

La diversité des approches de l'agroécologie

Retranscription du montage

La Révolution Verte, elle a permis de nourrir les Chinois. Elle a permis de nourrir pas tout à fait tous les Indiens, mais enfin les trois quarts des Indiens, 750 millions, excusez du peu, c'est déjà pas mal. Bien, mais à quel prix ? À quel prix ? On a usé usé usé la planète. On a appauvri les terres, on a pollué les nappes phréatiques, on a salé les terres, on a fait rentrer l'eau de la mer dans les nappes phréatiques, et effectivement, le bilan en termes de qualité de la planète est assez mitigé.

En accroissant les rendements, on a pu éviter d'accroître les surfaces. Si l'on pouvait se nourrir plus, à partir de la même surface, on n'avait pas besoin de défricher plus. Donc la Révolution Verte, d'une certaine façon, a évité de défricher une grande partie de la forêt tropicale, qui est une réserve de biodiversité. Mais maintenant, et dans l'avenir, le problème se repose à nouveau, puisqu'il faut continuer à nourrir une population croissante. Et la machine à déboiser s'est mise en route. En Amérique latine, au Brésil notamment, où l'accroissement des surfaces est tout à fait considérable, pour semer du maïs, c'est au détriment de la biodiversité, puisque les principales réserves de diversité biologique se trouvent dans les forêts tropicales. Il y a donc une richesse, une invention, pourrait-on dire, dans la nature, qui est le résultat de l'ensemble des mutations naturelles qui se produisent depuis que la vie existe, et que nous perdons à chaque fois que nous détruisons un peu de biodiversité.

La population mondiale continue sa course en avant, et réclame une nouvelle augmentation de la production alimentaire. Sur l'ensemble de la planète, si l'on enlève les zones froides, les déserts, les montagnes, ainsi que les forêts à protéger, les surfaces cultivables apparaissent bien réduites. En 2004, Edgard Pisani écrivait : « Le monde a besoin de toutes les agricultures du monde, et chaque pays a le droit de se nourrir lui-même ». Le XXI^e siècle marque le retour de l'agriculture. Mais à quoi ressemblera-t-elle, une fois allégée sa consommation en pétrole et en produits chimiques ?

Ce que l'on constate avec le développement de cette nouvelle agriculture, c'est que les agriculteurs observent déjà beaucoup la nature, la comprennent déjà beaucoup, et lorsqu'ils sont aidés à aller plus loin dans cette compréhension, eh bien, ils sont très rapidement capables de piloter biologiquement et écologiquement les écosystèmes. Ce qui fait que le métier d'agriculteur va devenir un métier beaucoup plus intellectuel que par le passé, et beaucoup plus attrayant aussi. Dans l'agriculture écologiquement intensive, bien évidemment, elle ne va pas produire beaucoup dans les régions dans lesquelles les potentialités offertes par l'écologie naturelle sont faibles.

Dans les régions sahéniennes de l'Afrique, on ne va pas obtenir beaucoup plus que ce que l'on peut obtenir maintenant, sauf à trouver des techniques qui permettent de concentrer l'eau le plus possible, et à ne pas perdre une seule goutte d'eau de la pluie qui tombe. En revanche, elle a des performances qui peuvent être exceptionnelles, dans les régions où il y a de la bonne température en permanence, du soleil en permanence, de la pluie en permanence, c'est-à-dire dans le tropique humide.



Là, on devrait obtenir des rendements considérables, c'est une agriculture qui favorisera les pays du tropique humide, ce n'est que justice, parce que ce sont en général des pays qui ne sont pas très riches. Dans les pays du tropique intermédiaire, dit « tropique des savanes », on devrait aussi obtenir des rendements plus importants que ce qui est obtenu aujourd'hui. Dans les pays tempérés comme la France ou l'Europe, on devrait au mieux obtenir des rendements équivalents à ce que l'on obtenait avec l'agriculture conventionnelle.

Donc au total, c'est une agriculture qui est réaliste, mais qui va demander encore beaucoup d'efforts du côté de la recherche. Mais je le répète, c'est une agriculture, à la différence de l'agriculture biologique, qui ne s'interdit pas de manière subsidiaire d'utiliser, par exemple des engrais lorsque la fertilité est insuffisante, d'utiliser des produits phytosanitaires lorsqu'il faut sauver une récolte, bien sûr à la condition qu'il y ait compatibilité entre la technique fondée sur l'écologie et la technique qui utilise des moyens chimiques.

Il faut s'en occuper, de l'agriculture et c'est le plus beau dossier possible du XXI^e siècle, parce que quand on y pense, les agriculteurs, ils peuvent dire à la société : « Attendez, c'est simple, vous voulez manger ? C'est nous. Vous voulez de l'eau pure ? C'est nous. Vous voulez qu'on fixe le gaz carbonique pour faire de l'oxygène ? C'est nous. Vous voulez vivre longtemps en bonne santé ? C'est nous. Et en plus, vous voulez un peu d'énergie pour votre voiture ? C'est nous », alors c'est quand même pas mal, ça, non ? Et vous voulez vous promener dans une campagne accueillante ? Alors, mettons-nous autour d'une table et disons cette chose simple, on va affronter les vrais problèmes du XXI^e siècle, et aux avant-postes de ces vrais problèmes, il y a le héros du XXI^e siècle, le paysan.

Donc je vais vous parler des définitions et les interprétations en France et dans d'autres pays, parce que c'est très dépendant du pays, parce qu'il y a toujours une histoire derrière, comment l'agroécologie s'est développée, dans les différents pays. Donc comme j'ai déjà dit, il y a les interprétations très diverses, soit c'est une pratique, soit c'est une discipline scientifique, ça peut être aussi un mouvement. Il y a quelques fois des mots qui sont utilisés soit comme synonymes et qui sont toujours évoqués un peu avec l'agroécologie, j'en ai mis quelques-uns, il y en a d'autres : agriculture durable, et agriculture biologique, agriculture raisonnée, ou agriculture à bas intrants, ou l'agroécologie, c'est le mariage entre l'agronomie et l'écologie. L'agroécologie prend en compte les savoirs paysans, les pratiques traditionnelles, ou de plus en plus, on parle aussi d'un rapprochement d'agriculture aux consommateurs, en agroécologie, on va avoir une présentation sur ça, de Patrick [Mundler].

Quelques fois, il y a aussi des choses qui sont évoquées, comme la permaculture, et écoconstructions, qui rentrent toutes dans l'agroécologie, donc vous voyez, on met presque, maintenant, tout. Donc l'agroécologie commence déjà dans les années 1930. Donc dans beaucoup de publications, c'est évoqué à partir des années 60, ou 70, ce n'est pas vrai, ça commence beaucoup plus tôt, et au début, c'était clairement seulement une discipline scientifique.

