

Communiqué de Presse, 12 mai 2022

## L'origine génétique des tout premiers agriculteurs préhistoriques élucidée

**L'origine génétique des premiers éleveurs et agriculteurs du Néolithique a longtemps été située au Proche-Orient. Une nouvelle étude publiée dans le journal *Cell* montre que ces premiers agriculteurs sédentaires sont en fait issus d'un métissage entre différents groupes de chasseurs-cueilleurs de l'ère glaciaire, dont l'aire de répartition s'étendait du Proche-Orient au sud-est de l'Europe. Des chercheurs de l'Université de Berne et du SIB Institut Suisse de Bioinformatique ainsi que de l'Université de Fribourg et de l'Université Johannes Gutenberg de Mayence ont participé à cette découverte. La méthode qu'ils ont mise au point permet d'étudier l'évolution humaine avec une résolution inégalée.**

Les premières traces associées à l'agriculture et à un mode de vie sédentaire ont été retrouvées dans le Croissant Fertile, une région du Proche-Orient où les humains ont commencé à domestiquer des animaux et des végétaux il y a 11'000 ans. L'origine de l'agriculture et de la sédentarisation intrigue les chercheurs depuis près d'un siècle : ce mode de vie s'est-il propagé hors du Croissant Fertile, notamment en Europe, par diffusion culturelle ou du fait de la migration des premiers fermiers ? Les analyses génétiques menées à ce jour sur des squelettes préhistoriques avaient montré que les premiers fermiers d'Europe étaient venus d'Anatolie. La nouvelle étude publiée dans *Cell* nuance ce résultat et montre que l'origine génétique des Néolithiques ne peut être rattachée à une seule région. Le patrimoine génétique des populations qui ont inventé l'agriculture et la sédentarité, c'est-à-dire les premiers agriculteurs du Néolithique, trouve en effet sa source dans des dynamiques démographiques inattendues et complexes datant de la fin de l'ère glaciaire.

### **Les premiers agriculteurs sont issus d'un processus de métissage initié il y a 14'000 ans**

Des analyses antérieures avaient montré que les premiers Néolithiques étaient génétiquement différents des autres groupes contemporains mais l'on savait encore peu de choses sur leurs origines. Nina Marchi, l'une des premiers auteurs de l'étude et travaillant à l'Institut d'Ecologie et d'Evolution de l'Université de Berne et au SIB lève le voile : « Avec cette étude, nous montrons que les premiers agriculteurs sont issus d'un processus de métissage entre des chasseurs-cueilleurs européens et proche-orientaux ». D'après les auteurs, ce métissage complexe a débuté il y a environ 14'000 ans et a été suivi par une période de profonde différenciation génétique durant plusieurs milliers d'années.

## **Une nouvelle approche pour modéliser l'histoire des populations à partir de squelettes préhistoriques**

Cette découverte a été rendue possible par l'utilisation couplée de deux techniques génomiques : la production de génomes anciens de très bonne qualité à partir de restes humains préhistoriques et la modélisation démographique à partir des données génomiques obtenues. L'équipe de recherche a inventé le terme de « modélisation démogénomique » pour décrire cette dernière approche. « Il est nécessaire de disposer de données génomiques de la meilleure qualité possible pour pouvoir utiliser les méthodes statistiques génomiques les plus récentes et ainsi reconstruire précisément les processus démographiques survenus au cours des 30 derniers milliers d'années », explique Laurent Excoffier, l'un des directeurs de cette étude. Laurent Excoffier est professeur à l'Institut d'Ecologie et d'Evolution de l'Université de Berne et chef de groupe au SIB. Il a initié ce projet en collaboration avec Joachim Burger de l'Université Johannes Gutenberg de Mayence et Daniel Wegmann de l'Université de Fribourg en Suisse. Nina Marchi ajoute : « Se limiter à décrire les différences entre les génomes anciens ne permet pas de comprendre leur évolution. Nous voulions reconstruire le plus précisément possible l'histoire complète des populations étudiées. Cela n'est possible qu'avec des méthodes complexes de génétique des populations ».

## **L'interdisciplinarité pour résoudre ces énigmes du passé**

Joachim Burger de l'Université de Mayence et co-dernier auteur de l'étude souligne l'importance d'une approche pluridisciplinaire : « Il nous a fallu dix ans pour collecter et analyser les restes humains nécessaires à une telle étude. Cela n'a été possible que grâce à la collaboration avec de nombreux collègues archéologues et anthropologues, qui en plus nous ont aidés à ancrer nos modèles dans un contexte historique ». Ce cadre archéologique a été coordonné par Maxime Brama qui travaille avec Joachim Burger à l'Université Johannes Gutenberg. Le jeune préhistorien révèle avoir été surpris par certains résultats de l'étude « Les premiers Néolithiques européens semblent descendre de groupes de chasseurs-cueilleurs qui vivaient du Proche-Orient jusqu'aux Balkans. Cela n'était pas prévisible du point de vue archéologique ».

