

Premières répercussions des changements climatiques dans les mondes végétal et animal

Partout dans le monde, plantes et animaux ont modifié leur comportement; leur développement a subi des changements, leurs zones de répartition se sont déplacées. Les changements climatiques semblent être un facteur important de cette évolution; cela ressort du tableau d'ensemble de la situation, procédant de l'observation de nombreuses espèces et régions du monde. En Suisse, les phases saisonnières du développement des plantes font l'objet d'observations minutieuses depuis 1951. Comme il fallait s'y attendre, ces observations reflètent le réchauffement global. En effet, la température influence fortement les phases printanières, telles que la floraison ou le déploiement des feuilles. Les phases printanières du développement des plantes sont de plus en plus précoces, en Suisse comme dans d'autres pays d'Europe. Du point de vue biologique, le printemps commence de nos jours, douze jours plus tôt en moyenne qu'il y a cinquante ans. Il n'y a pas de tendance aussi claire en automne.

Les animaux aussi réagissent aux changements climatiques: des espèces d'oiseaux migrateurs ont retardé leur départ vers le sud; elles restent chez nous jusqu'à dix jours de plus qu'il y a quarante ans. La répartition géographique de nombreuses espèces animales et végétales se décale en direction des pôles, ce déplacement atteint jusqu'à six kilomètres par décennie.

Les cerisiers fleurissent toujours plus tôt, le chardonneret met le cap sur le sud plus tard en automne. Assistons-nous aux premières répercussions du réchauffement climatique sur la nature ? Ou s'agit-il seulement de changements isolés aux causes diverses ?

De nombreux facteurs influent sur les cycles annuels du monde végétal et animal, et parmi eux les conditions climatiques jouent un rôle important. L'observation d'une espèce isolée en un endroit donné ne permet toutefois guère de tirer des conclusions sur l'effet de changements globaux. Les conditions locales jouent un rôle trop important. Ce n'est que sur la base d'un tableau d'ensemble, composé de nombreuses observations récoltées sur un vaste territoire au sujet d'un grand nombre d'espèces, que les scientifiques peuvent répondre à la question de savoir

si le réchauffement global a une influence. Il ressort de ce tableau d'ensemble que la plupart des êtres vivants suivent une même tendance générale, parallèle aux changements climatiques. Ces derniers ne sont pas forcément les facteurs déterminants de tous les changements qui interviennent dans le monde vivant, mais à long terme, ils font évoluer la nature dans une certaine direction.

Les plantes réagissent aux conditions ambiantes

Les plantes sont de bons indicateurs des changements environnementaux. Elles réagissent en effet à l'ensemble des conditions ambiantes: à côté de l'augmentation du CO₂ atmosphérique et des changements de la pluviosité, la température est un facteur auquel les plantes sont très sensibles au printemps. De nombreuses études, en Suisse et à l'étranger, en ont fourni la preuve.

La *phénologie* est l'étude des variations saisonnières de la croissance et du développement des être vivants. En phénologie végétale, ces variations, ou phénophases, sont par exemple le déploiement des feuilles, la floraison, la maturité des fruits, la coloration et la chute des feuilles. Les changements climatiques produisent aussi des effets phénologiques. Des études globales, portant sur les espèces et zones géographiques les plus diverses, indiquent que les manifestations printanières telles que l'éclosion des feuilles ou la floraison sont toujours plus précoces – leur date est avancée en moyenne de 2,3 jours par décennie.

Le printemps se déplace

Des événements phénologiques furent notés déjà au Moyen Âge, comme par exemple le fait que les cerisiers ont fleuri deux fois une certaine année. Les 18^e et 19^e siècles ont vu naître dans plusieurs pays les premiers réseaux d'observations phénologiques. Mais ce n'est qu'au 20^e siècle que sont apparus de nombreux réseaux nationaux d'observation, la plupart établis auprès des services météorologiques. A noter en Suisse le réseau national de MétéoSuisse et le réseau local de l'Institut de géographie

de l'Université de Berne. Ce dernier effectue plusieurs observations dans le canton de Berne.

Le réseau national suit depuis 1951 l'évolution de vingt-six espèces végétales à partir des données recueillies par quelque cent soixante stations d'observation. Nous disposons ainsi des dates du début de l'éclosion des feuilles, de la floraison et d'autres phases phénologiques sur une période d'un demi-siècle. Des analyses de tendance, auxquelles ces séries phénologiques ont donné matière, indiquent que la période de végétation commence au printemps 11,6 jours plus tôt et se termine en automne 1,7 jours plus tard qu'il y a cinquante ans. Il semble toutefois que toutes les phases de développement ne réagissent pas de la même manière aux changements. C'est avant tout la floraison qui survient plus tôt, tandis que le moment de l'éclosion des feuilles n'a pas beaucoup changé. Vu que le développement de la végétation au printemps dépend fortement de la température ambiante, son déplacement prononcé à cette saison peut être attribué au réchauffement. Cet effet est particulièrement marqué en altitude au nord des Alpes.

