

## احتباس حراري أو نهاية عصر جليدي؟<sup>1</sup>

بقلم: أفنار بار-هن Avner Bar-Hen<sup>2</sup>

ترجمة الطالبتين: أشواق بن حمادي

ريحانة جوجو

سجلت الفترة الجيولوجية للعصر الرباعي الأخير تغيّرات دورية ومناخية مهمة. وقد ارتبطت تلك التغيّرات، أساساً، بتغيّرات مدار الأرض (نظرية ميلانكوفيتش Milankovich<sup>3</sup>). وعرف الغطاء النباتي في أوروبا الغربية خلال الدورات المناخية الأربعة الأخيرة (حوالي 450000 سنة)، أوضاعاً عاتية من حيث المناخ وأنواع النظم البيئية. وكان الغطاء النباتي العشبي قد هيمن على الفترات الجليدية، كما هيمنت الغابات على الفترات بين الجليدية. نلاحظ، أثناء الفترات بين الجليدية، نمو الغطاء النباتي بشكل مماثل نسبياً للفترة

---

<sup>1</sup> العنوان الأصلي للمقالة : RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE OU FIN D'UNE PÉRIODE GLACIAIRE?

موقعها الإلكتروني : <http://www.breves-de-maths.fr/echauffement-climatique-ou-fin-dune-periode-glaciaire/>

<sup>2</sup> أستاذ محاضر بجامعة باريس ديكارت (Paris Descartes). انظر الموقع : <http://w3.mi.parisdescartes.fr/map5/>

صفحته الشخصية : <https://cedric.cnam.fr/index.php/labo/membre/barhena>

حررت المقالة بالاعتماد على أعمال:

• رشيد شداوي Rachid Cheddadi، أستاذ محاضر في جامعة مونتيليه 2 (Montpellier 2)، انظر الموقع : <http://www.isem.univ-montp2.fr/fr/>

صفحة المهنية : <https://vulpesproject.wixsite.com/cheddadi>

• جاك لوي دو بوليو Jacques-Louis de Beaulieu

المعهد المتوسطي للتنوع البيئي والبيئة البحرية والقارية (IMBE)، انظر الموقع : <https://www.imbe.fr/>

• جون جوزال Jean Jouzel، مدير مخبر علوم المناخ والبيئة الفرنسي (LSCE)، انظر الموقع : <http://www.lsce.ipsl.fr/>

صفحة المهنية : <http://www.lsce.ipsl.fr/Phoce/Pisp/index.php?id=154>

• فاليري أندريو بونال Valérie Andrieu-Ponel، أستاذة مساعدة في جامعة آكس-مارسيليا (Aix-Marseille)، انظر الموقع : <http://www.univ-amu.fr/>

صفحتها المهنية : <https://www.imbe.fr/valerie-andrieu-ponel.html>

• جون ماري لوران Jean-Marie Laurent

• موريس ربي Maurice Reille

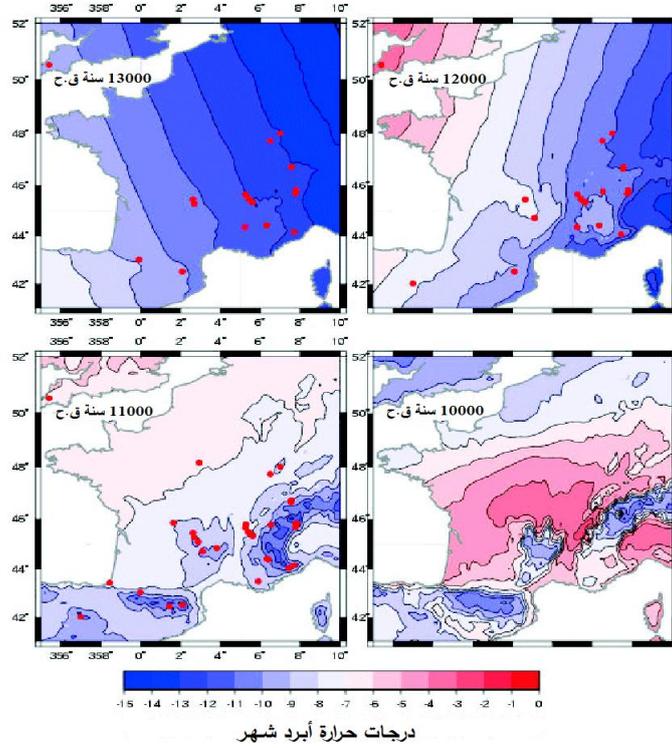
• دومينيك رينو Dominique Raynaud، مدير مخبر علم الجليد والجيوفيزياء البيئية (LGGE) سابقاً، انظر الموقع : <http://lgge.osug.fr/rubrique1.html> (غير متاح)

صفحة المهنية : <http://www.ige-grenoble.fr/Dominique-Raynaud>

• صاحب المقالة أفنار بار-هن.

<sup>3</sup> انظر الموقع : <http://www-istp.gsfc.nasa.gov/stargaze/Sprecess.htm>

التي نعرفها اليوم -وهو عصر الهولوسين Holocene<sup>4</sup> - مع مناخ من الأرجح أنه مماثل أيضا، وبارتفاع أكثر لمستوى سطح البحر، وبنفس تركيز ثنائي أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وبتقلص شديد في القُنن الجليدية.



