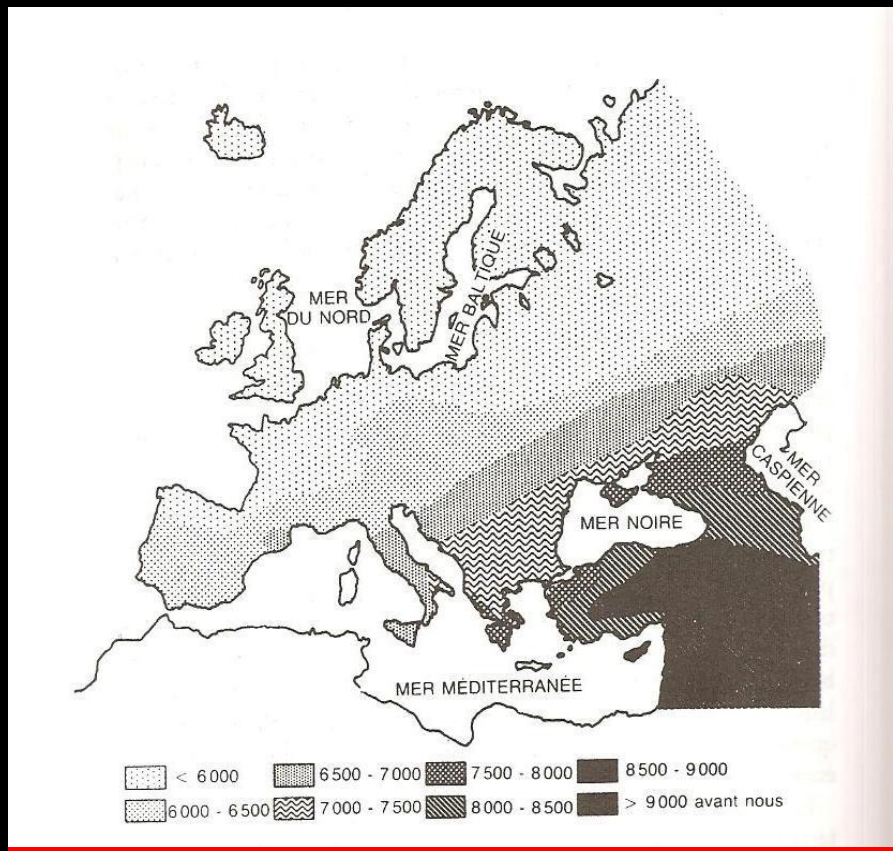
DIFFUSION DE L'AGRICULTURE
Arrivée des agriculteurs néolithiques
(Méthode C14)

Le croissant fertile

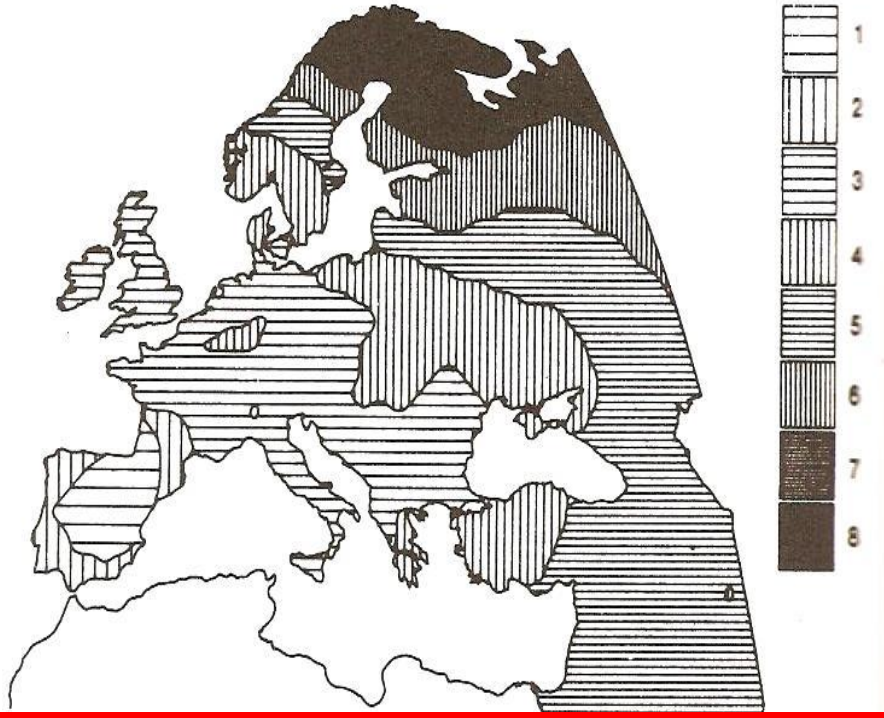




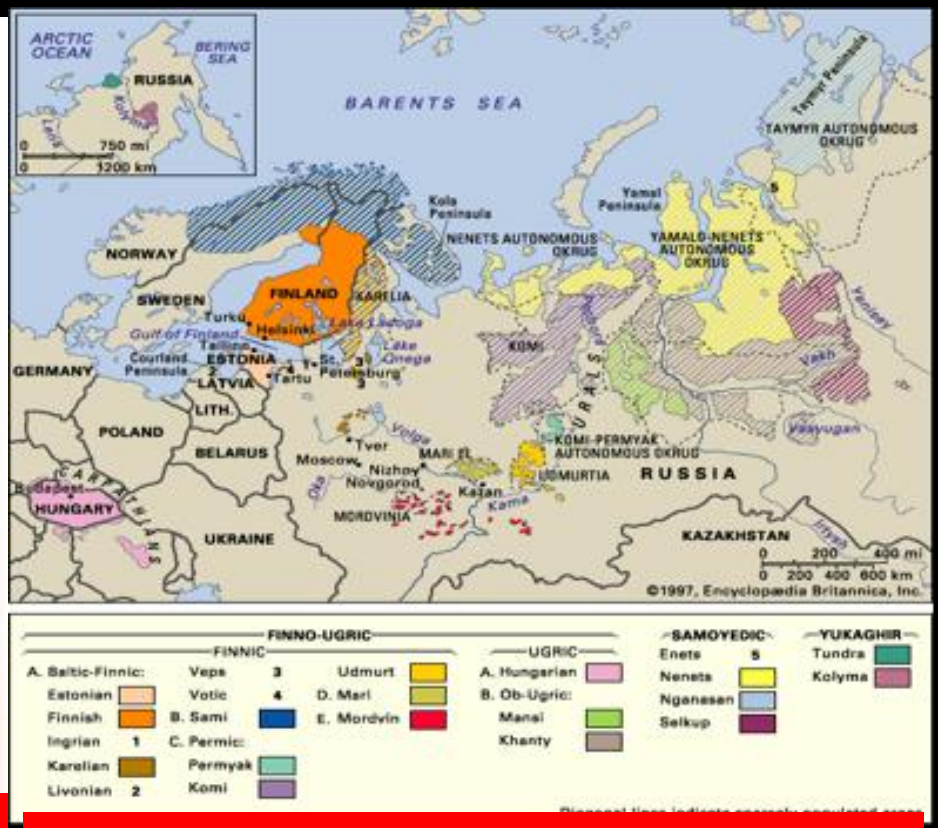
PREMIERE COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes



