

التنبؤ بانبعاثات النيتروجين الزراعي للسيطرة عليها بشكل أفضل¹

بقلم : ناتالي فيلا فيالانيس² Nathalie Villa-Vialaneix

ترجمة : بوجلة نوال

أوريحان صبرينة

النيتروجين، عنصر كيميائي أساسي في النظم الزراعية والنظم البيئية³، فهو يدخل في تركيب عدة منتجات، بالخصوص الأسمدة الزراعية. إذا كان النيتروجين ضروريا للإنتاج الزراعي، فبالمقابل يُنتج استعماله أيضا فائضا غير مرغوب فيه ينتشر في الغلاف الجوي على شكل غازات (ثنائي النيتروجين) أو مباشرة في التربة عن طريق التسرب في الماء. إلا أن التأثير السلبي لهذا الفائض على الكوكب يمكن أن يكون بليغا: تلوث الماء والهواء، الاحتباس الحراري (من أجل كل كيلوغرام صادر، يسهم ثنائي النيتروجين في مضاعفة الاحتباس الحراري أكثر من 300 مرة تقريبا مقارنة بإسهام نفس الكتلة من ثنائي أكسيد الكربون)، تدهور نوعية التربة، إتلاف الأنظمة البيئية والتنوع البيولوجي. لذلك من الأهمية بمكان أن نقدّر كميات انبعاث النيتروجين وتحديد تأثير تغيّر النشاطات الزراعية على هذه الانبعاثات.

لتقييم انبعاثات ثنائي النيتروجين في الهواء وانبعاثات النيتروجين في الماء، صُممت منصة محاكاة من قبل مركز الأبحاث للإتحاد الأوروبي⁴ (Centre de recherche de l'Union Européenne) تحت اسم DNDCEUROPE⁵. تُدمج هاته المنصة معطيات زراعية ومناخية واقتصادية لاستخلاص كميات انبعاثات النيتروجين على نطاق الإتحاد الأوروبي، وذلك اعتمادا على نموذج بيو-جيو-كيميائي. يقدر هذا النموذج الانبعاثات بدقة مُرضية، لكن مدة الحساب طويلة جدا ولا تسمح باستعمال النموذج كصيغة محتملة باعتبار فرضيات تطوّر الظروف البيئية والزراعية والاجتماعية.

¹ العنوان الأصلي للمقالة : PRÉDIRE LES REJETS D'AZOTE AGRICOLE POUR MIEUX LES CONTRÔLER

رابطها الإلكتروني :

<http://www.breves-de-maths.fr/predire-les-rejets-dazote-agricole-pour-mieux-les-controler>

² صفحتها الشخصية : <http://www.nathalievialaneix.eu>

تابعة لفريق "الإحصاء والتحليل والنمذجة المتعددة الاختصاصات" (SAMM)، جامعة باريس 1، انظر صفحة الفريق :

<http://samm.univ-paris1.fr>

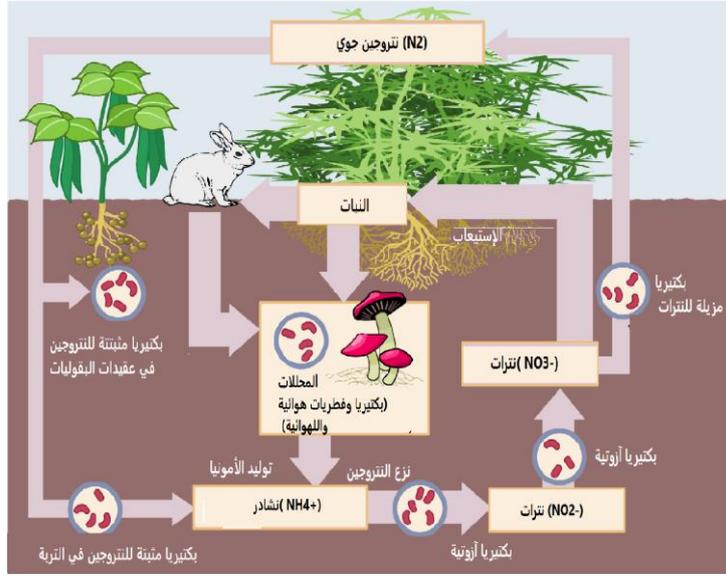
حررت المقالة استنادا لأعمال الكاتبة بمعوية ماركو فولادور Marco Follador وماركو راتو Marco Ratto وادريان ليب Adrian

Leip التابعين لمركز أبحاث المفوضية الأوروبية" (CRCE)، رابطه : <https://ec.europa.eu/jrc/en>

³ انظر : http://m.pourcher.free.fr/files/TP1S/TP1_Comparaison_Ecosysteme_Agrosysteme.pdf

⁴ انظر : <https://ec.europa.eu/jrc/en>

⁵ انظر : <http://europa.eu>



حلقة النيتروجين

لتقدير الانبعاثات اعتمادا على فرضيات مختلفة حول تطور النشاطات الزراعية والمناخ (باعتبار مدة أقصر في إجراء العمليات الحسابية) تم إنشاء **ميتانموذج (metamodel) إحصائي**. مبدأ هذا النموذج هو إعادة إنتاج نتائج النموذج الدقيق باعتبار بعض مدخلات البيانات.

إنطلاقا من قاعدة معطيات آلاف الإرسادات، المتضمنة لمعطيات زراعية ومناخية تتعلق بحقول الذرة في جميع أنحاء أوروبا، تمت مقارنة مقاربات إحصائية مختلفة من حيث قدراتها على إعادة إنتاج التوقعات المقدمة من قبل النموذج البيو-جيو-كيميائي، ومن حيث مدة الحساب الذي تتطلبه. وأنسب حلّ توصل إليه الباحثون هو ذلك الذي تقدمه **طريقة الغابة العشوائية**، التي يقوم مبدؤها على دمج عدد كبير مما يسمى بأشجار القرار⁶.

وفي الأخير، تم تطبيق هذه الطريقة باستخدام منصة المحاكاة "DNDC-EUROPE" بهدف توفير **تقديرات سريعة لانبعاثات ثنائي أكسيد النيتروجين**. ويسمح ذلك بتقييم تأثير النشاطات الزراعية المختلفة على تلك الانبعاثات، ومن ثم الاهتمام إلى أفضل النشاطات التي تحترم البيئة.

للاستزادة :

- فيديو أنتجه البرنامج الأوروبي "Nitrogen in Europe"

<https://www.youtube.com/watch?v=uuwN6qxM7BU>

- N. Villa-Vialaneix, M. Follador, M. Ratto, A. Leip (2012), A comparison of eight metamodeling techniques for the simulation of N₂O fluxes and N leaching from corn crops. Environmental Modelling and Software, pp. 34, 51-66.

⁶ انظر : https://en.wikipedia.org/wiki/Decision_tree

- Intergovernmental Panel on Climate Change, (2007), Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group – The Physical Science Basis. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom / New York, NY, USA .

• مقالتان قصيرتان من نفس السلسلة :

- L'agriculture est-elle responsable des gaz à effet de serre?
<http://www.breves-de-maths.fr/agriculture-est-elle-responsable-des-gaz-a-effet-de-serre/>
- Diminuer les pesticides : un enjeu pour la planète et notre santé.
<http://www.breves-de-maths.fr/diminuer-les-pesticides-un-enjeu-pour-la-planete-et-pour-notre-sante/>

مصدر الصورة : Wikimedia Commons

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cycle_azote_fr.svg