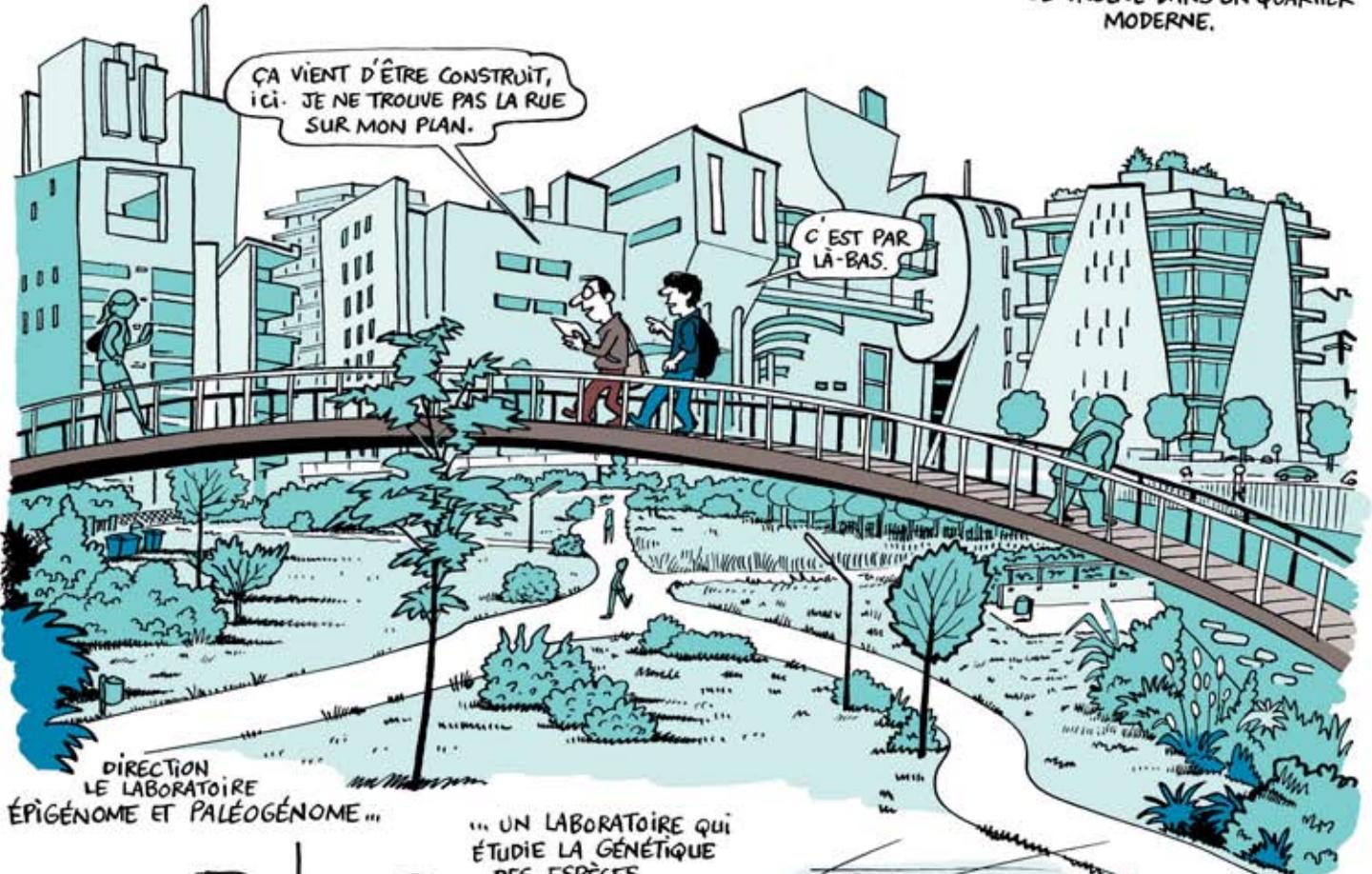




PALÉOGÉNOMIQUE

L'INSTITUT JACQUES MONOD SE TROUVE DANS UN QUARTIER MODERNE.



