# CO2 atmosphérique piégé dans le sol

Autor(en): **Chlebny, Igor**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **- (2006)**

Heft 69

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-551441

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

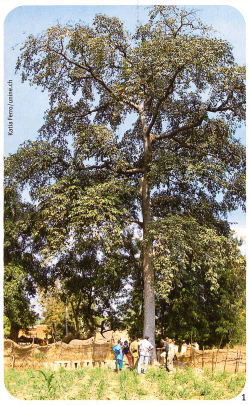
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

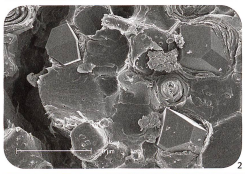
# $CO_2$ atmosphérique piégé dans le sol

PAR IGOR CHLEBNY
PHOTO CORBIS/RDB

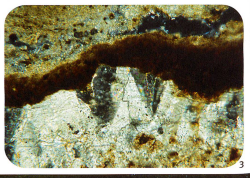
**Une subtile alliance entre un arbre, des champignons et des bactéries permettrait de réduire sensiblement la teneur en dioxyde de carbone dans l'atmosphère, et de lutter ainsi contre l'effet de serre. Des chercheurs de Neuchâtel expliquent comment cette symbiose transforme le carbone atmosphérique en calcaire.**


Katia Ferro/unine.ch

1



2


Eric Verrecchia (J)/unine.ch

3

4

Par la photosynthèse, l'arbre tropical iroko (1) fabrique de la biomasse dont une partie est transformée, directement par l'arbre ou par l'intermédiaire de champignons, en ion oxalate. Cette production s'accompagne d'une accumulation concomitante de calcium, de manière à former un sel insoluble, l'oxalate de calcium. Les cristaux de sel sont visibles dans le bois au microscope électronique (2). Des bactéries du sol transforment ensuite l'oxalate en $CO_2$ pour finalement le convertir en calcaire (3 et 4) par un processus appelé biominéralisation.

L'effet de serre à l'origine des changements climatiques est principalement dû au dioxyde de carbone ($CO_2$) relâché dans l'atmosphère par les activités humaines. Des chercheurs de l'Université de Neuchâtel ont découvert un moyen de piéger le carbone atmosphérique dans le sol où il peut rester prisonnier jusqu'à un million d'années. Au cœur de cet étonnant phénomène : un arbre de la famille du figuier appelé iroko *(Milicia excelsa)*, associé à des champignons et à des bactéries. A l'Université de Neuchâtel, Eric P. Verrecchia et ses collègues s'efforcent d'en percer les secrets dans le cadre du Pôle de recherche national (PRN) « Survie des plantes ».

« Les premiers résultats sont fantastiques ! », s'enthousiasme le professeur en géodynamique de la biosphère, initiateur du projet avec le professeur Michel Aragno, microbiologiste au sein de l'Alma mater neuchâteloise. « Imaginez un volume de 5 millions de mètres cubes d'air. Il s'avère que l'activité d'un seul iroko suffit à compenser l'augmentation annuelle du $CO_2$ atmosphérique observée dans un tel volume. En d'autres termes, un seul arbre parvient à stabiliser la concentration de gaz carbonique dans 5 millions de mètres cubes d'air. C'est considérable ! »

## Calcaire d'origine biologique

Si l'on sait depuis longtemps que les plantes vertes ont besoin de gaz carbonique pour la photosynthèse, la question d'un transfert du carbone atmosphérique vers un carbone minéral stocké dans le sol n'occupe l'esprit des scientifiques que depuis les années nonante. « Le phénomène s'explique par l'activité biologique conjuguée de l'arbre, de champignons et de bactéries », précise Michel Aragno. « Par la photosynthèse, l'arbre fabrique de la biomasse dont une partie est transformée, directement par l'arbre ou par l'intermédiaire de champignons, en ion oxalate. Cette production s'accompagne d'une accumulation concomitante de calcium, de manière à former un sel insoluble, l'oxalate de calcium. Interviennent alors des bactéries du sol qui transforment ensuite l'oxalate en $CO_2$ pour finalement le convertir en calcaire par un processus appelé biominéralisation. »

Ainsi, un seul iroko accumule 5,7 kg de carbone pur par an sous forme de calcaire dans le sol. Et ce carbone n'est pas près de retourner à l'air libre, puisqu'il y est stocké pour une durée potentielle pouvant atteindre un million d'années. « Un tel transfert du carbone vers le sol peut contribuer de manière significative à la baisse de la concentration du gaz carbonique de l'atmosphère. La plantation d'arbres possédant cette propriété serait donc une contribution à la lutte contre l'effet de serre », commentent les chercheurs.