À partir des années 60, comme il y avait des mouvements écologiques, contre la culture conventionnelle ou industrialisée après la Révolution Verte, et qui ne prenait pas trop en compte les enjeux environnementaux et aussi des politiques qui n'ont pas pris en compte aussi les problématiques, par exemple, des pesticides, ou des enjeux sociaux des petits paysans, il y avait des mouvements qui se sont créés, avant, c'était plutôt des mouvements écologiques, mais au fur et à mesure, c'est devenu des mouvements



agroécologiques. Donc on a un nouveau courant qui s'est créé, la science a toujours continué, et fortement liées avec le mouvement, mais aussi avec la science, il y avait des pratiques que l'on a appelées des « pratiques agroécologiques ».

Donc là, vous voyez un peu l'évolution des publications, parce que ça indique aussi un peu comment ça a été utilisé au fur et à mesure, dans les publications où [apparaissaient] les noms « agroécologie » ou « agroécologique », on a fait une analyse dessus, une recherche de titres et de bouquins, mais aussi des articles. Vous avez le nombre de publications, et ça commence ici, 1928, jusqu'à 2010, j'ai ajouté encore des lignes et vous voyez, au début, il n'y avait pas grand-chose, il y avait quelques fois des publications, mais à partir des années 80, ça a vraiment commencé à augmenter énormément et maintenant, on peut dire, les dernières années, ça explose.

En ce qui concerne le mouvement d'agroécologie en France, on ne peut pas clairement dire quand il y avait vraiment le démarrage du mouvement agroécologique, mais on peut citer un qui est souvent cité, si l'on parle d'agroécologie en France, Pierre Rabhi, écrivain français, paysan et environnementaliste, d'origine algérienne. Donc pour lui, c'est la terre-mère et ses organismes qui doivent être respectés, qui sont très importants, donc lui, il propose d'appliquer des techniques agroécologiques qui sont inspirées des processus naturels, pour avoir une production durable. Donc pour lui, c'est très important d'avoir du solidarisme et de l'humanisme.

Donc lui, il a aussi travaillé principalement avant, en Afrique, et maintenant, il s'est installé en France, en 19... , je ne sais pas exactement, mais il a créé en 1993 un centre dans la Drôme et qui se préoccupe maintenant de l'agroécologie en France. Il touche les foules, convainc la population du bien-fondé de l'agroécologie. Par contre - bon ça, c'est mon interprétation - sa vision de l'agroécologie est très réductrice, quand même, parce que bon, il limite l'agroécologie à des pratiques issues de l'agriculture biologique, donc ce n'est pas... il ne dit pas qu'il faut convertir en agriculture biologique, mais les pratiques, sans utiliser de pesticides chimiques, ou des engrais chimiques. Avec des contraintes beaucoup plus poussées, très marquées, ils disent aussi « on a besoin d'une autonomie de la population, ne pas être trop en lien avec les grandes entreprises qui fournissent l'engrais, des trucs comme ça ». Depuis 1930, on a un certain travail scientifique en agroécologie, pas toujours en utilisant tout de suite le terme « agroécologie ». Et en particulier aux États-Unis, ça commençait un peu avec le mouvement environnemental, au début des années 1960, en particulier contre l'impact des substances toxiques sur l'environnement. Et ça, d'un côté, ça a aussi contribué au développement de la discipline scientifique de l'agroécologie, parce que les gens ont dit « bon, il faut mettre en place des nouvelles expérimentations, il faut que l'on travaille différemment, ou qu'on fasse une re-cherche différente, et pas seulement pour produire le plus possible, mais produire d'une manière un peu... en respectant aussi l'environnement.

Depuis les années 90, il y avait vraiment un développement fort de l'agroécologie, qui s'est installé aux États-Unis, agroécologie comme une science, avec, comme j'ai déjà évoqué, Altieri, Gliessman et d'autres, et souvent basée sur la recherche sur les agroécosystèmes traditionnels. Donc par exemple, les deux, eux, ils ont travaillé particulièrement en Amérique latine, donc il faut plutôt analyser les systèmes traditionnels, après, ils sont revenus aux États-Unis pour travailler sur l'agroécologie. Et on trouve un peu la même histoire pour la France, avec le CIRAD.

Donc l'agroécologie au Brésil parce que là, c'est plutôt une autre histoire, ça a commencé avec les mouvements, donc depuis les années 70, là, il y a un exemple, Via Campesina, maintenant, il y en a

beaucoup d'autres, mais ça, c'était un des premiers, c'est le mouvement des paysans, des sans-terre, des peuples indigènes et des travailleurs agricoles, et depuis, maintenant, depuis les années 80, l'agroécologie s'établit aussi comme pratique d'aide aux paysans, par exemple, pour améliorer la fertilisation des sols, donc c'est très basé sur les savoirs locaux, indigènes, et les pratiques traditionnelles.

Depuis 2006, il y avait aussi une définition un peu officiellement donnée par le Ministre de l'Agriculture : l'agroécologie est une science, mais l'agroécologie doit être aussi la fondation pour la promotion de l'agriculture durable et du développement rural, donc il y a un lien fort entre les mouvements et le développement rural, on précise. Bon, maintenant, je vais vous attaquer avec quelques définitions, donc je vais faire ça rapidement, pour montrer un peu comment les définitions aussi ont changé. Donc Altieri a une approche scientifique pour la gestion alternative de l'agroécosystème. Aussi « mentionner une discipline basée sur le principe de l'écologie, pour étudier, concevoir et gérer les agroécosystèmes ».

Après, ça a commencé avec Gliessman, lui, il est plutôt : l'application des concepts aussi pour gérer, concevoir les agroécosystèmes durables, donc vous voyez, la cible, c'est toujours l'agroécosystème. Et l'agroécosystème, ce n'est pas seulement l'exploitation, ça peut être plus large, un territoire. Il y a un Danois qui dit clairement que « c'est une discipline à l'interface de l'agronomie, l'écologie, sociologie, économie », donc vous voyez, déjà, maintenant, ça devient plus large.

Et Francis, j'ai déjà évoqué tout à l'heure, c'est la définition la plus large : l'étude intégrée de l'écologie du système alimentaire. Donc ce n'est pas seulement la production, ça fait le lien au système alimentaire ou la filière, « qui prend en compte les dimensions écologique, économique et sociale ». Et le dernier bouquin, « c'est la science de l'application », donc il revient sur l'application et maintenant, il dit ceci, « de la conception et de la gestion des systèmes alimentaires durables ».