ÇA VIENT D'ÊTRE CONSTRUIT, ICI. JE NE TROUVE PAS LA RUE SUR MON PLAN.

C'EST PAR LÀ-BAS.

DIRECTION LE LABORATOIRE ÉPIGÉNOME ET PALÉOGÉNOME ...

... UN LABORATOIRE QUI ÉTUDIE LA GÉNÉTIQUE DES ESPÈCES PRÉHISTORIQUES.



HA, C'EST LÀ.

5^e ÉTAGE.



PLUS EXACTEMENT LES ESPÈCES DISPARUES, PRÉHISTORIQUES OU NON...

LE GÉNOME ÉTANT L'ENSEMBLE DES INFORMATIONS GÉNÉTIQUES D'UNE ESPÈCE, ANIMALE, HUMAINE, VÉGÉTALE ...

POUR AUTANT, LES GENS CROIENT QUE L'ON PEUT FAIRE REVIVRE UN MAMMOUTH.

MAIS CE N'EST PAS ÇA LE BUT DE LA RECHERCHE.



... ON PEUT, EN THÉORIE, RECONSTITUER GÉNÉTIQUEMENT UN ANIMAL DISPARU.



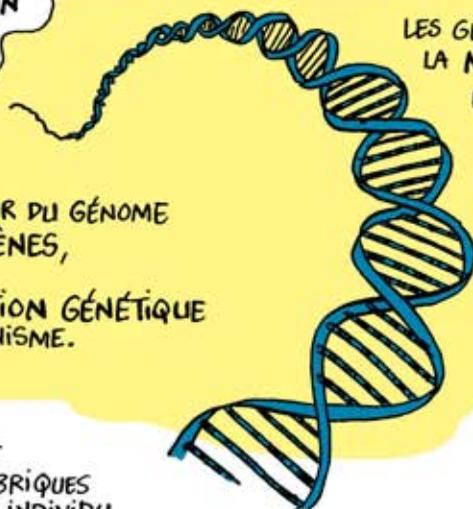
L'ensemble des gènes d'un individu s'appelle le génome. Le génome humain a été séquencé en 2003, c'est-à-dire qu'il a été entièrement décrypté et inventorié. La science qui étudie le génome est la génomique. Plusieurs espèces animales ont déjà été séquencées, dont l'être humain, le chimpanzé, le cheval, le gorille ou le taureau.

LE BUT, C'EST L'ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES GÉNOMES À TRAVERS LE TEMPS, ET COMPARER LES ESPÈCES ÉTEINTES AVEC LES ESPÈCES D'AUJOURD'HUI.



À L'INTÉRIEUR DU GÉNOME IL Y A LES GÈNES, LES UNITÉS D'INFORMATION GÉNÉTIQUE DE L'ORGANISME.

LES GÈNES SONT ASSEMBLÉS DANS LA MOLÉCULE D'ADN, EN FORME DE DOUBLE HÉLICE HÉLICOÏDALE.



ET DANS CHAQUE CELLULE DE L'ORGANISME, ON TROUVE L'ENSEMBLE DU CODE GÉNÉTIQUE EN ENTIER.



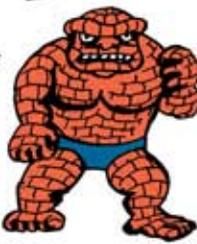
EH OUAIS.

CHAQUE GÈNE EST UNE BRIQUE, ET L'ENSEMBLE DES BRIQUES DÉFINIT UN INDIVIDU ENTIER.



CHEVEUX ROUX
YEUX VERTS
TAILLE
COMPOSITION SANGUINE
FORME DES OREILLES
CORDES VOCALES
COULEUR DE PEAU
HAUTEUR
LARGEUR

GROUMF.



IL Y A TRÈS PEU DE DIFFÉRENCE GÉNÉTIQUE ENTRE L'HUMAIN ET LE CHIMPANZÉ.

1%?

ÇA T'ÉPATE, HEÏN?



SI ON TROUVE UNE CELLULE BIEN CONSERVÉE, ON PEUT RECONSTITUER L'ADN EN ENTIER.

