

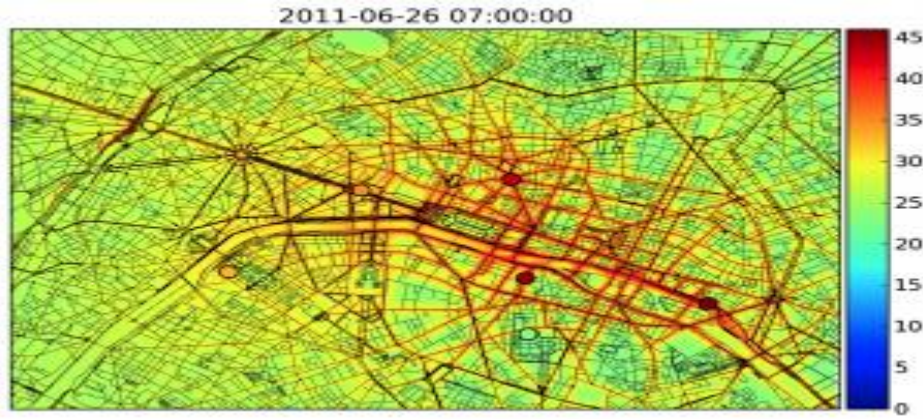
الهواء، صحتك¹

بقلم: ايزابيل هيرلين² Isabelle Herlin

وفيفيان ماليت³ Viven Mallet

ترجمة : بوجلة نوال

أوريحان صبرينة



خريطة تلوث ثاني أكسيد النيتروجين (الميكروغرام/م³). الأقراص الملونة هي محطات قياس airparif.

يحتوي الهواء الذي نتنفسه على العديد من الملوثات. تشارك الأنشطة البشرية بشكل طبيعي: حركة السيارات، الإنبعاثات الصناعية، الزراعة، الخ. ولكن الطبيعة تنتج أيضا ملوثات مثل المركبات العضوية المتطايرة المنبعثة من الغطاء النباتي والغبار الناجم عن الانفجارات البركانية.

من المهم دراسة تعرض السكان للتلوث من أجل فهم العواقب الصحية واتخاذ التدابير التنظيمية اللازمة. منذ أكتوبر 2013، تصنف منظمة الصحة العالمية تلوث الهواء الخارجي بين المجموعة الأولى في وفيات السرطان. من الصعب للغاية إثبات صحة السببية للخروج من سياق الحوادث، لأن الناس عادة

¹ العنوان الأصلي للمقال : VOTRE AIR, VOTRE SANTÉ

موقعه الإلكتروني : <http://www.breves-de-maths.fr/votre-air-votre-sante>

² صفحتها الشخصية : <https://twitter.com/herlinisabelle?lang=fr>

³ صفحته الشخصية : <http://vivienmallet.net>

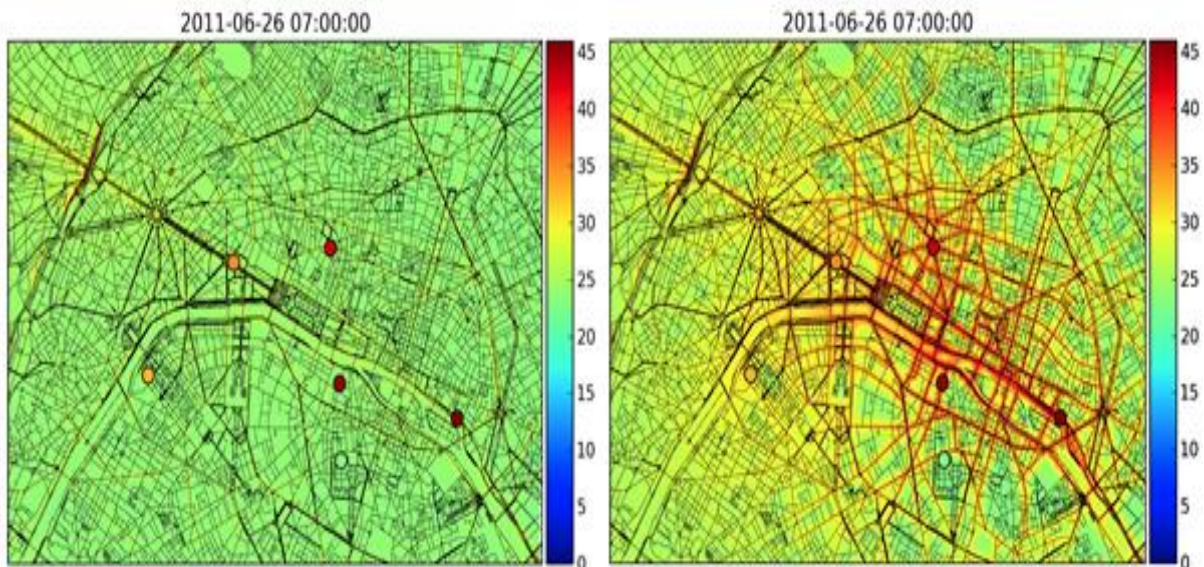
تابعان لفرقة الأبحاث كليم Clime صفحتها : <https://www.rocq.inria.fr/clime/index.fr.html>