Donc vous voyez, maintenant, le système alimentaire durable est devenu une cible de l'agroécologie. Et finalement, depuis 2003, l'agroécologie du système alimentaire, où l'on ne regarde pas seulement la production, au niveau de la parcelle, ou dans un agroécosystème, mais aussi les interactions, les échanges avec la société, la politique, l'environnement, bien sûr, et l'économie. Donc maintenant, on met un peu tout, dans l'agroécologie. Si l'on regarde ça maintenant dans une perspective historique aussi, ça c'est les différentes décennies, si l'on commence avec 1930, l'échelle, la parcelle ou le champ, après l'exploitation, ou l'agroécosystème et les systèmes alimentaires, les différentes disciplines qui étaient liées à l'agroécologie, et un peu les différents sujets qui ont été traités. Donc on a toujours eu cette approche parcelle dans l'agronomie, zoologie, écologie et physiologie. Par exemple, pour la protection des cultures, comment on peut gérer les parasites, la gestion générale de la culture et du rendement.

À partir des années 1970, l'agronomie et l'écologie ont continué d'être pertinentes, mais il y a la géographie qui a commencé aussi d'être en lien avec ça. Pour l'analyse de la gestion des agroécosystèmes, souvent, c'était utilisé aussi pour son âge, l'occupation du sol, du territoire ou des agroécosystèmes, et finalement, en intégrant aussi la sociologie et la socio-économie, on est arrivé au système alimentaire, avec la gestion des agroécosystèmes durables, on regarde la gestion de la biodiversité et le développement rural. Maintenant, on a les trois approches.

Donc si je remets tout ça ensemble dans un schéma, aujourd'hui, on peut dire que l'agroécologie a 3 interprétations principales. C'est la discipline scientifique, le mouvement et la pratique. Au niveau de la discipline scientifique, il y a trois approches : une au niveau de la parcelle, au niveau de l'agroécosystème, et au niveau du système alimentaire. La pratique, normalement, ça reste plutôt au niveau de la parcelle, mais si l'on dit qu'il faut intégrer un peu plus, aussi, faire le lien entre l'élevage et les cultures,



ça revient aussi au niveau agroécosystèmes. Le mouvement peut bien distinguer entre l'environnementalisme, c'est plutôt la problématique pesticides, et aussi le développement rural, au niveau d'un agroécosystème, mais on a aussi, maintenant, le mouvement social ou politique pour une agriculture durable. Donc finalement, on peut clairement dire que chacun interprète un peu comme il veut, mais il reste quand même comme j'ai dit tout à l'heure, les trois interprétations clefs, et à différentes échelles, qui font la grande diversité de l'agroécologie aujourd'hui.

Nous avons besoin des végétaux pour vivre. Depuis l'apparition de l'agriculture, les plantes cultivées ont, elles aussi, de plus en plus, besoin de notre aide. Pourtant, les plantes ne nous ont pas attendus pour pouvoir trouver des éléments nutritifs, se protéger des ravageurs, et se faire une place au soleil. Pour assurer leur survie, depuis des millénaires, elles tissent des relations étroites avec les êtres vivants qui les entourent. Et nous commençons tout juste à en découvrir les mécanismes. Une meilleure compréhension de ces interactions secrètes ouvre d'intéressantes perspectives pour l'agriculture. C'est le constat qu'a fait Marc Dufumier, professeur émérite à AgroParisTech, après quarante ans de recherches agronomiques aux quatre coins du monde.

J'ai vraiment envie, aujourd'hui, de m'exprimer sur le bien-fondé de cette agriculture intensément écologique, qui reconnaît que l'objet de travail de l'agriculteur, ce n'est plus seulement une plante, ce n'est plus seulement un sol, c'est un écosystème complexe, certes aménagé par l'agriculteur, mais beaucoup moins fragilisé qu'avec l'agriculture industrielle, et un agriculteur, aussi, qui retrouve un sens de ce qu'est vraiment l'agronomie.

En deux mots, l'agriculture qu'il convient de promouvoir pour demain en Europe, je la qualifierais volontiers d'agriculture intensément écologique, on disait autrefois « écologiquement intensive », ça fait peur, le mot « intensif », mais il s'agit d'une agriculture qui fera un usage intensif des rayons du soleil, c'est quand même les rayons du soleil qui sont à l'origine de la photosynthèse, enfin, c'est la plante qui est capable d'intercepter l'énergie solaire, et de transformer cette énergie solaire en énergie alimentaire. Si plus un rayon du soleil ne tombe à terre, et tous les rayons du soleil tombent sur des feuilles qui transpirent, on accroît les rendements. Il y aura évidemment, dans les associations végétales, aussi, des légumineuses, qui utiliseront une partie de l'énergie de cette photosynthèse, pour fabriquer des protéines végétales, pour éventuellement permettre la fertilisation azotée des sols pour la culture suivante, et à coup sûr, ça nous évitera d'importer du gaz naturel russe et norvégien, pour épandre de l'urée, de l'ammonitrate et du sulfate d'ammonium, et donc il y a bien, oui, un rendement énergétique bien supérieur.

Raphaël Baltassat produit du lait pour faire du reblochon. Ses vaches sont nourries avec des aliments très diversifiés, cultivés en mélange.

Elles sont en train de manger leur casse-croûte du matin, donc c'est de l'herbe qui est une prairie que l'on a semée l'année dernière. Donc ça, c'est du ray-grass anglais, qui est une des plus communes, dans les prairies. Là, on a du trèfle violet, donc les légumineuses sont plus étalées, elles prennent plus de



surface au sol, donc elles limitent l'enherbement quand même par rapport à une prairie de graminées pures. Dans ce mélange-là, on a semé sept espèces différentes. C'est pour cumuler les avantages des différentes plantes, en fait. Il y a des plantes qui ont leurs vertus pour les vaches, qui sont appétantes, d'autres qui sont un peu plus productives, certaines qui supportent bien les années sèches, d'autres mieux les années humides, donc ça fait un équilibre autour de ça. La prairie sert à nourrir les vaches qui vont non seulement produire du lait, mais produire du fumier, qui pourra être mis sur les céréales. Donc les céréales fournissent de la paille, donc c'est une espèce d'ensemble qui s'équilibre et qui fait l'on arrive quand même à produire un grand nombre d'aliments différents, en tout cas plusieurs céréales différentes, du lait, de la viande, etc., sans apport d'intrants extérieurs, donc sans engrais chimique et sans désherbant.

Pour nourrir les vaches en hiver, Raphaël cultive aussi un mélange de trois espèces associées : triticale, avoine et pois.

La nature, si on la laisse faire, elle a tendance à augmenter la diversité, donc on peut essayer de la copier un peu dans nos champs en essayant de diversifier aussi les plantes qui y sont semées. On fait un mélange qui n'est pas encore extrêmement élaboré, qui a trois plantes, ce n'est pas encore... ce n'est pas énorme, mais il y a encore assez peu de gens qui font ça, malgré tout, à part en bio. Donc alors le triticale, ici, qui a des tout petits épis, pour cette année. C'est l'année 2011 qui a voulu ça, surtout qu'on est sur un terrain qui est très gravier, donc il a souffert du sec énormément. Voilà, après, il y a l'avoine qui est dessous, qui vient des pieds. Donc là, on a le pois, avec les petites graines à l'intérieur, qu'on peut déjà sentir avec les doigts, et qu'on devine de l'extérieur. Un des problèmes du pois, c'est que tout seul, il rampe au sol et puis c'est dur à récolter. Tandis que là, il pourra rester bien aérien, en se servant du triticale surtout comme tuteur. Il a des petits filaments qu'il vient enrouler - là, on le voit bien - autour des tiges du Triticale. Ça lui permet de rester droit, alors que sinon, il serait au sol. Et lui, en échange, il lui amène de l'azote pour sa croissance.

