

## كيف ننظر " بالمجهر " للمناخ؟<sup>1</sup>

بقلم: ماثيو فراك<sup>2</sup> Mathieu Vrac

ترجمة الطالبتين: أشواق بن حمادي

ريحانة جوجو



المناخ والطّقس يؤثّران بشدّة على الأنشطة البشريّة

لظواهر الجوية والمناخية انعكاسات هامة على المجتمع، سيّره وسلامته. ومن الأمثلة الواضحة على ذلك الجفاف أو العواصف أو الفيضانات. يقدر، إجمالاً، أنّ حوالي 30% من النشاطات الاقتصادية العالمية متأثرة بالظروف المناخية. وفي هذا الصدد، تضطلع اللجنة الدولية للتغيرات المناخية<sup>3</sup> بمهمّة تلخيص المعارف العلمية المتعلقة بآليات المناخ. فينتج عن هاته المعارف فهمٌ يسمح بالتنبؤ بالتغيّرات المناخية وفقاً لمختلف سيناريوهات إنبعاثات الغازات الدفيئة. كما يسمح بتقييم هذه التغيّرات بل يتيح التخفيف من آثارها في المستقبل.

<sup>1</sup> العنوان الأصلي للمقالة : COMMENT « ZOOMER » LE CLIMAT ?

موقعها الإلكتروني : <http://www.breves-de-maths.fr/comment-zoomer-le-climat/>

<sup>2</sup> مدير الأبحاث في المركز القومي الفرنسي للبحث العلمي (CNRS) مخبر علوم المناخ والبيئة. انظر الموقع :

<https://www.lsce.ipsl.fr/>

صفحته المهنية : <https://www.lsce.ipsl.fr/Pisp/58/mathieu.vrac.html>

حررت المقالة اعتماداً على أعماله.

<sup>3</sup> انظر الموقع : [https://en.wikipedia.org/wiki/Intergovernmental\\_Panel\\_on\\_Climate\\_Change](https://en.wikipedia.org/wiki/Intergovernmental_Panel_on_Climate_Change)

للمناذج المناخية القائمة على مختلف السيناريوهات استبانات (resolution) مكانية تُقدَّر بحوالي 250 كلم، وهي استبانات غير ملائمة للعديد من الدراسات. فتقدير الآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية وغيرها من الآثار يتطلب بيانات لنطاق إقليمي (بضعة كيلومترات) أو حتى محلي أحياناً (بضع مئات الأمتار). ولذلك فالقدرة على تقييم التغيرات المناخية في نطاقات أدق بكثير أمر ضروري: وعليه يتم اللجوء لنماذج تقليص النطاق (تدعى "الأقلمة" أو downscaling بالإنجليزية).



لابد من تفتيح عمليات محاكاة النماذج المناخية عن طريق تقليص النطاق

يتمثل تقليص النطاق المناخي في عملية توليد قيم لمتغير مناخي في نطاق ضيق (أي عالي الاستبانة) انطلاقاً من المعلومات الناتجة عن النماذج المناخية في النطاق الواسع (أي المنخفض الاستبانة). تستند المقاربة الأقدم، المسماة بالمقاربة الحركية (الديناميكية) على نماذج المناخ الإقليمية (Regional Climate Models : RCMs) القائمة على بيانات واسعة النطاق -والتي تعتمد على معادلات فيزيائية باستبانات تتراوح بين 5 و 50 كلم. وعلى الرغم من الجهد الكبير الذي تبذله الأسرة العلمية فإن نماذج المناخ الإقليمية لا تُستعمل إلا على مناطق وفترات محدودة بسبب التكاليف وما تتطلبه من وسائل كبيرة. تركز المقاربة الثانية، المسماة بالمقاربة الإحصائية على نماذج تربط المتغيرات بالنطاق الواسع وعلى الملاحظات المحلية. وبالتالي فإن تكاليف الحساب منخفضة. إنها مقاربة قابلة للتطبيق افتراضياً على أية استبانة مكانية. وفضلاً عن ذلك فهي تسمح، استناداً إلى النموذج، بمراعاة الأحداث العاتية وبتقدير الإرتيابات. ومن بين الطرق الإحصائية المستعملة نجد:

- (1) دوال التحويل التي تعمل على تحليل ارتدادات (regression analysis) تربط بصفة حتمية بيانات النطاق الواسع بالملاحظات.
- (2) مولدات الطقس التصادفية (stochastic) التي تعمل على محاكاة متغيرات مناخية محلية (الحرارة، هطول الأمطار، إلخ.) بالاعتماد على كثافتها الاحتمالية التي تتعلق عواملها بالنطاق الواسع.
- (3) تقنيات المشابهة أو نظم الطقس التي تعتبر أن كل نظام مرتبط بنفس أحوال الطقس المحلية.

(4) أخيراً، المقاربات، المسماة بنماذج المخرجات الإحصائية<sup>4</sup>، التي تعمل عمومًا على توزيعات إحصائية لمدة معينة وليس وفق أحداث يومية.

تعتمد الطريقة المختارة على المتغير والمنطقة والتطبيق قيد الدراسة. وهكذا نصل إلى محاكاة على المستوى المحلي لمختلف متغيرات الطقس. ذلك ما يسمح بقياس أثر تغير المناخ وفقاً للسيناريو الذي نعالجه.

### للاستزادة:

- مواقع المشاريع الدولية في المناخ :

<https://rewardandsurvey.com/>  
<http://www.narccap.ucar.edu/>  
<http://www.cordex.org/>

- مقالات من نفس السلسلة:

1. نماذج تصادفية لمحاكاة الطقس

DES MODÈLES STOCHASTIQUES POUR SIMULER LE TEMPS.

<http://www.breves-de-maths.fr/des-modeles-stochastiques-pour-simuler-le-temps/>

"المقالة موجودة ضمن هذه المذكرة"

2. محاكاة الأمطار العاتية في منطقة لي سيفين

SIMULATION DE PLUIES EXTRÊMES DANS LES CÉVENNES.

<http://www.breves-de-maths.fr/simulation-de-pluies-extremes-dans-les-cevennes/>

"المقالة موجودة في مذكرة سابقة وهي متوفرة في الموقع:

<https://www.ens-kouba.dz/arabic/images/Depts/math/breves/sea/15.pdf> "

مصدر الصورة : Sun-tek.com, Guillaume Levavasseur

---

<sup>4</sup> انظر الموقع: [https://en.wikipedia.org/wiki/Model\\_output\\_statistics](https://en.wikipedia.org/wiki/Model_output_statistics)