من مركز إنريا Inria صفحته الشخصية : <https://www.inria.fr>

مايخضعون لتركيزات منخفضة نسبيا، ولكن على مدى فترات طويلة. إن الطرق الوبائية الكلاسيكية، التي تقارن مجموعة من الأفراد الذين تعرضوا لهذه الظاهرة إلى مجموعة ضابطة، غير قابلة للإستخدام.

تتوفر قياسات تركيز الملوثات من خلال أجهزة إستشعار مخصصة. إكتمال هذه القياسات، على بقية الأراضي من خلال نموذج رقمي لنوعية الهواء⁴. يعكس هذا النموذج آلية نقل الملوثات في الغلاف الجوي والتفاعلات الكيميائية التي تحدث بين هذه الملوثات. كما يأخذ في الاعتبار اختفاء الملوثات بسبب هطول الأمطار والترسيب على الأرض. من أجل توفير تنبؤات جيدة وتمكين صانعي القرار من اتخاذ الإجراءات المناسبة في حالة وجود مخاطر صحية، يتطلب النموذج الكثير من بيانات الإدخال، مثل اتجاه الرياح وقوتها وسحاباتها وما إلى ذلك. هذه غالبا ماتكون معروفة تقريبا. هذا هو الحال أيضا لقيم المعلمات المستخدمة من قبل النموذج العددي. بسبب هذه التقديرات، تلوث توقعات نوعية الهواء بعدم اليقين.

إن معرفة عدم التيقن من التنبؤ أمر ضروري لإجراء تحليل موضوعي للمخاطر التي يواجهها السكان واتخاذ القرارات المثلى. للقيام بذلك، من الممكن التفكير في مجموعة من عمليات المحاكاة، التي يقوم بها النموذج مع أخذ قيم مختلفة لبيانات المدخلات والمعلومات. تخبرنا طريقة مونت-كارلو-Monte Carlo⁵ (وفقا لبعض الإفتراضات الرياضية) بأن متوسط هذه المحاكاة هو تقريب جيد للتوقعات المثلى. علاوة عن ذلك، فإن تشتت الكل (بمعنى آخر، الإتفاق أو الخلاف بين أعضاء المجموعة) يخبرنا عن عدم اليقين المرتبط بالتوقعات.



المحاكاة وحدها(على اليسار)،محاكاة واستيعاب البيانات المقاسة(على اليمين)مشروعك الجوي :

⁴ انظر : <http://cerea.enpc.fr/polyphemus>

⁵ انظر : https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_method

قياسات تركيز الملوثات هي ملاحظات الواقع المتاحة لتحسين نتائج النموذج وجعلها أقرب إلى الواقع. يمكن استخدام هذه الملاحظات بعدة طرق، في إطار رياضي يسمى استيعاب البيانات. يمكن حساب التنبؤ الأمثل، على سبيل المثال، باستخدام المتوسط المرجح للنتائج⁶ من مجموعة من النماذج، والتي تعطى أكثر أو أقل وزنا على أساس القياسات الماضية. ويمكن أيضا أن يتم التنبؤ باستخدام كل من نتائج النموذج والملاحظات، مع مراعاة الثقة الممنوحة لكل منها.

للاستزادة:

- مقابلة⁷ de Vivien Mallet sur le site Interstices..⁸ (podcast) .
- *Pollution atmosphérique⁹. Des processus à la modélisation.* (Livre de Bruno)
 - مشروع *Votre Air*^{10,11,12,13} : Collaboration Airparif¹⁰, Inria¹¹, Numtech¹²
 - قصة ذات صلة¹⁴? *Prévoir les crues : avec quelle (in)certitude*
 - قصة ذات صلة¹⁵ *Où vont les nuages?*

مصدر الصورة : Inria, équipe CLIME

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

⁷ انظر : https://interstices.info/jcms/c_45854/mieux-prevoir-la-qualite-de-lair

⁸ انظر : <https://interstices.info>

⁹ انظر : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/5103>

¹⁰ انظر : <http://www.airparif.asso.fr>

¹¹ انظر : <https://www.inria.fr>

¹² انظر : <http://www.numtech.fr>

¹³ انظر : <http://votreair.airparif.fr>

¹⁴ انظر : <http://www.breves-de-maths.fr/prevoir-les-crues-avec-quelle-incertitude>

¹⁵ انظر : <http://www.breves-de-maths.fr/ou-vont-les-nuages>