C'est pour nous une assurance rendement, parce que c'est une culture, par rapport à l'orge, qu'on sait qui fait en moyenne, sur cinq ans, depuis quatre ou cinq ans qu'on fait ça, il fait quasiment le double de rendements de l'orge. À la fois en grains et en paille. Et ça se moissonne à la moissonneuse-batteuse normale. Ça effraie un peu les moissonneurs, quand ils n'ont jamais fait, mais en fait, ils s'aperçoivent qu'il faut qu'ils soient assez fins dans leurs réglages, mais ils arrivent à moissonner sans problème particulier. Ils avancent aussi vite que dans un blé par exemple, et puis si les réglages sont bien faits, ils n'ont pas de pertes non plus. Et ça, on en sème autant qu'on peut. Il y a toujours des éleveurs dans la région qui sont intéressés pour avoir de ce mélange-là. Même si on ne peut pas les vendre à la coopérative, parce qu'ils n'achètent pas de mélange, il y a toujours des gens dans le coin qui sont preneurs, pour des mélanges de ce type.

Ce mélilot qui a été cultivé comme engrais vert et dont voici un plan, qui a été arraché par les outils de travail du sol, ce mélilot possède, à la surface de ses racines, des petites boules qu'on appelle des nodosités. Alors, celles-ci sont toutes petites, on ne les voit pas à l'œil nu. Mais avec une loupe, on peut les distinguer. Cette racine de mélilot, qui est déjà longue, voici sa longueur, enfin, la longueur qui a été extraite du sol, parce que dans le sol elle était certainement beaucoup plus importante, elle a été



cassée, eh bien cette racine porte donc ces fameuses nodosités qui contiennent des bactéries qui fixent l'azote qui se trouve dans l'air du sol. Donc une des pistes évidentes pour une agriculture naturelle et productrice, eh bien c'est de cultiver des légumineuses.

Les raisons agroécologiques de pratiquer ces mélanges sont multiples et sont déjà éprouvées. Mais il est clair que pour trouver un débouché pour ces mélanges, il va falloir aussi promouvoir des agro-industries de petite dimension, de dimension artisanale, parce que l'agro-industrie a investi des sommes absolument considérables dans les processus industriels standards, et le propre de l'agro-industrie, pas seulement en France mais dans tous les pays du monde, c'est de demander des matières premières. Donc s'il vous plaît, pas de diversité, un produit standard. Et donc, ça ne se prête pas du tout du tout à la livraison de produits dans lesquels il y aurait des mélanges, et d'un agriculteur à l'autre, la composition des mélanges serait différente, et tout. Ça leur est insupportable.

On a appris que la biodiversité était une richesse, et on parle de plus en plus de biodiversité fonctionnelle, et c'est-à-dire, c'est à nous, en tant qu'agriculteur, à l'encourager, on ne fait pas de la biodiversité pour faire de la biodiversité, on fait de la biodiversité parce que c'est un outil utile, qui peut nous apporter des services. Alors, il y a deux phrases qui sont essentielles, là-dessus : « La nature apportera toujours la diversité que l'agriculteur ne voudra pas mettre dans les parcelles ». Donc ça, c'est clair, c'est à nous d'apporter le maximum de diversité, sinon, on sera toujours en lutte, parce que la nature essaiera d'en mettre. Un exemple très simple, c'est que si on laisse une parcelle nue, il y a plein de plantes qui vont arriver, de manière spontanée.

Donc en fait, en mettant des couverts et une multitude d'espèces, en fait, on fait une forme de pacte avec la nature : on veut plusieurs espèces, on va mettre plusieurs espèces, mais on va décider, d'une certaine manière, des espèces que l'on va mettre. Alors, c'est à nous de comprendre les mécanismes écologiques et d'arriver à juxtaposer les plantes correctement, comme un puzzle habile. Le colza que vous voyez, il a été semé le 28 août. C'est un colza qui a été semé en associé, avec du tournesol, du pois, de la caméline, il y avait du sarrasin, et il y avait de la vesce. Donc il y a eu zéro désherbage, aucun insecticide, aucun fongicide.

Semés fin août, seuls le colza et la vesce ont survécu à l'hiver. Les autres plantes du mélange sont mortes, laissant ainsi un sol propre au printemps.

Vous voyez, on a cherché aussi, dans cette parcelle-là, à associer de la vesce avec. Donc l'objectif, c'était d'essayer de faire monter la vesce sur le colza. Alors, ça a très bien marché, aujourd'hui, c'est beaucoup moins visible, parce que ça a fleuri jaune et après, ça a fleuri mauve. L'idée, c'est d'essayer de récolter les deux, parce que si on peut se faire un peu de vesce sur le colza, on est toujours en train de chercher des semences pour le reste. Ce sera plus facile à ramasser que des vesces...



C'est pour utiliser en couvert.

Oui, ça nous fait un stock. On va voir déjà comment ça va se récolter, quand on va être au bout, mais on va recommencer l'année prochaine, et on va peut-être densifier un petit peu la vesce dans le système, mais pour l'instant, ça a bien marché, et vous voyez, une parcelle non désherbée...

Les mélanges d'espèces, mais aussi les mélanges de variétés au sein d'une même espèce, limitent l'enherbement et augmentent le rendement global. C'est ce qu'a constaté l'équipe de recherche participative « Pays Blé », qui travaille en agriculture biologique.

À ma droite, j'ai une variété moderne qui est courte, à ma gauche, j'ai un mélange de variétés anciennes à paille haute, qui a versé. Et quand on la met debout, ça donne ça.

Donc ça, c'est quoi ?

C'est différent, en fait, ça, c'est un mélange de variétés populations, de variétés anciennes.

Et de l'autre côté ?

Et de l'autre côté, donc du blé moderne, une lignée moderne. Donc si tu veux voir la taille, ça m'arrive ici. Alors, au niveau des mauvaises herbes, on semble observer une tendance qui est que la variété moderne à paille courte a beaucoup plus de mauvaises herbes développées. Alors, qu'est-ce que j'ai d'autre, ici ? Tiens, regarde ce que j'ai ramassé, là, une luzerne. C'est assez conséquent, en fait. Elle est très développée. Je n'en ai pas trouvée de développée sur les variétés à paille haute. Je n'ai eu que des petits bouts comme ça. Et donc, on suppose, enfin, une hypothèse de travail, c'est quand même que les pailles hautes font beaucoup plus d'ombre, en fait, sur le sol que les pailles courtes, et donc les adventices ayant moins accès à la lumière, elles se développent moins.

