

- adaptez les quantités achetées aux besoins de votre foyer.
- vérifiez les dates de péremption avant d'acheter vos aliments et transportez vos produits surgelés dans un sac isotherme ou achetez-les en dernier lieu pour respecter la chaîne du froid !
- faites l'inventaire de votre frigo et de vos armoires à victuailles avant vos achats.
- établissez les menus de la semaine en tenant compte de ce dont vous disposez déjà.

Cuisinez les restes !

Prévoyez des repas permettant de réutiliser vos restes:

- faites de la compote ou des tartes avec vos fruits et légumes !
- les restes de pâtes et de riz peuvent s'arranger en salade ou gratin.
- les viandes et les poissons peuvent finir en hachis Parmentier, en brochettes ou en croquettes.
- le pain peut facilement se décliner en pain perdu, en croûtons, en bruschetta...
- les blancs d'œuf en meringue et les yaourts en gâteau ou en sauce à la ciboulette ou au concombre...

Par ailleurs, il faut veiller à ne préparer que la quantité nécessaire ou même un peu moins, en vous basant sur votre expérience ou les dosages conseillés.

Si vous n'utilisez pas tout le contenu d'une boîte ouverte ou d'un légume coupé, conservez-le dans un récipient.

Compostez vos déchets!

Si vous êtes contraints de jeter des aliments, n'oubliez pas de composter vos déchets. Cela permet de les valoriser de manière écologique et économique.

Pour information, la semaine européenne de la réduction des déchets aura lieu du 19 au 27 novembre 2011 et à cette occasion, de nombreuses associations, collectivités et entreprises animeront différentes opérations visant à développer la sensibilisation à la réduction des déchets. En effet, avant de mieux trier ou de mieux recycler, il est primordial d'éviter de produire...

GUILLAUME FÉVRIER

Voir entre autres :

<http://www.reduisonsnosdechets.fr/jagis/gaspillage-cuisine>.

La biodiversité invisible et active des micro-organismes

Les micro-organismes sont un aspect mal connu et peu vulgarisé de la biodiversité – leur biodiversité est pourtant majeure, et nous envisagerons ici celle des champignons liés aux plantes. Considérons la plante : la portion visible ne représente que la partie émergée, car les racines constituent un tiers de la biomasse totale. Ce qu'on ignore le plus, c'est que celles-ci sont connectées à un réseau de champignons du sol. Cette association, vitale car beaucoup de plantes ne peuvent pas se nourrir sans ces champignons, n'est paradoxalement connue que depuis une centaine d'années. Plus de 90% des plantes assurent leur nutrition grâce à une structure mixte « champignons-racines », qu'on appelle la mycorhize. La plante nourrit le champignon avec des sucres, tandis que le champignon exploite les sels minéraux du sol pour la plante – qui, depuis 400 millions d'années, a oublié comment se nourrir seule dans le sol ! Ces champignons sont très ubiquistes et les plantes les trouvent partout, ce qui explique qu'on n'ait découvert que très tard cette symbiose majeure.

Les micro-organismes présentent une énorme diversité. Prenons l'exemple des champignons formant des mycorhizes sur les racines d'arbres : dans une parcelle de 6 400m² de chênaie verte corse où poussent seulement des chênes verts et des arbousiers, Franck Richard, un collègue de mon laboratoire, a compté plus de 500 espèces de champignons mycorhiziens – la biodiversité y est donc souterraine ! Les espèces les plus fréquentes colonisent simultanément les deux espèces d'arbres, et nos travaux montrent d'ailleurs que le chêne vert ne s'installe qu'après l'arbousier, qui « pré-cultive » les champignons nécessaires au chêne. De nombreux autres champignons colonisent toutes les parties de la plante, tiges et feuilles comprises, même sans symptôme visible. Des analyses en forêt tropicale révèlent qu'une seule feuille d'arbre contient entre 10 et 1 000 espèces de champignons différents ! Ces observations aboutissent à estimer le nombre total de champignons, en multipliant le nombre d'espèces de plantes par le nombre moyen de champignons spécifiques à chaque plante : le résultat suggère une hyperdiversité oscillant entre 3 et 10 millions d'espèces, dont un petit demi-million seulement est décrit !