DIFFUSION DE L'AGRICULTURE
Arrivée des agriculteurs néolithiques
(Méthode C14)

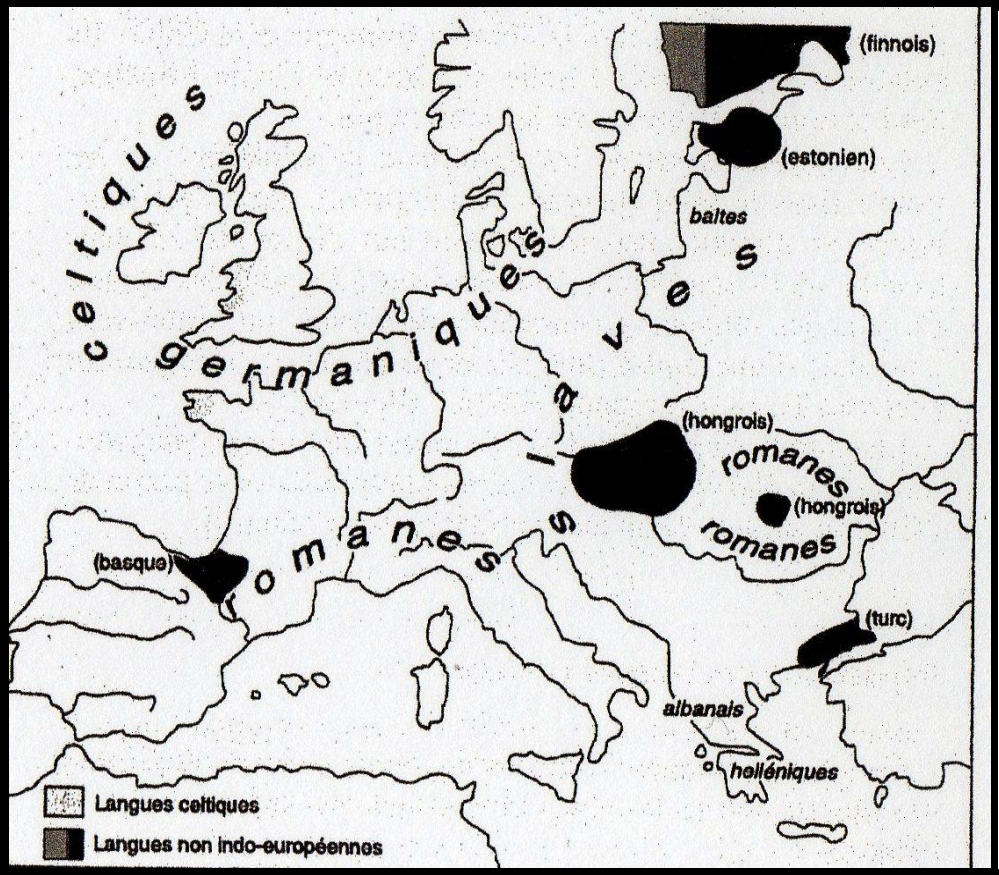


SECONDE COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes



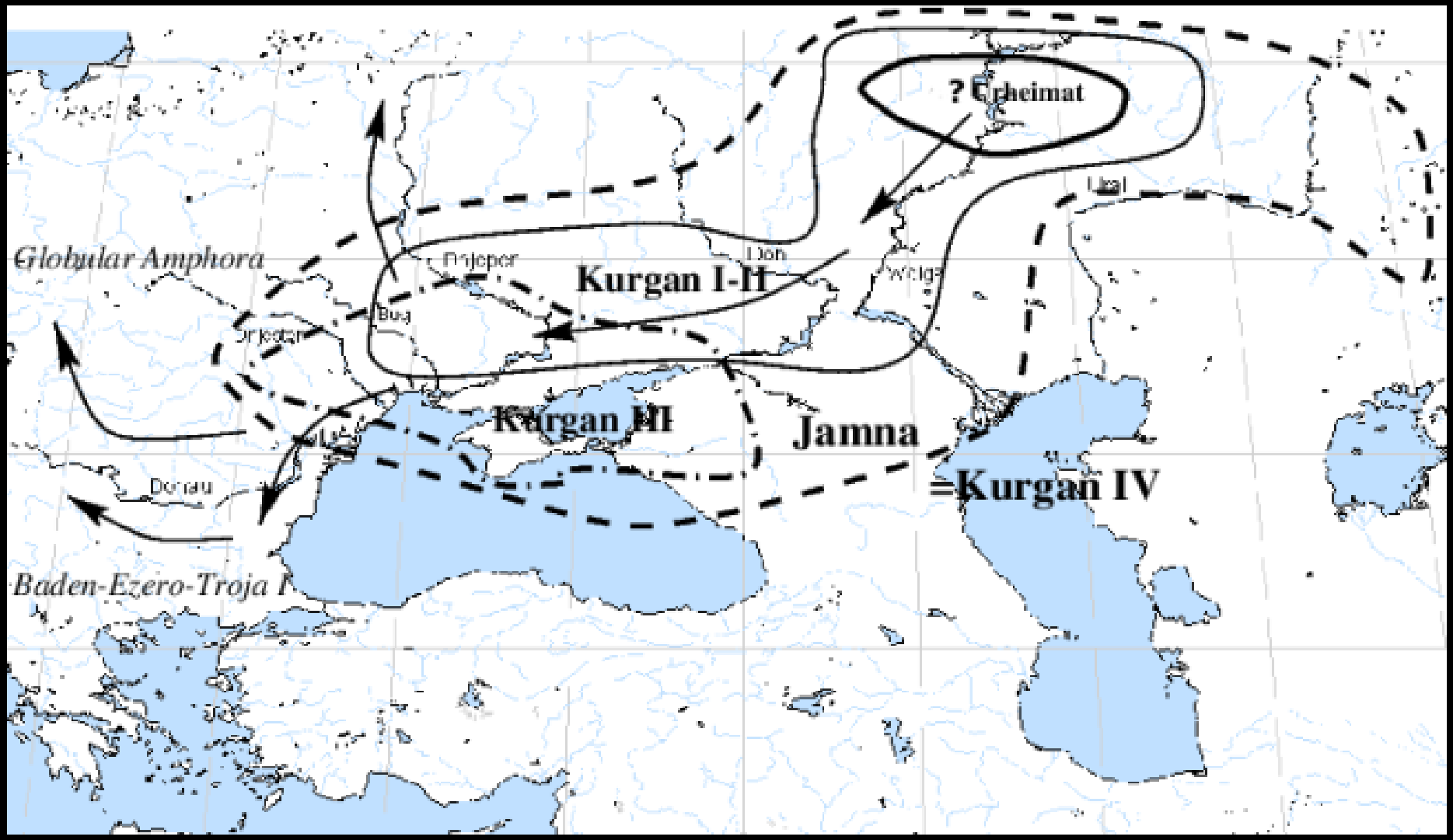
LANGUES OURALIENNES
(Finno-Ougriennes)