L'agriculteur chez qui on est ici, il a fait un mélange de variétés modernes, donc qui sont plus basses, et qui ne versent pas, avec un mélange de variétés anciennes, de populations qui sont plus hautes. Et en fait, là, pour le coup, comme les variétés hautes sont beaucoup moins nombreuses, et qu'elles ont, en fait, les variétés modernes pour les « tenir », tout le champ tient, jusqu'à maintenant.

L'idée, elle est bien, quand même, de sélectionner des variétés adaptées aux conditions agroécologiques du coin, et donc ce n'est pas forcément des variétés qui pourront diffuser sur des quantités d'hectares. Donc ça restera une sélection paysanne, encore faut-il autoriser les paysans à la faire, et pourquoi pas permettre à ces agriculteurs d'échanger entre eux ces mêmes variétés.

Les végétaux sont nécessaires aux insectes, ils les abritent et les nourrissent, certains leur sont utiles, d'autres nuisibles. Heureusement, dans notre monde complexe, les ravageurs des cultures ont eux-mêmes des ennemis, que l'on nomme « auxiliaires ». Loin d'être passive dans cette chaîne alimentaire, la plante cultivée peut jouer un rôle-clé en coopérant avec les insectes auxiliaires pour assurer sa protection. Au GAEC de la rosée du matin, des agriculteurs participent à une formation sur les insectes. Pour protéger ses légumes contre les ravageurs, Jean-Michel Guyot utilise la lutte biologique. Les insecticides chimiques ont été remplacés par des insectes auxiliaires.

Personnellement, j'ai commencé par de la lutte biologique, c'est-à-dire acheter des petites bêtes qui allaient manger des bêtes bien précises, et puis très rapidement, on s'est aperçu qu'une fois qu'on avait acheté des bêtes qu'on avait mises dessus, on disait « il y a bien des pucerons, mais on va peut-être éviter d'aller leur mettre sur la figure », et on a vu d'autres problèmes se résoudre.

Par exemple, on avait des soucis il y a quelques années avec les aleurodes, notamment sur la tomate, parce que la tomate, on voyait qu'il y avait 2-3 pucerons, il n'allait pas falloir que ça se développe », donc on mettait un petit coup d'anti-pucerons, et puis du coup, on devait faire pas mal de dégâts, et une fois qu'on a arrêté de faire le petit coup d'anti-pucerons du départ, on a vu que les aleurodes, il n'y en avait plus.

Pour peu qu'on veille à les accueillir, une grande diversité d'insectes est naturellement présente dans les exploitations.

Donc là, il y a eu une attaque de pucerons sur ce bouton, on le voit bien, on voit toutes les traces blanches, ce sont les exuvies, les anciennes peaux des pucerons, et au milieu, tu as des mini-guêpes qui ont pondu leurs œufs dans les pucerons. Donc le puceron a été momifié, consommé de l'intérieur, c'est très intéressant, c'est très intéressant, parce que déjà, dès qu'il a été piqué par la mini-guêpe, le puceron est devenu inactif, ce n'est plus du tout... il n'a plus d'action nuisible sur la culture et de là va émerger une nouvelle guêpe, qui va aller pondre à son tour, dans d'autres pucerons.

Conscients de leur aide précieuse et spontanée, certains agriculteurs élèvent des insectes auxiliaires. Dominique Viannay dit avec humour à ses collègues qui viennent se former chez lui que les serres se transforment ponctuellement après la récolte en une unité de production d'auxiliaires. C'est le cas de cette serre de persil, dont les fleurs nourrissent des guêpes parasitoïdes.

Si tu veux, je l'ai planté au mois de septembre. Pendant tout septembre, tout l'hiver, je l'ai récolté, au printemps, j'ai refait une coupe, et après, dans mon système, je n'en ai pas besoin. Donc j'ai deux solutions : soit tout de suite, je le broie, ce n'est pas mon choix. Mon choix, c'est vraiment d'avoir... éventuellement de profiter d'un dernier service qu'elle peut me rendre, c'est une unité de production d'auxiliaires, quelque part. Et c'est d'autant plus intéressant qu'ils sont faciles à attraper. Alors qu'en plein



champ, c'est illusoire de vouloir attraper des micro-guêpes comme je viens de le faire. Et donc vous voyez, si vous faites ça...

Un flacon à vingt euros.

Voilà, vingt euros. Non, mais c'est dingue, parce que ça va super vite, vous voyez, elles sont dans la boîte, je veux dire, pourquoi quelqu'un qui produit des courgettes, pourquoi ne pas intégrer dans son processus d'acte cultural, de paysan professionnel ce type de geste ? Et souvent, je me rends compte qu'il faut le faire pour les collègues. Donc je me suis posé la question pourquoi ? C'est que même en montrant, les gens ne se jettent pas sur l'aspirateur. Ah, ça y est, il est dedans. Une chrysope, ceux qui ne connaissent pas, là.

Les chercheurs ont récemment découvert le rôle important que jouent les odeurs émises par les plantes pour attirer les insectes.

On essaie de comprendre comment les insectes se comportent, donc à la fois les ravageurs, pourquoi ils vont choisir de venir sur tel ou tel champ, sur telle ou telle plante, sur telle ou telle parcelle, et également les auxiliaires, qu'est-ce qui va les attirer, qu'est-ce qui va les faire venir sur ces plantes, qui sont attaquées. Et donc c'est en fait là qu'on s'est rendu compte, depuis quelques années, que les insectes, c'est des organismes qui s'orientent grâce à des odeurs. Les odeurs, c'est quelque chose d'extrêmement important, nous, on est très très démunis, par rapport à ça. On a un sens qui est assez peu développé, de l'olfaction, par contre, les insectes, c'est quelque chose d'assez incroyable. Et donc, dans cette interaction entre la plante, l'herbivore, qui peut être un ravageur, et les auxiliaires, eh bien il va y avoir des odeurs qui vont jouer un rôle extrêmement important pour le choix des ressources, et donc les ressources, en l'occurrence, étant soit des plantes, soit des hôtes, ou des proies, pour ces auxiliaires.

Anne-Marie Cortesero et son équipe s'intéressent aux plantes de la famille des crucifères. Ce sont les choux, navets, brocolis et radis, entre autres. Leur principal ravageur est une mouche qui peut causer d'importants dégâts sur les cultures.

Cette mouche du chou, en fait, elle passe l'hiver dans le sol, à un stade que l'on appelle le stade « pupes » et au printemps, elle va sortir du sol et puis elle va rechercher des plantes, où elle va aller déposer ses œufs.