## La piste africaine

L'iroko pousse en Afrique tropicale. Les premières prospections ont été réalisées en 2001 et 2002 en Côte d'Ivoire et au Cameroun. Dans leurs thèses, Olivier Braissant et Guillaume Cailleau, alors doctorants chez le professeur Verrecchia, ont prouvé que le carbone stocké sous forme minérale dans le sol était bien d'origine atmosphérique, transitant par la plante, les champignons et les bactéries. Le carbonate de calcium ainsi accumulé prend des formes variées : on trouve des blocs atteignant 1,5 mètre de côté ainsi que des micro- voire des nanocristaux.

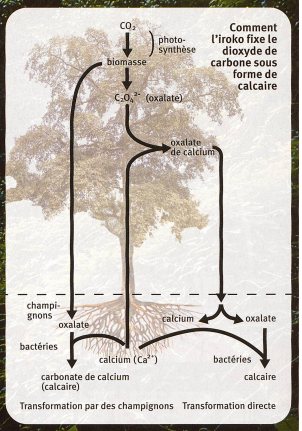
La capacité de biominéralisation de l'arbre est impressionnante : un iroko âgé de 80 ans a réussi à produire une tonne de carbone minéral au cours de sa vie, comme l'attestent des prélèvements effectués dans la souche et à son voisinage. L'étude menée en Côte d'Ivoire a également montré qu'une seule espèce végétale dans un seul pays pouvait déjà absorber un centième du $CO_2$ émis par les volcans de la Terre entière, confirmant son grand potentiel de fixateur à long terme du dioxyde de carbone.

## Arbres et cactus prometteurs

Mais il y a mieux ! Loin de se limiter à l'iroko, le phénomène est observable chez d'autres arbres tropicaux. Au cours d'une mission au Burkina Faso, Katia Ferro, autre doctorante FNS du professeur Verrecchia, s'est aperçue que l'iroko, pourtant abondant en Côte d'Ivoire voisine, avait été victime d'une vaste campagne de déforestation à la fin des années quatre-vingt. Qu'à cela ne tienne, la biominéralisation n'a pas disparu pour autant. Il suffit d'entendre les ouvriers des scieries se plaindre des problèmes rencontrés lors des découpes de lingué *(Afzelia africana)* : les lames s'abîment sur les cristaux de calcite incrustés dans le tronc.

Le kapokier *(Bombax costatum)*, de la même famille que le baobab, est également un champion de la biominéralisation. Les géologues Katia Ferro et Anouk Zosso ont alors passé au peigne fin la zone racinaire des lingués, des kapokiers et des rares irokos rencontrés durant leur traversée du pays. Elles sont revenues avec de multiples échantillons à analyser : terre, calcite, mais aussi champignons qui jouent un rôle central dans le processus. Les travaux d'Eric P. Verrecchia ont été récemment confirmés par des chercheurs de l'Université d'Arizona à Tempe (USA). Le phénomène de biominéralisation a été observé dans des déserts ou poussent les cactus *Carnegiea gigantea*. Les chercheurs de Neuchâtel continuent, quant à eux, leurs investigations sur le continent sud-américain, où, dans le cadre du PRN « Survie des plantes », ils développent un projet en Bolivie, à la recherche d'espèces végétales amazoniennes présentant des propriétés similaires.

Ce projet s'intégrera à d'autres aspects du développement durable, comme l'optimisation de la culture et du séchage des fruits, et la plantation d'arbres servant à la fois de ceinture de protection pour la forêt et de source de bois. « Ces deux aspects sont liés par l'utilisation possible de la combustion des déchets de bois dans le processus de séchage. Un projet intégrant la biominéralisation du calcaire à une gestion durable de la forêt aurait donc une plus-value certaine, d'autant plus que l'accumulation de calcaire dans les sols améliore considérablement leur fertilité », conclut Michel Aragno. ■




**Comment l'iroko fixe le dioxyde de carbone sous forme de calcaire**