### إعادة بناء المناخ في أوروبا

وبالمقابل، نجد بخصوص درجات الحرارة والمناخ، أن مسألة مدة وتشابه الفترات بين الجليدية في الماضي بتلك التي نعيشها حالياً، مسألة فيها نقاش. ويرجع ذلك، أساساً، إلى تأثير الأنشطة البشرية المنتجة للغازات الدفيئة. وهكذا، وسعيًا لفهم التأثير المستقبلي للمناخ على النظم البيئية، فمن الضروري دراسة العلاقة بين المناخ والغطاء النباتي في الماضي، وذلك بالبحث عن تشابهات مع فترتنا الجليدية الحالية.

استُعملت بيانات حفريات حبوب الطلع palynological<sup>5</sup> (حبوب الطلع المتحجرة) في منطقة فيلاي Velay الفرنسية بهدف إعادة بناء ديناميكية الغطاء النباتي فضلاً عن المناخات، طوال الـ 450 ألفية الماضية، مع التركيز بصفة خاصة على الفترات بين الجليدية. يمثل هذا التسلسل -الذي جُمع في البحيرات الواقعة في الجزء الجنوبي الشرقي لجبال الكتلة المركزية الفرنسية- أطول سجل أحفوري متوفر في المنطقة المعتدلة من أوروبا الغربية. تستند عملية إعادة بناء مختلف المناخات إلى طرق إحصائية تسمح بإيجاد

<sup>4</sup> انظر الموقع: <https://en.wikipedia.org/wiki/Holocene>

<sup>5</sup> انظر الموقع: [http://www.archeologia.be/ressources\\_lexique\\_palynologie.html](http://www.archeologia.be/ressources_lexique_palynologie.html)

الغطاء النباتي الحديث الأشبه بالعينة المتحجرة السابقة الذكر، وهو ما يمكن من استخلاص المناخ المرتبط بها.

نستطيع، من خلال التحليل المفصل للفترات بين الجليدية (الشبيهة بعصر "الهولوسين")، ملاحظة أوجه التشابه القوية خلال تعاقب الفترات. نلاحظ في البداية انخفاض عدد المخروطيات (الأرز، السرو، الصنوبر، الشوح (أو التتوب)، إلخ.) بينما تزداد الأشجار معتدلة النفضية (السنديان، الدردار، إلخ.) في بداية كل فترة بين الجليديين. ثم تنخفض نسبة الأشجار النفضية، وفي المقابل، تظهر زيادة في الأشجار أليفة الحرارة المعتدلة (وهي التي تتكيف مع درجة الحرارة المعتدلة). ذلك ما يشير إلى نهاية المناخات التي تسود بين دورين جليديين. أخيراً، يشهد آخر نوعين من النظم البيئية (المعتدل النفضية وأليف الحرارة المعتدلة) تراجعاً في حين يتزايد عدد المخروطيات مجدداً. لذا، يمكن التساؤل عما إذا كانت التشكيلة الحالية تشير إلى نهاية فترتنا الجليدية.

غير أنّ الفرق الرئيسي بين الوضع الحالي وبين الجليديات السابقة يتمثل في تزايد التأثير المباشر وغير المباشر للإنسان على النظم البيئية. ذلك أن تحليل الفئتين الجليدية يبين أنّه رغم تناقص التشميس منذ 11 ألف سنة (وهي المدة التي من المفترض أن تدفع بنا إلى فترة جليدية)، فإنّ المستويات الحالية لثنائي أكسيد الكربون تظل أعلى من القيم المسجلة خلال بدايات الفترات الجليدية السابقة. ومن شأن هذه الظاهرة أن تحول دون نمو الفئنة الجليدية. لكن عدم التوافق الحالي بين عوامل التشميس، والحجم الإجمالي للجليد، ومستويات ثنائي أكسيد الكربون الجوي، لم يسجل في أيّ من الدورات المناخية الأربعة الأخيرة.

### للاستزادة:

- R. Cheddadi, J.-L. de Beaulieu, J. Jouzel, V. Andrieu-Ponel, J.-M. Laurent, M. Reille, D. Raynaud, A. Bar-Hen (2005), "Notre interglaciaire a-t-il un grand analogue dans le passé ? "

<https://www.erudit.org/fr/revues/ms/2006-v22-n2-ms1046/012372ar/>

- مقال لدوني لافورم Denis Laforme بعنوان:

Les Cycles Galciaires-Interglaciaires

<http://denis-laforme.over-blog.com/article-16788982.html>

- ثلاث مقالات من نفس السلسلة:

1. تأريخ ذوبان الأنهار الجليدية

DATER LA FONTE DES GLACIERS

<http://www.breves-de-maths.fr/dater-la-fonte-des-glaciers/>

"المقالة موجودة ضمن هذه المذكرة"

2. لِمَ الجو بارد رغم ارتفاع حرارة الكوكب؟

POURQUOI GRELOTTE-T-ON ALORS QUE LA PLANÈTE SE RÉCHAUFFE ?

<http://www.breves-de-maths.fr/pourquoi-grelotte-t-on-alors-que-la-planete-se-rechauffe/>

"المقالة موجودة ضمن هذه المذكرة"

3. حلقات نمو الأشجار بالأمس

LES CERNES D'HIER

<http://www.breves-de-maths.fr/les-cernes-dhier/>

"المقالة موجودة ضمن هذه المذكرة"

مصدر الصورة: R. cheddadi