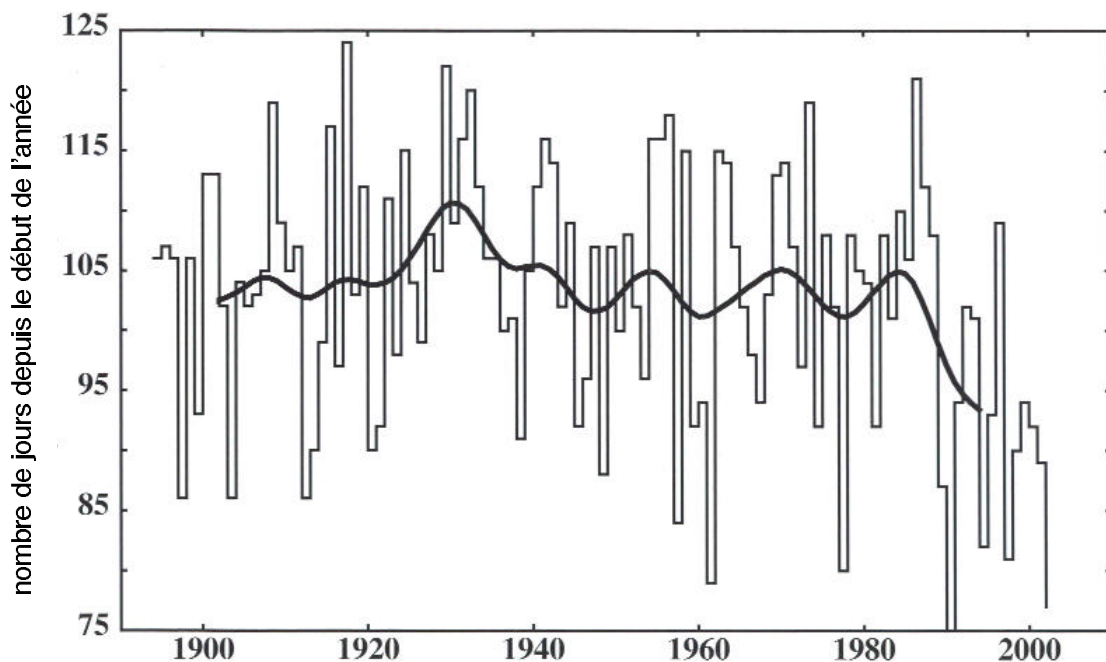
Par contre, dans certaines régions plus douces de la Suisse, comme le sud des Alpes et le Valais, ainsi qu'à plus basse altitude, la chaleur est rarement le facteur limitatif de la croissance des plantes. Aussi le développement de la végétation est-il moins ou même pas du tout sensible au réchauffement.

En été, la situation est semblable à celle du printemps: la moyenne des observations indique un début plus précoce des phases d'été. Mais aucune tendance nette ne se manifeste dans les phases d'automne: en moyenne, les feuilles se colorent un peu plus tôt et tombent un peu plus tard.

Les cerisiers fleurissent plus tôt

À Genève, le début du printemps 2003 s'est déclaré le 28 décembre 2002, date à laquelle les premiers bourgeons des marronniers se sont ouverts. Le printemps le plus tardif dans cette ville a été enregistré le 23 avril 1816. Ces observations font partie des données historiques sur la phénologie en Suisse: l'éclosion des feuilles des marronniers est observée et notée à Genève depuis 1808. Cette série qui s'étend sur près de deux siècles indique une forte tendance à une éclosion plus précoce des bourgeons. Le climat de la ville peut aussi jouer un rôle à côté du réchauffement global. Une seconde série historique confirme cependant la même tendance en Suisse dans un site rural: les cerisiers près de la station d'observation de Liestal ont fleuri toujours plus tôt au cours des deux dernières décennies (voir fig.). Cette station existe depuis 1894. La plus longue série du genre remonte à l'an 812: au Japon, la date de floraison des cerisiers est consignée chaque année depuis plus de mille ans.

L'évaluation des observations en Suisse démontre de façon saisissante que la phénologie est un moyen adéquat pour documenter les effets du réchauffement sur le développement de la végétation. Le fait que trois congrès internationaux de phénologie aient eu lieu ces dernières années révèle bien l'intérêt que suscite actuellement cette discipline scientifique. En Suisse, un des projets du pôle de recherche national sur le climat est consacré à la phénologie végétale. Les effets de la situation météorologique et du climat sur les différentes phases de développement, ainsi que les tendances des séries d'observations



Début de la floraison des cerisiers à Liestal de 1894 à 2002. Depuis les années 1980, les cerisiers tendent à fleurir toujours plus tôt. La période de végétation s'est allongée au printemps.

phénologiques des dernières décennies, sont étudiés au moyen de méthodes statistiques modernes.