En fait, quand on se met dans la peau d'une mouche, ou en tout cas quand on essaie, on va arriver en plein vol au-dessus de notre parcelle, et puis à ce moment-là, la mouche va devoir faire un choix, en fait, pour savoir sur quelle plante elle a intérêt à pondre ses œufs, en fait. Donc au moment où elle fait ce choix, elle va se servir de signaux visuels, donc elle va voir l'état de la parcelle, elle va se dire «



ici, il y a des zones vertes, donc j'ai intérêt à aller dessus, parce que là, on va trouver des plantes sur lesquelles je pourrai pondre ». Et puis ensuite, elle va avoir d'autres signaux de type olfactif, elle va les sentir, et donc là, ça va se jouer au niveau des plantes, qui, selon les variétés et selon les espèces, vont dégager des bouquets d'odeurs, dans l'environnement, différents. Donc c'est cette différence que va percevoir la mouche pour se dire qu'elle a intérêt à aller pondre sur telle plante plutôt qu'une autre.

Elle va se poser sur une feuille et ensuite, elle va descendre pour aller pondre ses œufs au niveau du « collet », ici. Et donc les larves qui vont sortir de ces œufs, qui vont éclore, elles vont pénétrer dans la racine et creuser des galeries, en s'alimentant de cette racine, et puis causer des dégâts importants au niveau de ces racines, qui se transforment petit à petit, pratiquement en gryère, si on laisse faire les choses comme ça.

Et à la fin de son cycle, juste avant de se nymphoser, de se transformer en mouche, elle va sortir du navet et s'empurger. Et c'est à ce stade-là que l'auxiliaire va pouvoir parasiter, va pouvoir attaquer la mouche.

Un petit Staphylin, nommé « *Aleochara* », est un insecte auxiliaire des cultures, doublement intéressé : l'adulte se nourrit des œufs de mouche et la larve parasite les pupes. La larve d'*Aleochara* perce la puce, et entre à l'intérieur. Elle mange la mouche qui s'y trouve et se développe à sa place. C'est alors qu'un *Aleochara* adulte sort à la place de la mouche. Lorsqu'il y a suffisamment d'*Aleochara* sur la parcelle, la régulation biologique qu'ils exercent sur les mouches évite à l'agriculteur les gros dégâts. La plante a elle aussi son rôle à jouer.

Une plante qui est attaquée par un insecte qui va se nourrir de cette plante, elle ne va pas être passive par rapport à cette attaque-là. Elle va se défendre, et donc, au niveau d'une plante, que ce soit un brocoli comme ici, ou un maïs ou un blé, quelle que soit la plante concernée, elle va mettre en place deux stratégies de défense, essentiellement : une stratégie de défense directe, où elle va synthétiser des composés toxiques qui vont empêcher le bon développement du ravageur. Et puis elle va mettre en place, en fait, une stratégie de défense indirecte, et donc ça, c'est des choses qui ont été découvertes dans les années 1990, et qu'on a bien décryptées, depuis. Donc la plante qui est attaquée va réagir en produisant des molécules, qui vont être émises par les feuilles de la plante, en quantités extrêmement importantes, des molécules qui ne sont pas présentes lorsque la plante n'est pas attaquée, qui vont diffuser dans l'environnement, dans l'air, et qui vont attirer justement ces insectes auxiliaires, pour éviter d'avoir de trop grandes populations de mouches.

Alors que nous venons seulement de découvrir la capacité des plantes à émettre des odeurs quand elles sont attaquées, et ainsi attirer des auxiliaires, nous réalisons déjà que la plupart des variétés modernes, sélectionnées pour l'agriculture industrielle, ont perdu ce potentiel.



En fait, on s'est rendu compte que par la sélection artificielle, qu'on met en place pour avoir des plantes plus précoces, ou qui ont des fruits de tel ou tel aspect, ou des pommes par exemple, pour les brocolis, plus ou moins denses, etc., donc on va sélectionner sur un certain nombre de critères de qualité, eh bien, on a un petit peu oublié ces aspects de défense naturelle des plantes. Et pour un certain nombre de plantes, on s'est rendu compte que des plantes qui étaient sélectionnées naturellement, donc des plantes sauvages, étaient beaucoup plus attractives pour ces auxiliaires que des plantes qu'on avait sélectionnées pendant des années, pour d'autres caractères. Et donc, les recherches actuelles s'orientent un peu sur des aspects de plantes qu'on pourrait sélectionner, pour renforcer leur attractivité vis-à-vis des auxiliaires.

Chaque année, à la Réunion, l'ensemble des acteurs du monde agricole rencontre le même problème : les Cucurbitacées, c'est-à-dire les melons, les pastèques, les citrouilles et les courgettes sont dévastés par les mouches des légumes. Les techniques de protection actuelles, qui consistent en un épandage massif de produits chimiques, sont très peu efficaces et sont nuisibles pour la santé et l'environnement.

Notre objectif dans ce projet est d'apporter aux agriculteurs une méthode alternative de lutte contre les mouches des légumes.

Les techniques doivent se concentrer autour de trois principales méthodes. La première, c'est la prophylaxie, c'est-à-dire le ramassage régulier de fruits qui ont été piqués par les femelles et qui sont tombés à terre. La deuxième, c'est l'utilisation de plantes-pièges, qui piègent les insectes en dehors de la parcelle. La troisième pratique consiste en un piégeage massif de mâles à partir de pièges sexuels qui sont disposés autour de la parcelle.

Cette pratique consiste en un ramassage régulier des fruits piqués par les mouches, et donc infestés d'asticots. En ramassant les fruits, et en les détruisant, on va empêcher la multiplication des mouches. Une mouche peut donner des centaines de descendants en moins d'un mois, et un mois plus tard, on en aura des milliers. Ces fruits piqués deviennent de véritables foyers de multiplication des mouches des légumes.

Il faut passer dans la parcelle, ramasser les fruits piqués régulièrement, toutes les semaines, et cela dès les premières piqûres. Il existe plusieurs méthodes de destruction des fruits piqués. Mais la méthode la plus recommandée et la plus efficace reste l'utilisation de l'augmentorium. En mettant les légumes piqués dans l'augmentorium, on empêche la sortie des mouches, ainsi, on casse le cycle de la reproduction. L'intérêt de ce système est que grâce à un grillage adapté, il va retenir les mouches, mais laisser s'échapper les insectes utiles de plus petite taille.

Tous les deux ou trois jours, je passe dans ma parcelle, et je ramasse, je casse tous les fruits pi-



qués, et je les mets dans l'augmentorium.

La prophylaxie, c'est la base de tout le paquet Gamour. Une courgette ramassée et placée dans l'augmentorium, c'est 400 mouches éliminées.