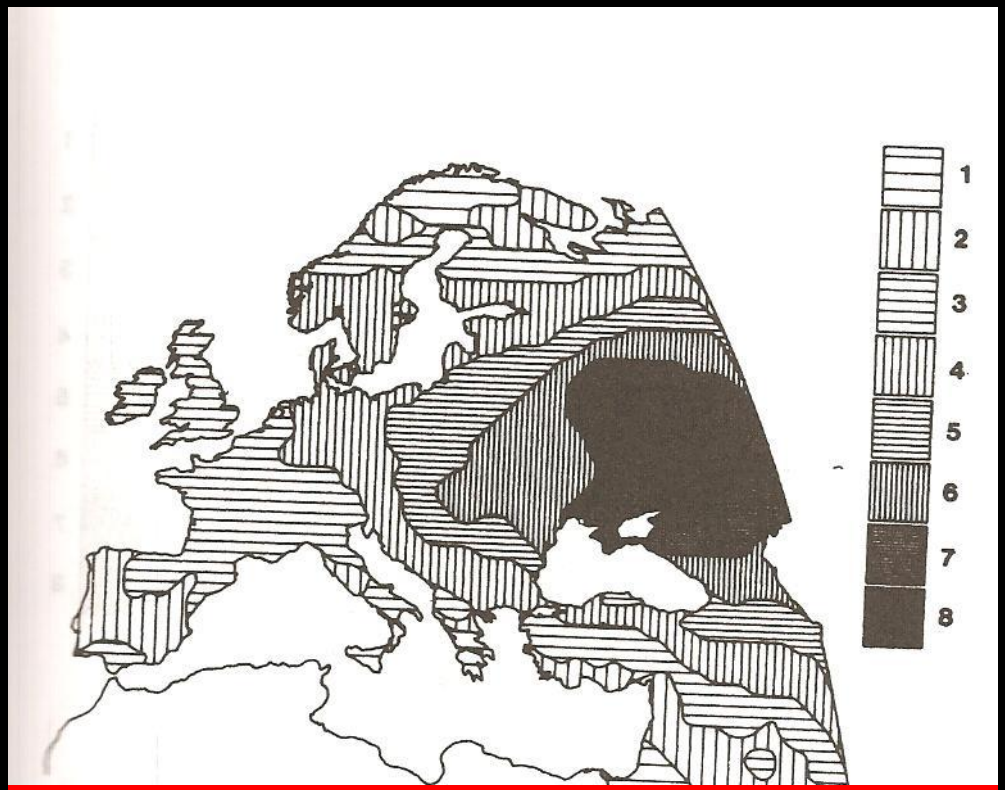
LANGUES FINNO-OUGRIENNES



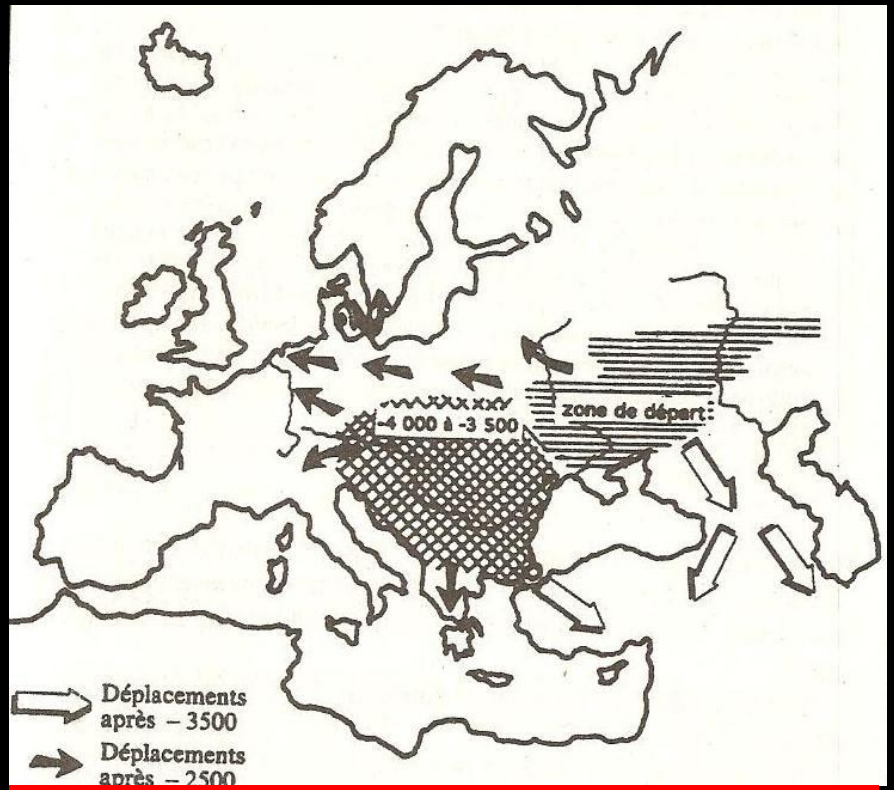
Langue	un	deux	trois	tête	œil	dent
irlandais	aon	daou	tri	tchéann	souïl	iacal
gallois	oun	do	tri	pén	ligad	dant
danois	én	to	tré	hovéd	öje	tand
suédois	én	to	tré	houvoud	öga	tand
anglais	ouan	tou	thri	hèd	aï	touth
allemand	aïn	zwaï	draï	kopf	aoge	zahn
espagnol	oun	dos	tres	kabesa	oho	diénté
italien	ouno	dué	tré	testa	okkio	dénté
roumain	oun	doï	treï	kap	okiou	dinté
albanais	nii	dy	tré	krié	sy	dami
grec	énas	dyo	tris	kéfali	mati	dondi
polonais	jéden	dva	tsi	glova	oko	zab
russe	adin	dva	tri	galava	oko	zoup
bulgare	edin	dva	tri	glava	oko	zib
finlandais	yksi	kaksi	kolmé	pää	silmé	hammas
estonien	üks	kaks	kolm	pea	silm	hambaïd
hongrois	égy	ket	harom	foe	sem	fog

TROISIEME COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes


? Urheimat
Globular Amphora
Dnjeper
Don
Kurgan I-II
Wolga
Ural
Bug
Dniestr
Kurgan III
Jamna
=Kurgan IV
Donau
Baden-Ezero-Troja I



