

« GRAIN DE SCIENCE »

La forêt et l'eau, un couple indispensable à la vie

Chaque mois, retrouvez une chronique consacrée aux sciences, et animée par Michel Boër, directeur de l'Observatoire de Haute-Provence et chercheur au CNRS. Découvrez une curiosité scientifique ou technique, ou tout simplement une réflexion de son auteur. Cette chronique peut également traiter d'un événement marquant, comme un colloque ou une rencontre avec une personnalité.

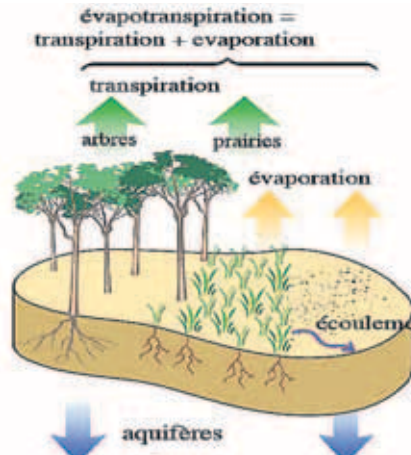
À l'occasion de l'année internationale des forêts (ainsi que de la chimie, voir HPI du 18 juin 2011), l'Observatoire de Haute-Provence a réalisé à Forcalquier, au couvent des Cordeliers, une magnifique exposition, que je vous invite à découvrir. De même, nous avons amélioré notre sentier de découverte de la forêt à l'observatoire, et installé les animaux fabuleux, et néanmoins rouillés, de l'ami Pierre Bouteau (l'Archeferouille), dans nos coupes et forêts.

La forêt est importante à plusieurs titres : refuge et source de nourriture pour les animaux, elle a abrité un certain nombre de grands singes, dont une espèce particulière a bien prospéré, homo sapiens. Ce rôle de refuge s'est aussi poursuivi lorsqu'il s'agissait de fuir les exactions des bandes armées au cours des siècles, et malheureusement il perdure dans plusieurs parties du monde.

La forêt est essentielle pour le climat

Elle est aussi importante dans l'économie humaine : le bois est toujours la principale source d'énergie à l'échelle mondiale, loin devant l'électricité ; il est utilisé pour les meubles, les animaux, ses productions, la chasse, etc... La forêt est essentielle pour le climat : réservoir de carbone, mais aussi dans le cycle de l'eau sur terre.

L'eau circule dans une sorte de circuit fermé à l'échelle de la planète, résumé sur la figure. La pluie, qui vient de l'atmosphère va entrer dans la végétation. Une partie est retenue par les feuilles et s'évaporera directement. L'eau peut s'infiltrer dans les sols, être aspirée par les racines, puis remonter et s'évaporer via les stomates des feuilles : l'ensemble de ces deux processus est appelé évapotranspiration. Enfin l'eau peut s'écouler directement sur des sols étanches ou saturés pour alimenter des rivières, ou s'infiltrer dans le sol pour alimenter les



Vue schématique du cycle de l'eau. Une partie de l'eau est directement renvoyée vers l'atmosphère par évaporation ou transpiration. Une autre partie s'écoule vers les rivières ; filtré par les racines le reste alimentera les réserves d'eau souterraines (source Wikipédia).

nappes souterraines : c'est tout cela le cycle de l'eau.

Bien qu'on ait tendance à les dissocier, cycles de l'eau et du carbone sont profondément liés. Les processus qui contrôlent l'évaporation par les stomates sont aussi ceux qui sont à l'œuvre pour fixer le carbone nécessaire à la vie de la plante. Ainsi on estime que pour récupérer quelques grammes de carbone, les forêts méditerranéennes doivent évaporer un litre d'eau environ.

Dans la forêt expérimentale de l'Avic, en Espagne, on a pu mesurer que pour produire 1,6kg/m² de carbone, les arbres doivent recevoir au moins 500mm de précipitations par an. Comme dans cette région il ne pleut que 452mm chaque année en moyenne, ils sont en compétition pour l'eau.

Ce déséquilibre montre que l'eau est le facteur limitant pour la croissance des arbres en climat méditerranéen. Il suffit de comparer dans notre région les chênes sur les collines et les mêmes espèces situées au bord d'une rivière ou dans un creux pour se rendre compte de ce phénomène.

Les forêts tropicales ont au contraire une large disponibilité en eau, avec 1500 à 8000mm par an. Les arbres y émettent de vastes quantités d'eau par évapotranspiration qui provoqueront un couvert nuageux souvent permanent. Si l'on continue la déforestation, il est possible que cette véritable pompe se désamorce, les champs n'absorbant pas autant l'eau, et que le climat de ces régions change complètement avec l'apparition de saisons marquées et de la savane.

Ainsi, à partir de la perturbation d'un mécanisme local, on peut produire un

effet global qui risque de se ressentir à l'échelle de la planète.

Un allongement des périodes sèches sur le sud de l'Europe

Pour en revenir à la Méditerranée, les différents scénarios du changement climatique prévoient une augmentation des pluies sur le nord de l'Europe, mais une diminution de 20 % sur le sud, avec un allongement des périodes sèches. Ceci va engendrer un stress plus grand encore pour les forêts, avec une moindre résistance aux incendies et leur diminution.

Dans un contexte où la pression sur la ressource en eau devient de plus en plus grande du fait de l'augmentation de la population sur les deux rives de la Méditerranée, et de l'augmentation de l'utilisation d'eau par habitant, on peut introduire un mécanisme pervers de désertification et des brusques inondations liées au ruissellement, en l'absence de racines pour réguler l'absorption d'eau par le sol.

La forêt n'est pas uniquement un refuge ou un endroit où il fait bon se promener. Elle est essentielle pour le maintien de la vie, qu'il s'agisse de la biodiversité qu'elle abrite, ou de son rôle dans la grande machine climatique terrestre.

Dans nos régions l'impact peut être multiple. Près des rives, l'urbanisation galopante fait que la forêt disparaît. De même la pression s'accroît dans les pays du sud de la Méditerranée du fait de l'augmentation de la population y compris dans les zones rurales. Par contre, dans l'arrière-pays au nord, la forêt s'accroît.

Elle est cependant menacée par le changement climatique, sans que l'on sache très bien comment elle va évoluer. Va-t-elle s'adapter ? Allons nous voir le chêne blanc laisser la place à d'autres essences ?

Cela fait partie des nombreux sujets d'études liés à l'O3HP, cette infrastructure de recherche que nous venons de développer à l'OHP et qui commence à produire ses premiers résultats.

Michel BOËR

Pour en savoir plus :

La saison d'été de l'OHP a bien démarré avec pour thème la chimie et la forêt. Ces événements se déroulent à la fois sur le site de l'OHP à Saint-Michel-l'Observatoire et au couvent de Cordeliers à Forcalquier. Le programme est disponible sur notre site web : <http://www.obs-hp.fr/>.

Les conférences ont pour thème la chimie du sol au cosmos, et les prochaines sont : « *L'écologie chimique ou comment les plantes communiquent* », le 20 juillet par Catherine Fernandez au couvent des Cordeliers à Forcalquier, et « *La chimie prébiotique et l'exobiologie dans la banlieue de Saturne* » par François Raulin le 27 juillet à l'OHP.

Il est difficile de trouver des matériaux fiables et accessibles sur le cycle de l'eau comme du carbone. Consultez Wikipédia (<http://fr.wikipedia.org>). L'Université du Michigan (USA) propose des cours en ligne : <http://www.globalchange.umich.edu/globalchange1/current/lectures/index.html> (en anglais, remplacez le 1 par 2 pour la suite).