Là, on voit de l'effet. Ah oui. Pour ramasser les fruits dans une parcelle de cinquante goulettes, à peu près, il faut quand même un bon quart d'heure. Un quart d'heure, ça fait beaucoup. Ça fait beaucoup, mais ça vaut la peine. On perd du temps sur un côté, mais on rattrape ça sur les produits, les produits sanitaires, puisqu'on ne met plus de produits sanitaires du tout.

Contrairement à ce que l'on peut imaginer, les mouches des légumes passent très peu de temps sur les cultures. Le plus souvent, elles se trouvent sur les bordures, les plantes avoisinantes, où elles se reposent, s'accouplent, et elles mangent. En partant de ce principe, on utilise la technique des plantes-pièges. Il s'agit de mettre en place de la végétation autour des cultures telles que le maïs. Cette végétation constituera des abris pour les mouches. Sur ces bordures, vous appliquerez un traitement par tache avec un attractif alimentaire. Il est donc inutile de traiter directement sur les cultures.

Pour le traitement par tache, le produit utilisé est le Synéis Appât, c'est un attractif alimentaire composé à 99,8 % de protéines, et à 0,2 % d'un biopesticide. Le Synéis Appât est fatal pour les mouches, car, attirées par l'odeur des protéines, elles viennent sur la tache, les mangent et en meurent. Cette méthode a plusieurs avantages : elle est économiquement plus intéressante pour l'agriculteur, il n'y a aucun résidu sur la culture, puisque tous les traitements se font sur la bordure, et enfin, les conséquences environnementales sont infimes. La quantité de polluant à l'hectare est négligeable, et les insectes utiles, comme les abeilles, sont préservés. C'est pour cela que le Synéis Appât est autorisé en agriculture biologique.

La méthode Gamour, pour nous, au niveau du groupement des agriculteurs bio, c'est très très important, parce que comme on ne peut pas mettre d'insecticides chimiques, il faut qu'on puisse lutter contre les ravageurs. Voilà, donc pour nous, c'est important d'utiliser la méthode... enfin en tout cas, d'utiliser la méthode Gamour, autorisée en agriculture biologique, du fait que c'est d'origine naturelle.

La pratique du piégeage de masse des mouches des légumes est un piégeage sexuel. En éradiquant les mâles, on empêche la reproduction des mouches, et donc, leur prolifération. La phéromone utilisée, le Cuelure, est efficace pour deux des trois espèces de mouches des légumes. Elle ne va pas attirer les pollinisateurs et autres ennemis naturels. Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser des insecticides complémentaires.

J'en installe sur ma treille, dessous mes treilles, à distance de dix à quinze mètres, des rangées de dix, quinze mètres, comme ça, et tous les trois mois, ils changent les plaquettes à l'intérieur, et puis c'est tout.



Ce système de protection ne nécessite aucun entretien, chaque piège est efficace trois mois.

Aujourd'hui, avec le matériel qui est mis à ma disposition, grosso modo, on l'a évalué à 1400, 1500 euros, donc ce qui veut dire qu'avec le produit, aujourd'hui, comme ils traitent, enfin anciennement, comme ils traitaient, qui coûtaient dans les 4-5000 euros, déjà, on voit les gagnants, l'agriculteur est gagnant.

Nous savons depuis près d'un demi-siècle, que par leurs racines, les plantes se lient étroitement à des champignons du sol, pour former des mycorhizes. Invisibles à l'œil nu, ils sont étudiés dans les laboratoires.

Donc moi, j'ai toujours été passionné par le sol, que ce soit donc son état physique ou biologique, et je suis à chaque fois stupéfait, en fait, de la complexité de toutes les interactions qui peuvent se passer entre tous les êtres vivants dans le sol, c'est gigantesque, c'est énorme, on n'en connaît pas encore le quart de la moitié, j'ai envie de dire. Et c'est ça qui est vraiment passionnant, parce qu'on s'aperçoit en fait qu'il y a un potentiel qui est sous nos pieds, qui est, encore aujourd'hui, peut-être sous-exploité, mais en tout cas, c'est sûr qu'il est méconnu. Donc là, dans un gramme de sol, c'est à peu près l'équivalent de cette petite cuillère, en fait, on estime qu'on a un milliard de bactéries. Et on a donc aussi un million, quasiment, de champignons.

Ce sont des milliards d'êtres vivants microscopiques que les plantes rencontrent dès la germination. Certains les attaquent, d'autres, les auxiliaires, les aident à se développer. Les jeunes racines envoient dans le sol des signaux chimiques. Les champignons mycorhiziens reconnaissent ce signal, qui les attire. Ils pénètrent dans les racines, où ils forment une symbiose, appelée « mycorhize ». C'est une alliance plante-champignon, où chaque partenaire aide l'autre, le champignon formant une sorte de prolongement du système racinaire. La plante, grâce à la photosynthèse, fournit au champignon de la nourriture. En échange, le champignon protège la plante et va chercher des éléments nutritifs qu'elle est incapable de trouver seule, en particulier le phosphore. Un même champignon peut mycorhizer avec plusieurs plantes, créant ainsi un réseau de communication souterrain. 80 % des espèces de plantes sont capables de former cette symbiose. Olivier Essiane-Ondo mène des recherches sur la mycorhization des blés.

Vous voyez, ce qui nous intéresse, nous, pour la mycorhization, ce sont les plus fines. Cet espace-là, c'est un fragment de racine, et là, on a des structures bleues, obtenues après coloration, c'est les structures des champignons, qu'on observe ici, par exemple. Là, on a une arbuscule et là, on a des hyphes, qui passent là. On voit les structures bleues, et là aussi. Les arbuscules, ce sont des interfaces d'échange entre le champignon et la plante, donc c'est au niveau de cette structure-là que se passent tous les échanges. Le fait qu'une racine soit autant mycorhisée, peut permettre au champignon fongique pathogène de ne pas avoir sa place au niveau de la racine.

Donc ce qui fait que pour les pathogènes du sol, c'est un peu difficile d'aller infecter une racine qui est déjà saturée, si vous voulez, d'où le caractère bioprotecteur des champignons mycorhizogène, ça veut dire que dès qu'il s'installe, il protège leurs partenaires. Donc voilà, ça aussi, ça a été prouvé ici, au laboratoire, que le champignon aide les plantes à résister à la sécheresse, à aller chercher de l'eau plus en profondeur, ou dans les environs. Je vais mettre le zoom, encore, quand même. La mycorhize, par rapport à ses bénéfiques, par rapport à sa qualité, se présente un peu comme une alternative sérieuse, par rapport à l'utilisation abusive d'intrants chimiques en agriculture. Donc ce qui fait que l'utiliser, surtout pour la reconversion en agriculture biologique, ou à faibles intrants chimiques, reste quand même quelque chose à développer.