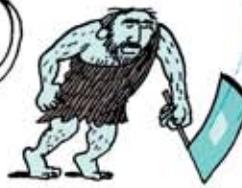
MAIS L'ADN EST FRAGILE ET SE DÉGRADE TRÈS VITE APRÈS LA MORT.



PARFOIS ON TROUVE, PAR CHANCE, DE L'ADN BIEN CONSERVÉ.

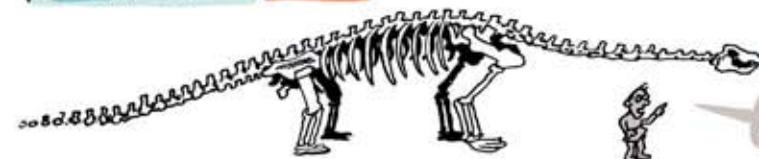


PÉRIODE GLACIAIRE, C'EST PARTI!



ZUT!

MAIS C'EST RARE.



ET POUR LES DINOSAURES, ON PEUT TROUVER DES TRACES D'ADN?



NON, C'EST BEAUCOUP TROP ANCIEN. MAIS PEUT-ÊTRE QU'UN JOUR, ON TROUVERA UN FOSSILE EXCEPTIONNEL...

LA PLUPART DU TEMPS, ON EN TROUVE DES FRAGMENTS EN MAUVAIS ÉTAT.

UNE PETITE QUANTITÉ DE MOLÉCULES TRÈS ENDOMMAGÉES, ET FRAGILES...

... QUE L'ON VA RÉPARER, ANALYSER ...

... POUR ENSUITE RECONSTITUER LES MOLÉCULES INITIALES AVEC UN ORDINATEUR.



C'EST COMME SI ON AVAIT TOUTES LES PIÈCES DU PUZZLE, MAIS EN DÉSORDRE.



L'ADN (Acide DésoxyriboNucléique) est une molécule présente dans toutes les cellules vivantes. Cette molécule contient l'ensemble des informations nécessaires au fonctionnement de l'organisme. Elle porte l'information génétique et constitue le génome des êtres vivants.

POUR LE RECONSTITUER, ON VA MULTIPLIER LES MOLÉCULES D'ADN AVEC UNE TECHNIQUE DE RÉACTION EN CHAÎNE.

LA PCR.

PETIT CHAPERON ROUGE ?

NON, POLYMERASE CHAIN REACTION.



IL FAUT FAIRE TRÈS ATTENTION CAR UN ADN VIEUX DE 3000 ANS PEUT FACILEMENT ÊTRE CONTAMINÉ PAR UN ADN MODERNE ENVIRONNEMENTAL.

ET NOTAMMENT PAR L'ADN DU CHERCHEUR QUI MANIPULE L'ÉCHANTILLON.

PEAU, ONGLES, AIR, SALIVE...