TROISIEME COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes



LES PEUPLES DES KOURGANES

Langues Indo-Européennes

Grec: H Μητηρ

Vieil Irlandais: Mathir

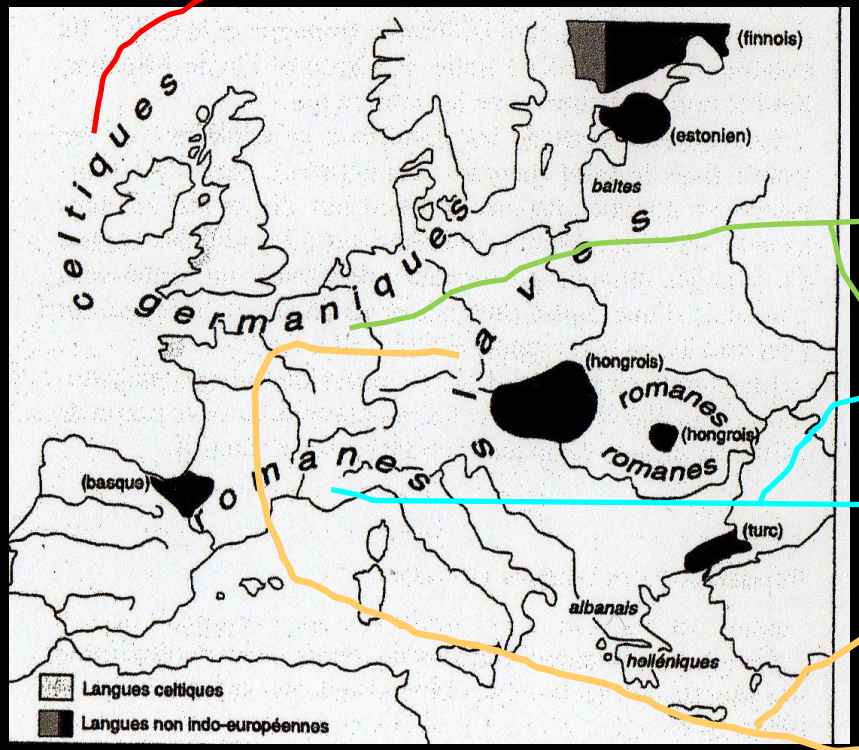
Latin: Mater

Mère

Langue ancienne Inde: Matar

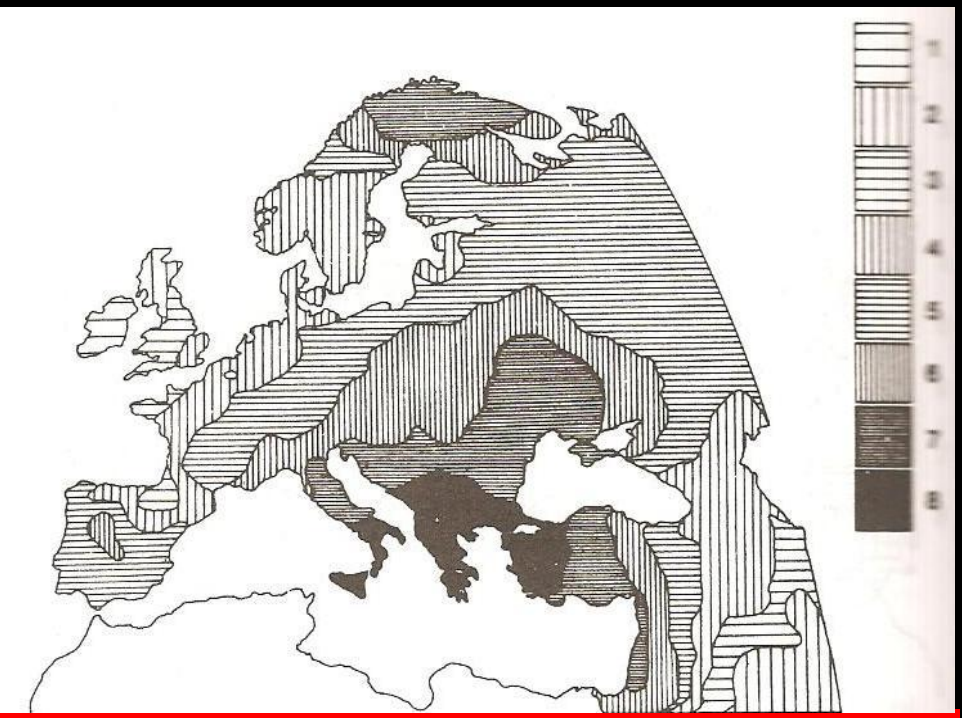
Gothique: Mothar

LANGUES INDO-EUROPEENNES



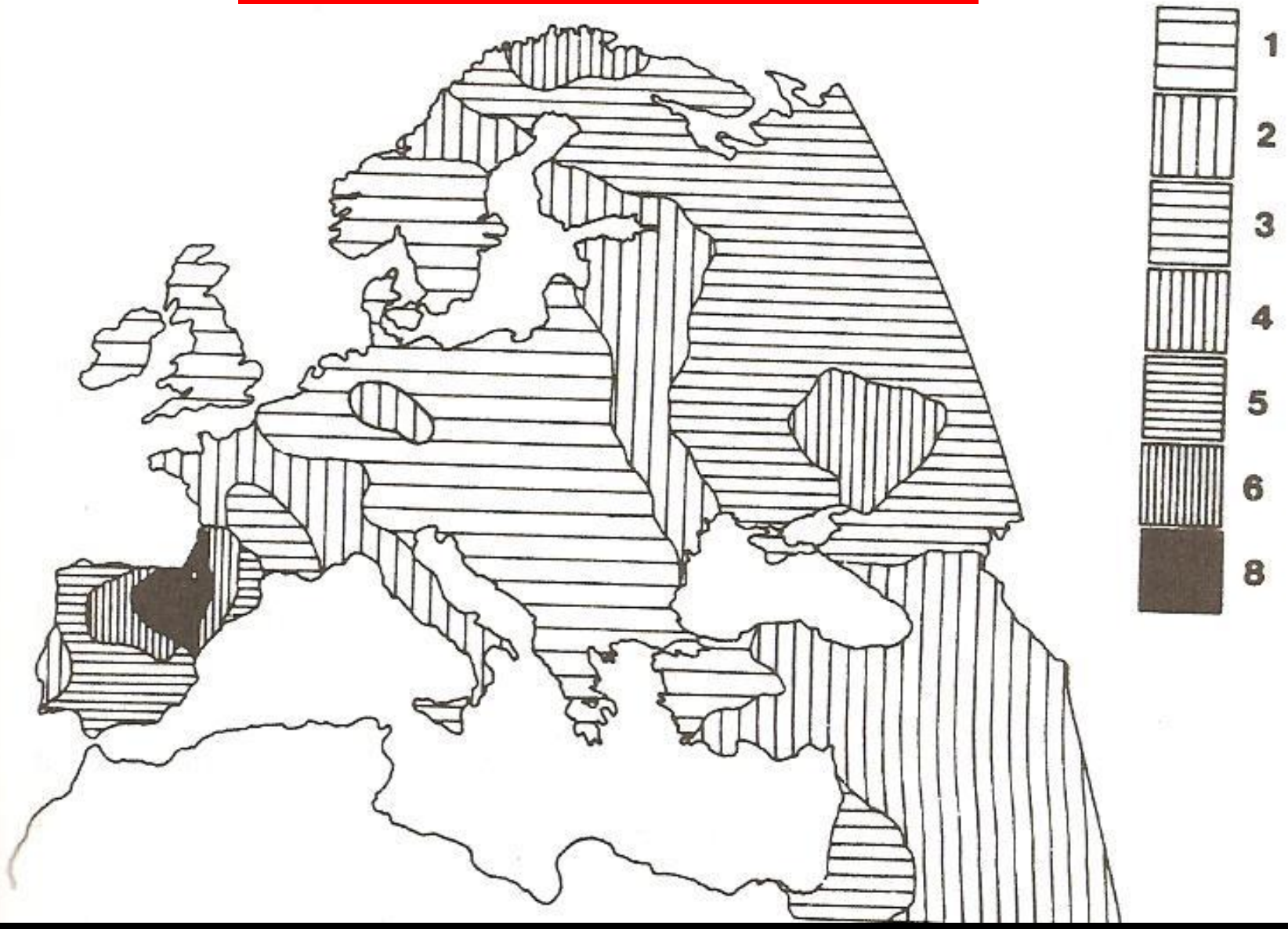
Langue	un	deux	trois	tête	œil	dent
irlandais	aon	daou	tri	tchéann	souïl	iacal
gallois	oun	do	tri	pén	ligad	dant
danois	én	to	tré	hovéd	öje	tand
suédois	én	to	tré	houvoud	öga	tand
anglais	ouan	tou	thri	hèd	aï	touth
allemand	aïn	zwaï	draï	kopf	aoge	zahn
espagnol	oun	dos	tres	kabesa	oho	diénté