## **Vers un modèle général d'évolution humaine**

Les données génétiques obtenues à partir de restes fossiles (comme les squelettes) sont fortement endommagées et doivent être traitées en conséquence à l'aide de la bio-informatique, comme l'explique Daniel Wegmann de l'Université de Fribourg, chef de groupe au SIB et troisième auteur : « La reconstruction à haute résolution de la préhistoire des Européens n'a été rendue possible que grâce à des méthodes que nous avons spécifiquement développées pour analyser les génomes issus de fossiles ». Joachim Burger ajoute : « Avec ces approches, nous avons non seulement élucidé l'origine des premières communautés néolithiques au monde, mais nous avons aussi établi un modèle général d'évolution pour les populations humaines en Asie du Sud-Ouest et en Europe. »

Laurent Excoffier conclut en notant : « Bien sûr, des lacunes spatiales et temporelles subsistent, et l'étude de l'évolution des humains dans cette région n'est vraiment pas terminée ». Ainsi, le plan de recherche de l'équipe est déjà tracé : ils veulent compléter leur modèle démographique en incluant des génomes des phases ultérieures du Néolithique et de l'Âge du bronze pour fournir une image toujours plus détaillée de l'évolution humaine.

**Détails de la publication :**

Marchi, Winkelbach, Schulz, Brami et al., The genomic origins of the world's first farmers, *Cell* (2022), doi: 10.1016/j.cell.2022.04.00, [https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(22\)00455-X](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(22)00455-X)

**Personnes à contacter :**

Prof. Laurent Excoffier (Français, Anglais)

Dr. Nina Marchi (Français, Anglais)

Université de Berne, Institut d'Écologie et d'Évolution, Computational and Molecular Population Genetics (CMPG) lab / SIB Institut Suisse de Bioinformatique

E-Mail: [laurent.excoffier@iee.unibe.ch](mailto:laurent.excoffier@iee.unibe.ch) / [nina.marchi@iee.unibe.ch](mailto:nina.marchi@iee.unibe.ch)

Prof. Joachim Burger (Allemand, Anglais, Italien)

Dr. Maxime Brami (Français, Anglais)

Johannes Gutenberg University Mainz, Institute of Organismic and Molecular Evolutionary Biology (iomE)

E-Mails: [jburger@uni-mainz.de](mailto:jburger@uni-mainz.de); [mbrami@uni-mainz.de](mailto:mbrami@uni-mainz.de)

Prof. Daniel Wegmann (Allemande, Français, Anglais)

Université de Fribourg, Department de Biologie / SIB Institut Suisse de Bioinformatique

E-Mail: [daniel.wegmann@unifr.ch](mailto:daniel.wegmann@unifr.ch)

**Université de Berne, Institut d'Écologie et d'Évolution, laboratoire de *Computational and Molecular Population Genetics (CMPG)***

Au sein du CMPG, nous utilisons des techniques moléculaires, des développements théoriques et des simulations informatiques pour reconstruire l'histoire démographique de populations et d'espèces et explorer des scénarios évolutifs à partir de données génétiques actuelles et anciennes.

<https://www.cmpg.iee.unibe.ch>

**SIB Institut Suisse de Bioinformatique**

Le SIB Institut Suisse de Bioinformatique est une organisation à but non lucratif reconnue au niveau international et spécialisée en science des données biologiques et biomédicales.

Ses scientifiques traduisent les données en savoirs et se passionnent pour les questions complexes dans de nombreux domaines des sciences du vivant, de l'écologie à la médecine.

[www.sib.swiss](http://www.sib.swiss)

**Groupe de Paléogénétique de l'Université Johannes Gutenberg de Mayence**

Le groupe de Paléogénétique de l'Université Johannes Gutenberg de Mayence en Allemagne conduit des recherches sur l'histoire génétique des populations humaines et de leurs animaux domestiques. Il se focalise en particulier sur la période du Néolithique lors de laquelle les humains devinrent sédentaires au Proche orient, en Anatolie et en Europe il y a 7'000 à 12'000 ans.

<https://palaeogenetics-mainz.de>

**Université de Fribourg, laboratoire de Bioinformatique**

Au sein du laboratoire de bioinformatique, nous développons des méthodes statistiques pour analyser correctement des données de l'ADN ancien malgré ses dommages et d'autres complications.

<https://www.unifr.ch/bio/en/research/bioinformatics/wegmann.html>