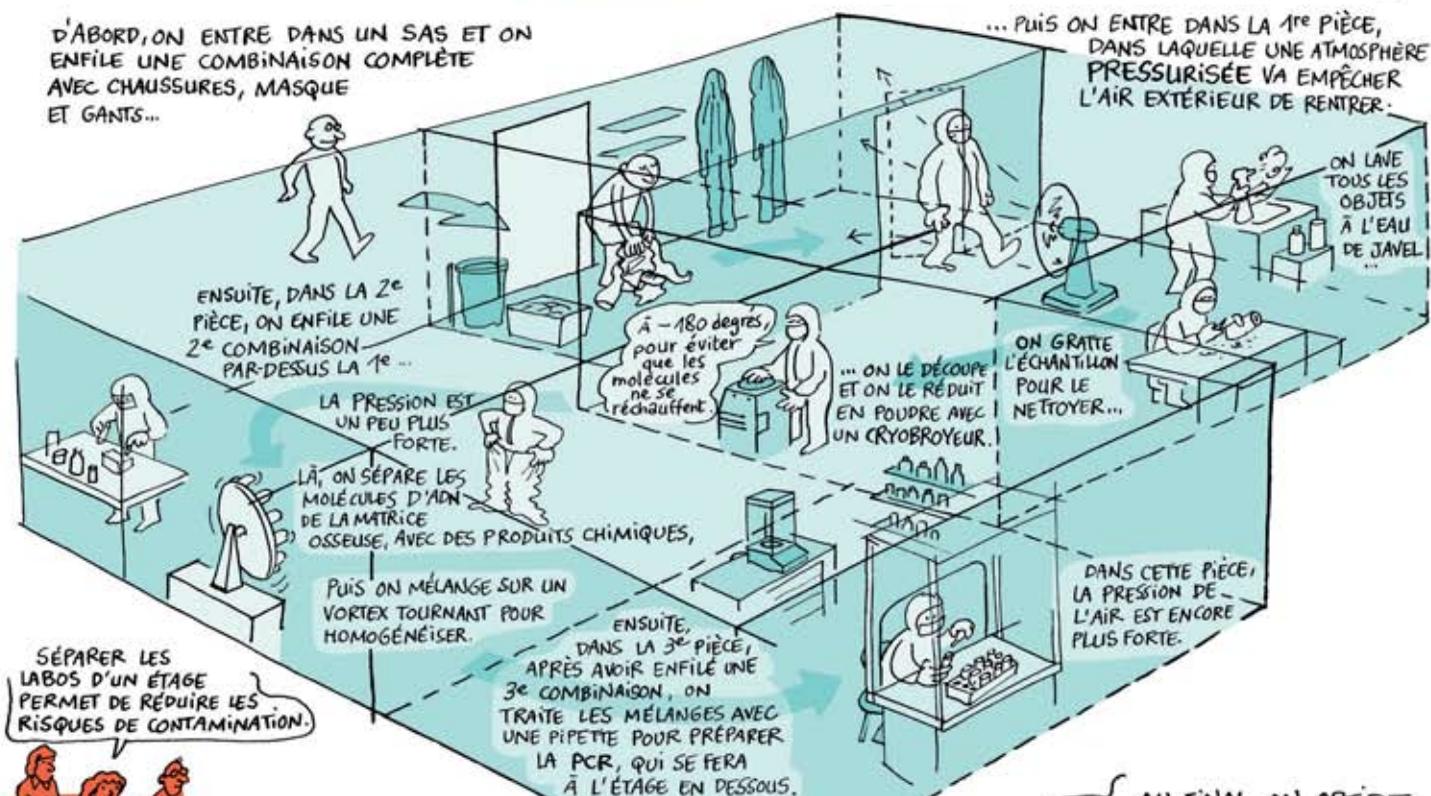


APRÈS, ON NE POURRA PAS DIFFÉRENCIER L'ADN PRÉHISTORIQUE DU MODERNE... ILS SERONT MÉLANGÉS. POUR ÉVITER ÇA, ON VA TRAVAILLER DANS UN LABORATOIRE SPÉCIAL, UN LABORATOIRE DE HAUT CONFINEMENT, AU 6^e ÉTAGE.



D'ABORD, ON ENTRE DANS UN SAS ET ON ENFILE UNE COMBINAISON COMPLÈTE AVEC CHAUSSURES, MASQUE ET GANTS...

... PUIS ON ENTRE DANS LA 1^{re} PIÈCE, DANS LAQUELLE UNE ATMOSPHÈRE PRESSURISÉE VA EMPÊCHER L'AIR EXTÉRIEUR DE RENTRER.



ON CHAUFFE, ON REFROIDIT ET ÇA MULTIPLIE LES BRINS D'ADN.

AU FINAL, ON OBTIENT UN NOMBRE DE MOLÉCULES ASSEZ IMPORTANT POUR RECONSTITUER UN GÉNOME ENTIER.



On peut étudier un ADN ancien prélevé sur des os fossiles, mais il se dégrade progressivement avec le temps. Si on peut étudier celui du mammouth (disparu il y a 3000 ans) ou celui de l'homme de Néandertal (disparu il y a 30000 ans), il est par contre plutôt improbable qu'on puisse étudier celui des dinosaures disparus il y a 65 millions d'années.

ET À TRAVERS LA CONNAISSANCE DE CE GÉNOME...



... ON VA POUVOIR RETRACER L'ÉVOLUTION D'UNE ESPÈCE.