italien	ouno	dué	tré	testa	okkio	dénté
roumain	oun	doï	treï	kap	okiou	dinté
albanais	nii	dy	tré	krié	sy	dami
grec	énas	dyo	tris	kéfali	mati	dondi
polonais	jéden	dva	tsi	glova	oko	zab
russe	adin	dva	tri	galava	oko	zoup
bulgare	edin	dva	tri	glava	oko	zib

QUATRIEME COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes



QUATRIEME COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes

CINQUIEME COMPOSANTE PRINCIPALE
Fréquence 95 gènes

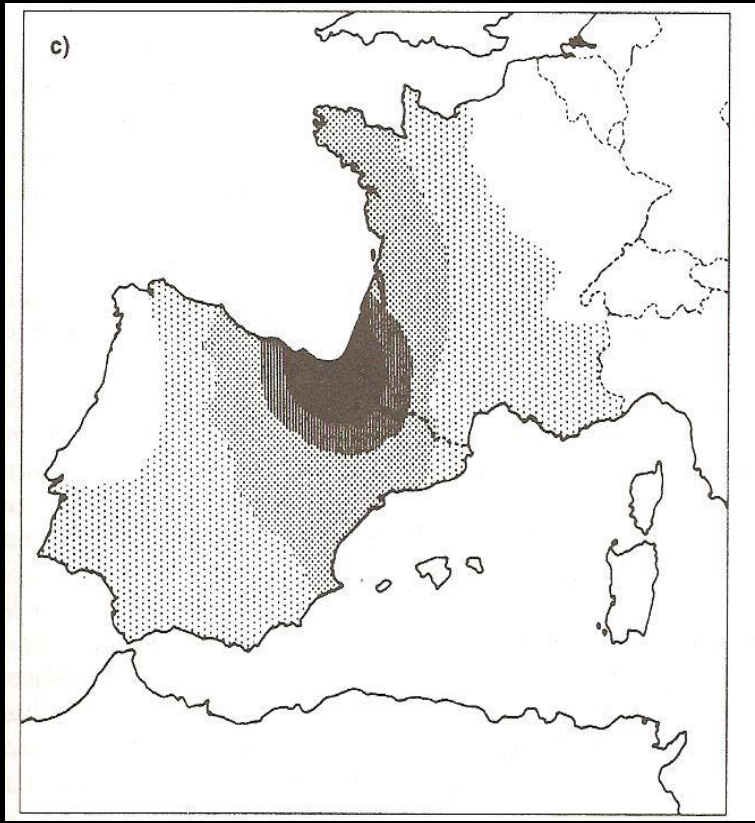


Le sang des basques

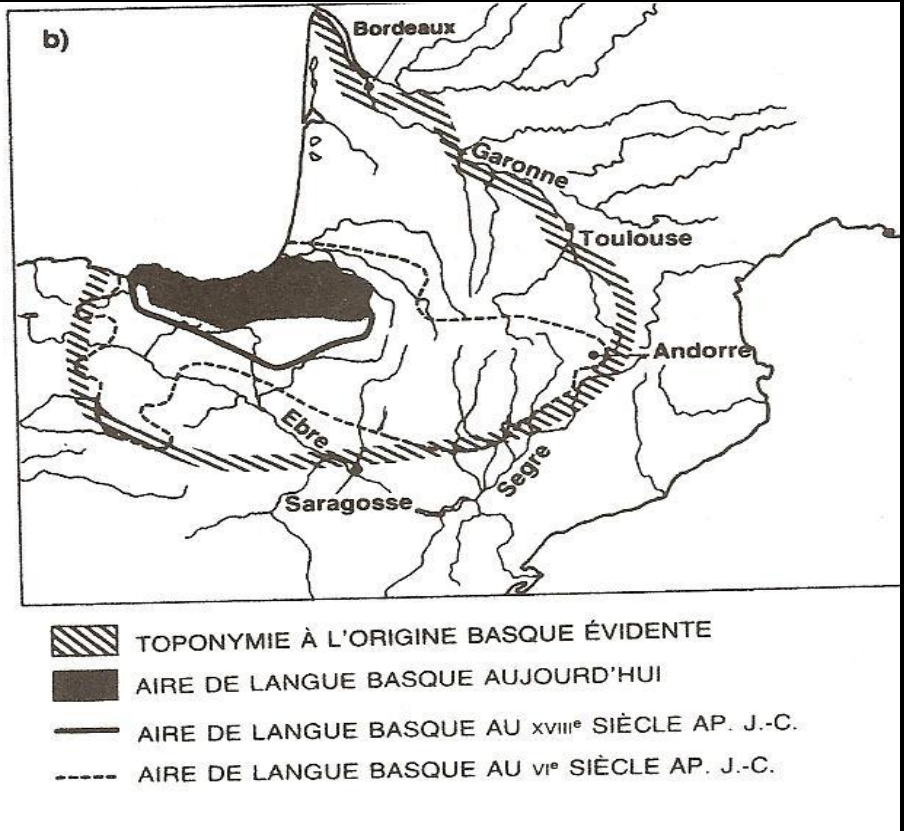
- Rhesus négatif: 40 à 50%
- Groupe O > 50%
- Groupe B < 3%
- Duffy : Fya < pop générale
- F V Leiden rare