Les oiseaux migrateurs réagissent différemment au réchauffement

Le réchauffement global du climat met le programme des oiseaux migrateurs sens dessus dessous. Des résultats scientifiques récents indiquent à quel point ces oiseaux sont sensibles à des changements de leur milieu ambiant. De nombreux oiseaux migrateurs ont avancé d'une à deux semaines leur arrivée au printemps. Ainsi la couvaison commence-t-elle aussi plus tôt. Mais qu'en est-il en automne? Les oiseaux migrateurs anticipent-ils leur départ, parce que la couvaison est terminée plus tôt? Ou s'en vont-ils au contraire plus tard? Ces résultats diffèrent toutefois d'une espèce à l'autre.

Des migrateurs à courte distance, tels que le rouge-queue noir, l'étourneau et le chardonneret, qui passent l'hiver dans la région méditerranéenne, ont retardé leur départ au cours des décennies. Ces espèces élèvent une couvée supplémentaire à la fin de l'été ou sont retenues plus longtemps en Suisse par les chaleurs de l'automne. L'alouette des champs s'en va environ sept jours plus tard qu'il y a quarante ans, l'étourneau a pris neuf jours de retard, le rouge-queue noir dix jours. En outre, la proportion d'oiseaux qui passent l'hiver chez nous a augmenté.

Par contre, des migrateurs au long cours, qui passent l'hiver en Afrique, nous quittent presque une semaine plus tôt que pendant les années soixante. Ce sont par exemple le gobe-mouche noir, la bergeronnette printanière, le pouillot fitis et le gobe-mouche gris. Ce départ avancé en automne est interprété comme conséquence de leur arrivée plus précoce au printemps. En outre, les migrateurs parviennent ainsi plus tôt au Sahel où ils profitent encore de la saison des pluies.

Ces déplacements temporels du départ des oiseaux en automne ont été mis en évidence sans équivoque par une étude à long terme de la Station ornithologique suisse à Sempach. Des ornithologues observent le passage des oiseaux depuis 1958. Ils ont procédé à l'évaluation statistique des données de presque 350'000 oiseaux de soixante-cinq espèces différentes. Il apparaît clairement que les effets du réchauffement sur la nature sont complexes et ne permettent pas de prévisions simples. Les changements climatiques auront des conséquences pour les oiseaux. Et pour nombre d'espèces, ils ne seront pas sans problèmes.

Des plantes et des animaux colonisent de nouvelles régions

Des études de grande envergure, portant sur les espèces et régions les plus diverses, font état de déplacements moyens des zones de répartition géographique de ces espèces de 6,1 kilomètres par décennie en direction des pôles. Un exemple saisissant est donné par les mousses

Personnes de contact:

Bernard Clot, MétéoSuisse, Biométéorologie et environnement, Les Innuardes, Case Postale 316, CH-1530 Payerne, tél. 026/662 62 11, tél.(direct) 026/662 62 59, fax 026/662 62 12, e-mail: bernard.clot@meteoswiss.ch

Dr. François Jeanneret, lecteur, Institut de géographie, Université de Berne, groupe de recherche PHENOTOP, Hallerstrasse 12, CH-3012 Berne, tél. 031/631 88 83, fax 031/631 85 11, e-mail: jeanneret@sis.unibe.ch, www.giub.unibe.ch/phaeno

Dr Claudio Defila, Chef Biométéorologie et environnement, MétéoSuisse, Krähbühlstrasse 58, Case postale 514, CH - 8044 Zurich, tél. 01/256 91 11 tél. (direct) 01/256 94 05, fax: +41 1 256 92 78, e-mail: claudio.defila@meteoschweiz.ch, www.meteoschweiz.ch

PD Dr Lukas Jenni, Chef scientifique, Station ornithologique suisse, CH-6204 Sempach, tél. 041/462 97 00, fax 041/462 97 10, e-mail : lukas.jenni@vogelwarte.ch, www.vogelwarte.ch

d'Europe centrale, dont les changements peuvent s'expliquer par des fluctuations climatiques. Ces constatations reposent pour l'heure sur des observations isolées. Du fait qu'elles absorbent l'eau et les substances nutritives à l'extérieur du sol, les mousses sont de remarquables indicateurs des transformations du milieu. Aux latitudes moyennes, les mousses sont plus sensibles que les plantes à fleurs aux changements climatiques, notamment aux changements de température pendant la saison froide. En montagne, les changements de température entraînent un déplacement de la limite supérieure de leur zone de croissance. Dans les Vosges, par exemple, l'altitude maximale à laquelle on trouve l'espèce *Dicranoweisia cirrata* a varié de 275 mètres entre 1992 et 1994.

Bibliographie :

- Defila C. and B. Clot. Phytophenological trends in Switzerland. Int J Biometeorol 45, 203-207 (2001)
- Jenni, L. & M. Kéry. Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. Proc. Roy. Soc. London B (erscheint 28. Mai 2003)
- Walther, G-R. et al. Ecological responses to recent climate change. Nature V416, 389-394 (2002)

Pages internet

- Réseau national d'observations phénologiques de MétéoSuisse : www.meteosuisse.ch/fr/Professionnels/Agriculture/Phenologie/pheno.shtml
- Réseau européen de phénologie, en anglais : www.dow.wau.nl/msa/ept/
- Site Internet de la station ornithologique suisse : www.vogelwarte.ch