L'AUROCHS, PAR EXEMPLE, UN ANIMAL DISPARU DEPUIS 400 ANS, QUI EST L'ANCÊTRE DE NOS BOEUFs D'AUJOURD'HUI.

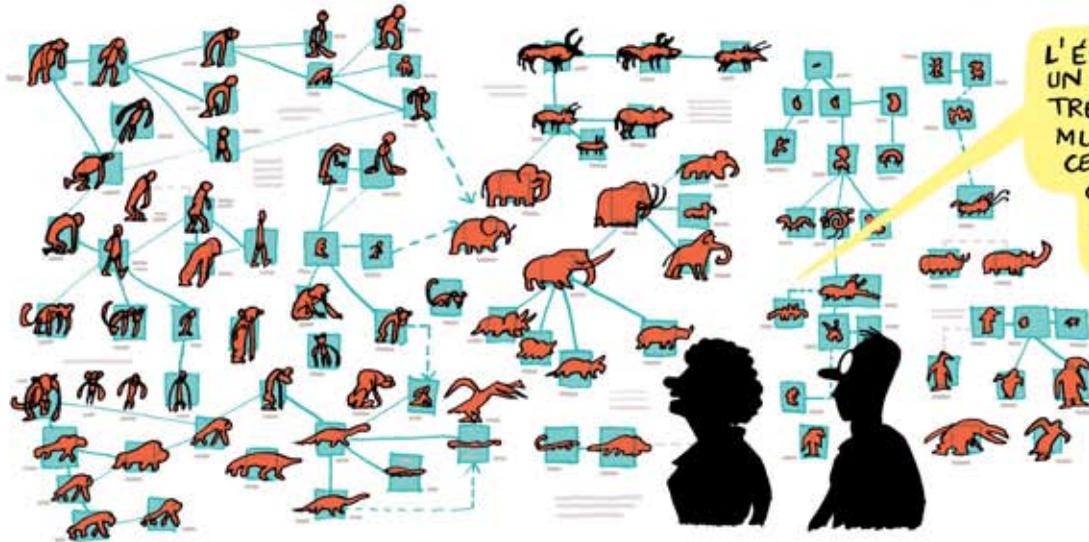
ON SAIT QU'IL A ÉTÉ DOMESTIQUÉ IL Y A 10000 ANS, AU MOYEN-ORIENT. À PARTIR DE LÀ, IL Y A DEUX LIGNÉES DISTINCTES: L'AUROCHS SAUVAGE ET LE BOEUF DOMESTIQUÉ.

EN FONCTION DE LEUR ALIMENTATION, LEUR MODE DE VIE, LEUR ENVIRONNEMENT...

... PETIT À PETIT, ÇA DONNE DEUX ANIMAUX DIFFÉRENTS, AVEC DEUX GÉNOMES DIFFÉRENTS.



C'EST UN EXEMPLE D'ÉVOLUTION EN ACCÉLÉRÉ.



L'ÉVOLUTION, CE N'EST PAS UN ARBRE SIMPLE... C'EST TRÈS TOUFFU, AVEC DE MULTIPLES BRANCHES. CERTAINES DISPARAISSENT, CHANGENT, SE DIVISENT, SE REGROUPENT, SONT EN MOUVEMENT PERMANENT...

SÉQUENCER UN GÉNOME, C'EST FAIRE UNE PHOTOGRAPHIE D'UNE ÉTAPE DONNÉE DE L'ÉVOLUTION.

ÇA NOUS SERT À ÉCLAIRER LA BIODIVERSITÉ DU PASSÉ... ET À LA COMPARER AVEC LA BIODIVERSITÉ D'AUJOURD'HUI.

ON CONSTATE QUE LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE DIMINUE AVEC LE TEMPS, QUAND LES ESPÈCES SONT EN VOIE DE DISPARITION...

ALORS PLUTÔT QUE DE RESSUSCITER UN MAMMOUTH, CE QUI NE SERVIRAIT À RIEN...

... ON PRÉFÈRE APPORTER DES INFORMATIONS À LA BIOLOGIE ACTUELLE. LA PRIORITÉ, C'EST LA SAUVEGARDE DES ESPÈCES VIVANTES!