Cette diversité taxonomique recouvre une biodiversité de fonctions dans les écosystèmes. La forme des plantes en dépend, par exemple. Considérons l'absence de branches à la base des arbres, paradoxale car la plantule est ramifiée dès la base. Les branches basses, situées à l'ombre, sont faibles : elles meurent ou sont tuées par des champignons localement parasites, puis sont dévorées par d'autres champignons qui

les font disparaître. Il en résulte un tronc droit où ne persiste aucune branche basse, en un processus d'élagage vital pour l'arbre : si elles n'étaient pas éliminées, ces branches mortes constitueraient autant de points d'entrée de maladies plus systémiques. Les exceptions sont des résineux exotiques, Epicéas ou Douglas, pour lesquels les champignons correspondants n'ont pas été introduits : les sous-bois sont encombrés de nombreuses branches basses mortes, demeurées sur les troncs. Les champignons peuvent aussi avoir des effets protecteurs plus directs sur la plante. Dans les années 1940, les semenciers américains avaient sélectionné un cultivar de graminée très compétitif et résistant, la fétuque « *Kentucky 31* », pour améliorer la valeur fourragère des prairies d'Amérique du nord et d'Australie. Cependant, on observa rapidement des effets secondaires sur le bétail : gangrènes des extrémités, avec perte des sabots, désordres neurologiques, avortements, réduction de croissance et de la production de lait... Une catastrophe qui coûte plusieurs centaines de millions de dollars de perte annuelle aux agriculteurs. La cause : un champignon toxique poussant à l'intérieur de la plante, et donc invisible, transmis de génération en génération par les graines. Les sélectionneurs avaient choisi cette plante qui poussait au mieux, sans savoir que cela résultait d'une toxicité héréditaire, limitant sa consommation par les insectes parasites et les herbivores. *Kentucky 31* est devenue une espèce invasive dont on ne parvient plus à se débarrasser en Amérique, et qui illustre cruellement qu'on ne peut gérer les écosystèmes sans prendre en compte les micro-organismes... Aujourd'hui, certaines variétés de graminées ornementales, non destinées à l'alimentation, sont densément colonisées par des champignons toxiques pour obtenir, par exemple, de beaux greens de golf !

Outre leur diversité de rôles dans les écosystèmes, les micro-organismes sont enfin des facteurs de biodiversité. Dans les forêts nord-américaines de sapins de Douglas, un champignon, l'Armillaire, peut s'installer en partant d'un arbre initial malade, et en se propageant par le sol aux racines des arbres voisins. Il tue les Douglas et crée des clairières de plusieurs centaines de mètres de diamètres. Seuls les bouleaux et les érables sont insensibles à l'Armillaire : ces essences, qui ne peuvent de plus germer qu'à la lumière, poussent donc dans les clairières formées... Sans l'Armillaire, elles ne pourraient pas s'introduire dans ces forêts où la compétition des Douglas les prive de lumière. Ainsi, la diversité végétale observée résulte des perturbations cycliques provoquées par l'Armillaire, parasites du point de vue des Douglas, mais vitalement favorables aux bouleaux et aux érables. Ce rôle des micro-organismes sur la biodiversité végétale est plus étudié en forêt tropicale, où la diversité des espèces végétales est colossale,

atteignant un millier d'espèces d'arbres par hectare. Cette valeur élevée a posé question aux écologues, en raison d'une règle écologique majeure : l'exclusion de niche, qui prédit que deux espèces ne peuvent utiliser la même niche écologique sans que la moins compétitive ne disparaisse à terme. Or, beaucoup de biologistes doutent de la présence de plus de 1 000 niches écologiques différentes sur un seul hectare. Comment ces nombreuses espèces coexistent-elles de façon stable ? Il semble que chaque espèce, en installant ses racines dans le sol, favorise la prolifération de microorganismes qui lui sont néfastes : du coup, l'installation de congénères (*via* la germination des graines) est entravée, voire impossible. Les approches expérimentales montrent que chaque espèce « cultive » ainsi ses propres maladies : limitées à de faible densité d'individus, les espèces partageant des niches écologiques voisines ou identiques ne peuvent entrer réellement en compétition, car leurs ressources communes ne sont pas limitantes. Les maladies du sol seraient donc un mécanisme engendrant l'hyper-diversité végétale tropicale ! Les microbes sont donc non seulement une forme de biodiversité, mais aussi des moteurs de la biodiversité, en contribuant aux mécanismes qui créent et entretiennent la coexistence d'espèces différentes.

Ainsi les micro-organismes contribuent-ils à engendrer la diversité « visible ». Pourtant, eux-mêmes restent invisibles dans la nature, d'abord en raison de leur taille, mais aussi parce qu'ils colonisent des milieux opaques (sols, tissus végétaux,...) où nous ne les voyons guère. Ils sont également très peu visibles dans les textes de protections et les listes rouges... Pourtant, notamment comme mécanismes d'entretien de la diversité macroscopique que nous souhaitons gérer, il nous faudra les prendre en compte. Omniprésents et omnipuissants dans les écosystèmes, ils nous rappellent qu'en matière de biodiversité et d'écologie aussi, « *l'essentiel est invisible pour les yeux* »...

Note : Version longue d'un article paru, sous forme plus résumée, dans Valeurs Vertes, Dialogue de Vidauban, Hors série été 2011.

MARC-ANDRÉ SELOSSE
Professeur à l'Université Montpellier II
& Président de la Société Botanique de France
Site Web : www.cefe.cnrs.fr/coev/MA_Selosse.htm