Génotype basque

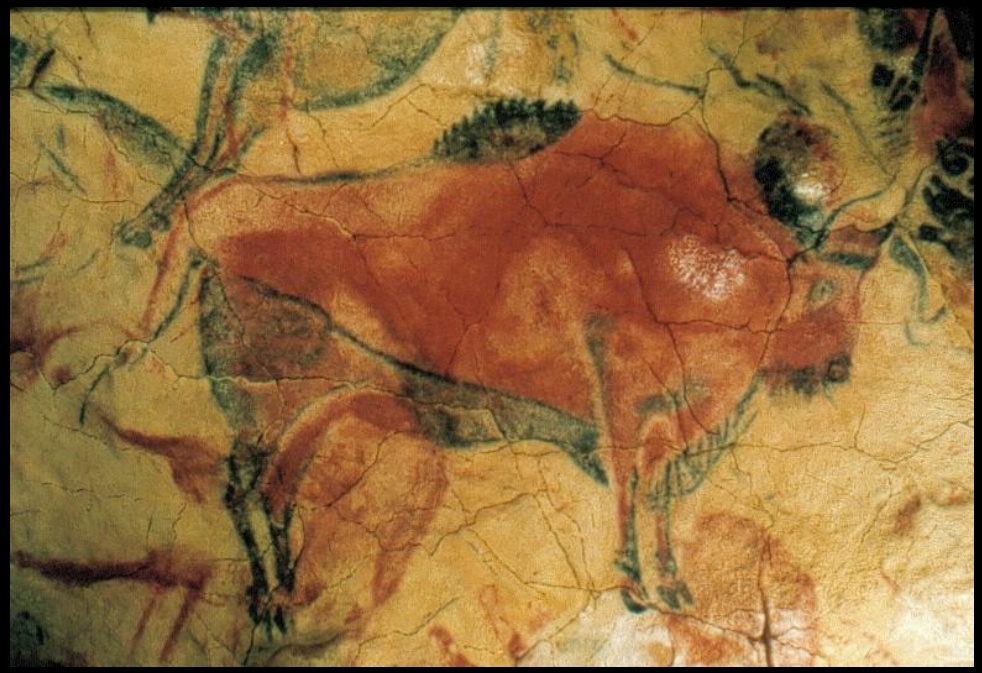
Langue	un	deux	trois	tête	œil	dent
irlandais	aon	daou	tri	tchéann	souïl	iacal
gallois	oun	do	tri	pén	ligad	dant
danois	én	to	tré	hovéd	öje	tand
suédois	én	to	tré	houvoud	öga	tand
anglais	ouan	tou	thri	hèd	aï	touth
allemand	aïn	zwaï	draï	kopf	aoge	zahn
espagnol	oun	dos	tres	kabesa	oho	diénté
italien	ouno	dué	tré	testa	okkio	dénté
roumain	oun	doï	treï	kap	okiou	dinté
albanais	nii	dy	tré	krié	sy	dami
grec	énas	dyo	tris	kéfali	mati	dondi
polonais	jéden	dva	tsi	glova	oko	zab
russe	adin	dva	tri	galava	oko	zoup
bulgare	edin	dva	tri	glava	oko	zub
finlandais	yksi	kaksi	kolmé	pää	silmé	hammas
estonien	üks	kaks	kolm	pea	silm	hambaïd
hongrois	égy	ket	harom	foe	sem	fog
basque	bat	bi	irou	bourou	bégi	ortz

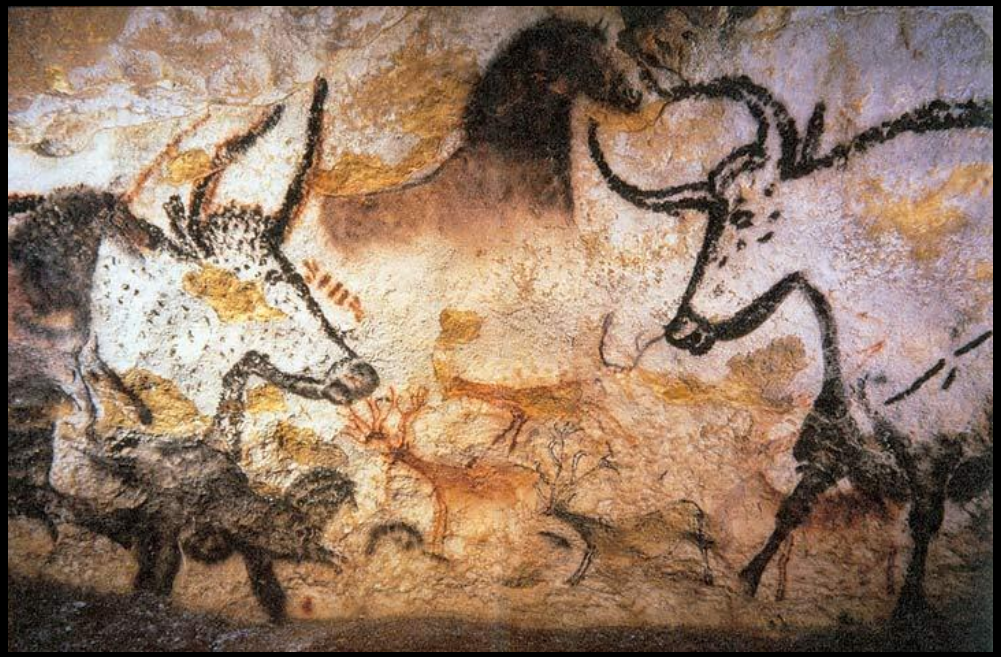


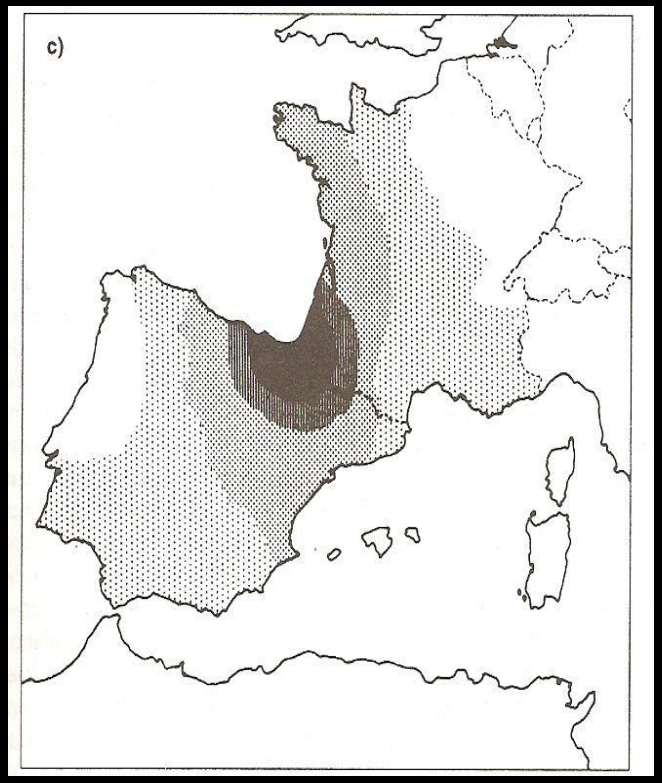
LE GENOTYPE BASQUE



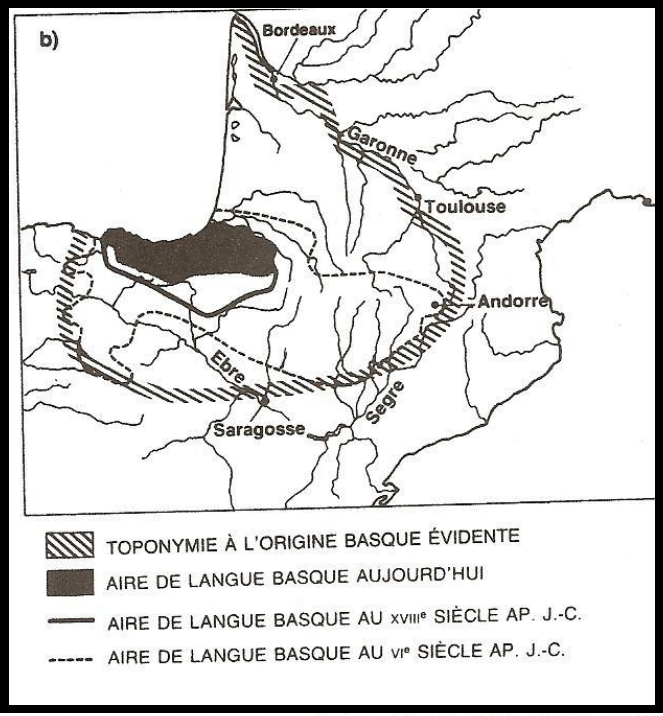
LA LANGUE BASQUE



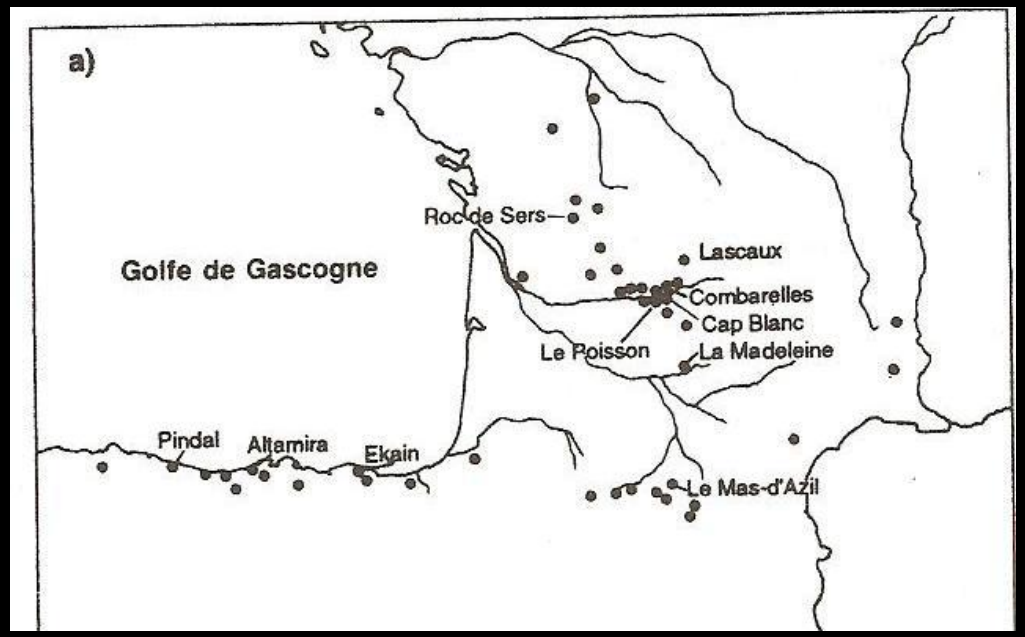




LE GENOTYPE BASQUE

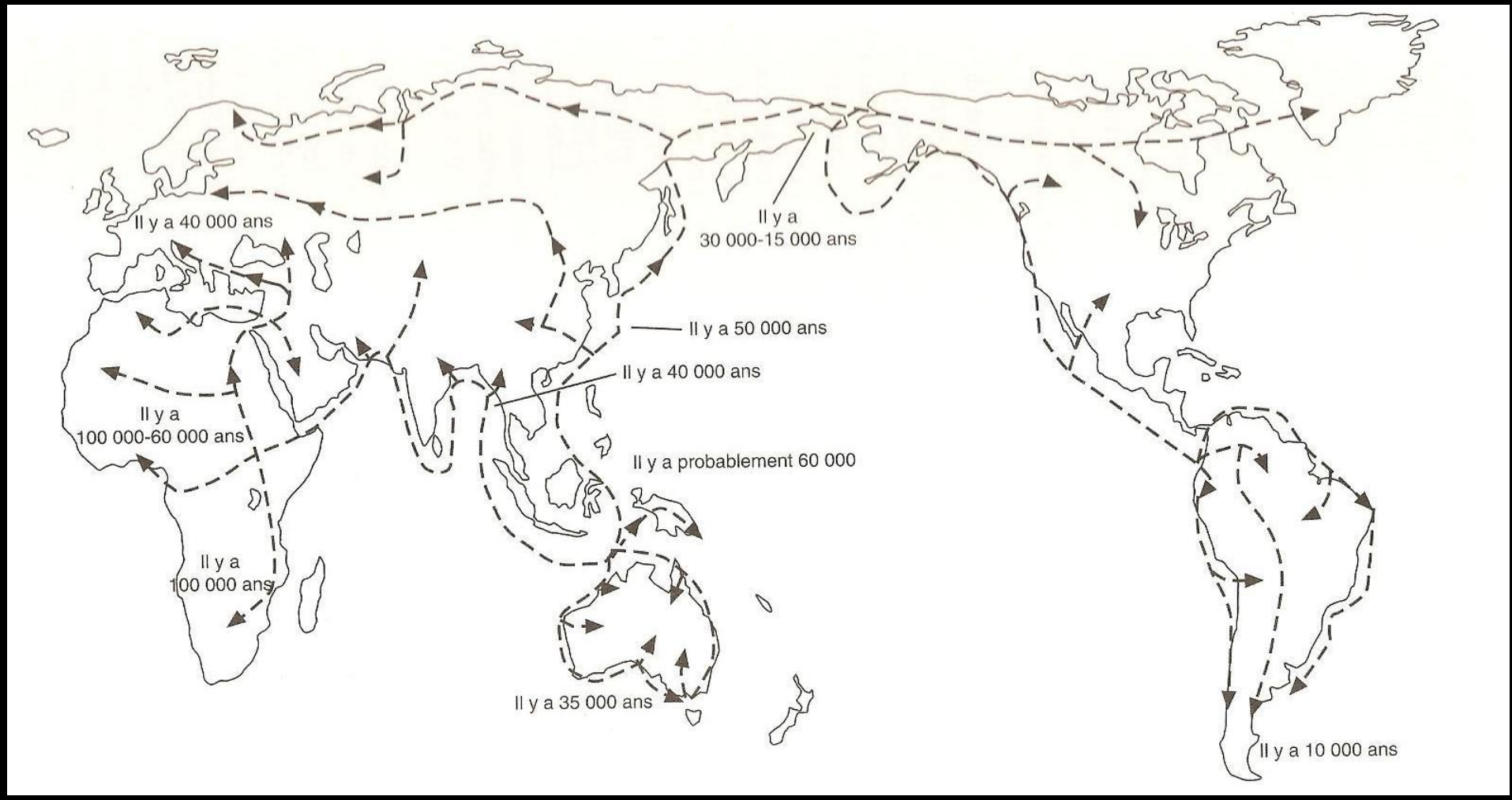


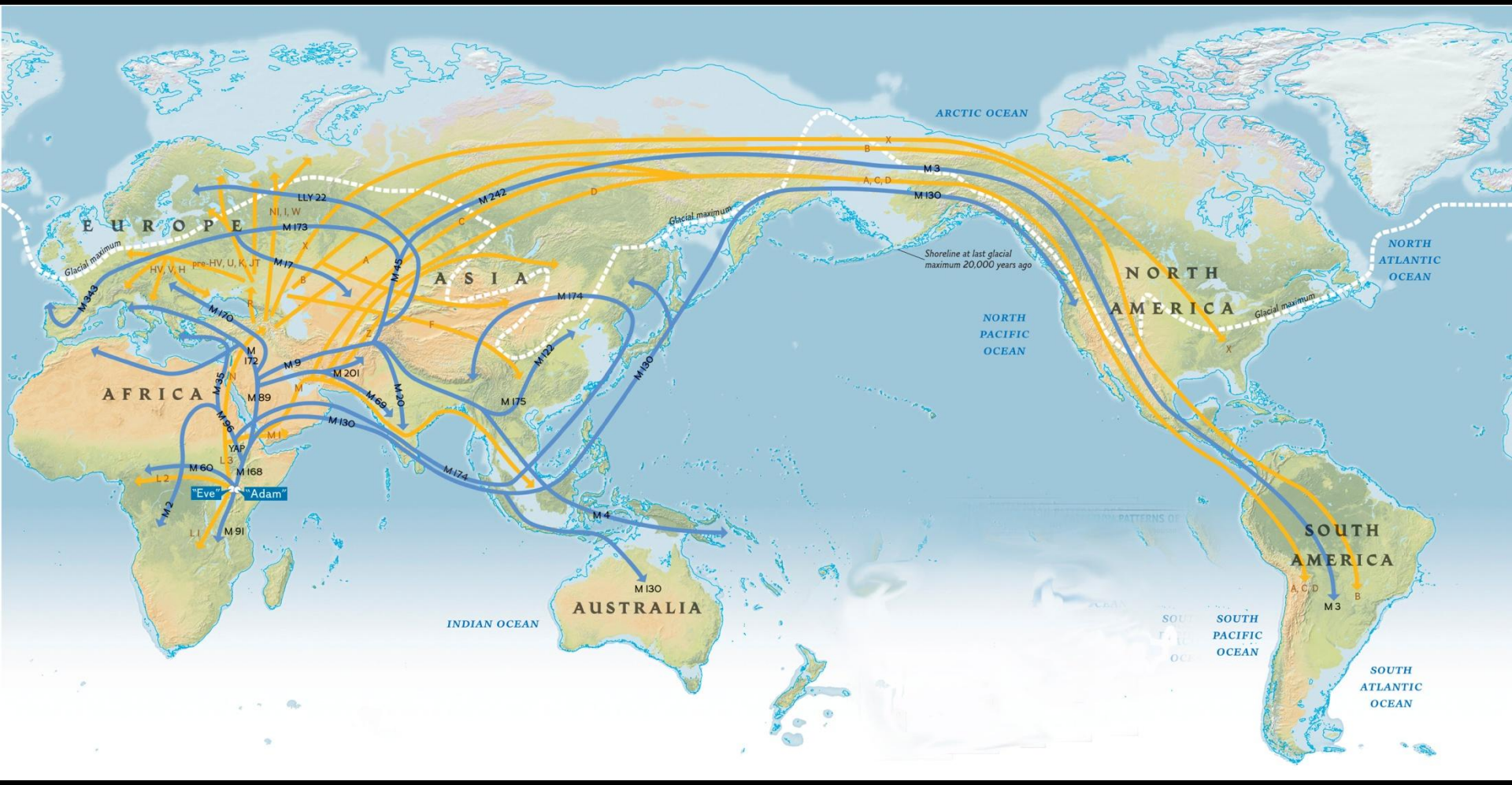
LA LANGUE BASQUE



GROTTES ORNEES PAR CRO-MAGNON

LES MIGRATIONS HUMAINES




ARCTIC OCEAN
EUROPE
ASIA
AFRICA
NORTH AMERICA
SOUTH AMERICA
AUSTRALIA
NORTH PACIFIC OCEAN
NORTH ATLANTIC OCEAN
SOUTH PACIFIC OCEAN
SOUTH ATLANTIC OCEAN
INDIAN OCEAN
Glacial maximum
Shoreline at last glacial maximum 20,000 years ago
"Eve"
"Adam"
LLY 22
M 173
M 17
M 242
M 45
M 343
M 170
M 172
M 9
M 201
M 35
M 89
M 96
M 68
M 20
M 130
M 174
M 122
M 175
M 168
M 60
M 2
M 91
M 4
M 3
YAP
N, I, W
HV, V, H
pre-HV, U, K, JT
A, C, D