Il y a des perspectives, parce que ce que j'étudie sur le blé, qui est une céréale qui n'est pas cultivée chez moi, j'avoue, mais je peux utiliser toutes ces techniques sur le maïs, qui est très cultivé chez moi. Et il y a plein de plantes vivrières qui ne connaissent pas trop ce genre d'approches. Ce serait très bien que des choses comme ça soient faites, c'est pourquoi je suis content d'apprendre les choses comme ça ici, pour pouvoir un jour, si Dieu le veut, apporter ça là-bas. Là, derrière moi, on a 120 variétés anciennes de blé, et on a vraiment des blés sauvages, comme l'*Aegilops*, derrière, qui est vraiment sauvage, le blé très ancien, parmi eux. Des engrains, des amidonniers, des blés durs, des blés tendres, on a vraiment toute la chronologie de l'évolution du blé, en fonction de leurs croisements naturels, et c'est toute l'évolution qu'on peut observer dans cette parcelle.

Donc ce que j'ai observé, c'est que les blés récents et les blés anciens faisaient des mycorhizes. Mais lorsque j'ai étudié un peu les bénéfiques, c'est-à-dire les rendements, la biomasse, la qualité du grain, je me suis rendu compte qu'au niveau des variétés récentes, on n'avait pas d'effet mycorhizien, c'est-à-dire que les variétés récentes ne tiraient pas de bénéfiques de la symbiose qu'elles formaient. Et lorsque j'ai observé les variétés anciennes, je me suis rendu compte que pour une plante mycorhizée, la biomasse était déjà plus importante. Les rendements étaient plus importants, et j'avais des blés de qualité supérieure, chez les plantes mycorhizées. Si je compare, je dirais que les variétés anciennes, à l'aide de la mycorhize, rattrapent un peu le retard qu'elles avaient, puisque les variétés récentes ont été sélectionnées pour produire en quantité, et avec la mycorhize, on rattrape un peu ce retard-là.

De plus en plus d'agriculteurs s'intéressent aux blés anciens, tant pour leur goût que pour leur adaptation à l'agriculture biologique. La majorité des plantes qui nous nourrissent sont capables de former des mycorhizes. L'équipe de recherche de Daniel Wipf a mis en évidence de nombreux intérêts de cette symbiose.

Vous avez ici l'exemple de travaux menés sur l'olivier, où vous pouvez voir, par comparaison, deux plants d'oliviers non mycorhizés, non inoculés, et des plants d'oliviers sur lesquels nous avons appliqué le champignon mycorhizogène, qui, donc, ont formé des mycorhizes, et vous voyez la différence de taille entre ces plants, et surtout, ce qui est aussi important à remarquer, au niveau du port des plants mycorhizés, c'est qu'on a un port et un développement très homogènes de la production, ce qui est important en termes de rentabilité économique d'une production d'oliviers, par exemple.

Et vous voyez ici que pour les oliviers non mycorhizés, on a de fortes différences dans le déve-

lancement, au niveau de la taille, au niveau du port, on pourrait tout à fait amener ces plantes non mycorhizées à avoir le même stade de développement que les plants mycorhizés, en fournissant des engrais, etc., simplement ici, tout est traité sans apport d'engrais autre que le sol, qui est un sol naturel, qu'on a stérilisé pour être sûr que l'effet de la différence soit bien dû aux champignons que nous avons amenés. Et on fait des travaux un peu similaires, alors c'est des plants plus modèles, tels que, par exemple, le trèfle, vous pouvez voir aussi ici un apport au niveau du développement du trèfle qui a été mycorhizé, par rapport au trèfle qui a été non mycorhizé, qui n'a pas été inoculé, et qui donc se développe de façon moins significative.

Les avantages spectaculaires apportés par les mycorhizes, en condition naturelle, ne sont pas observés sur les variétés industrielles sélectionnées avec des engrais chimiques et des pesticides. C'est pourquoi, pour permettre aux agriculteurs qui achètent leurs semences chaque année de bénéficier des effets de la mycorhization, les sélectionneurs commencent à prendre en compte ce potentiel.

L'objectif des recherches que nous menons avec le semencier Panam Semences, est justement d'aller vers un nouveau type de sélection de variétés et de plantes de grande culture, puisque ça fait très longtemps que les plantes de grandes cultures ont été sélectionnées pour leur réponse aux intrants chimiques de synthèse, c'est-à-dire engrais, herbicides, etc., mais ça ne favorise pas du tout le potentiel des micro-organismes du sol, puisqu'elles n'ont pas été sélectionnées pour tirer la réponse maximale, vraiment, de cette association qui existe par défaut, en condition naturelle. Et donc, l'enjeu de travaux comme celui que nous menons ici, c'est d'aller vers une sélection de variétés qui répondent positivement et d'une façon très très bonne à l'interaction avec les mycorhizes.

Est-ce qu'il y en a dans le sol, déjà, des champignons ?

Dans un sol naturel, il y en a, parce que ces champignons et la mycorhize en elle-même est apparue sur Terre il y a à peu près 400 à 450 millions d'années, et on pense que c'est cette association, mycorhize-arbuscule, qui a permis aux plantes primaires de coloniser la surface de la terre. Et donc, dans un sol tout à fait naturel, non traité, il y a effectivement déjà une variété de champignons présente.

Et pourquoi vous en mettez, là ?

Alors donc là, on en met parce qu'on essaye de trouver des solutions, aussi, aux sols agricoles qui ont été gérés dans le cadre de la première Révolution verte, et on a quand même eu des utilisations massives de fongicides, par exemple, et donc on se rend compte quand on fait des analyses qu'il y a très peu de diversité, voire presque rien de ces champignons qui restent dans les sols cultivés de façon intensive, aussi par certains systèmes de rotations, et donc, l'idée est de restaurer le potentiel des sols.

De plus en plus d'agriculteurs s'intéressent aux blés anciens, tant pour leur goût que pour leur adaptation à l'agriculture biologique. Nicolas Supiot, paysan-boulangier, en resème d'année en année pour faire son pain.

On peut aussi être un peu anthropomorphes, je crois que ce n'est pas forcément idiot. Je veux dire, si vous mettez dans un milieu rural quelqu'un qui doit se démerder pour manger, qui n'a toujours eu qu'à descendre au MacDo, etc., vous le mettez dans des conditions où il doit apprendre à se nourrir, il n'y arrive pas. Et les variétés, et je tiens vraiment à faire le lien avec l'agronomie, parce que les variétés ne sont pas tout, l'agronomie n'est pas tout, je crois que c'est les deux liées.

Et vos pratiques agronomiques vont orienter la sélection de vos blés. Vous faites des labours profonds, vous mettez de l'azote soluble, etc., vous avez des plantes qui n'ont plus la nécessité de développer un système racinaire, de même que vous, vous êtes nourri sous perfusion, vous n'avez plus besoin de la nécessité d'un système digestif, au fur et à mesure de plusieurs générations, vous aurez une atrophie du système digestif. C'est absolument certain, il n'a plus d'utilité.

Et des blés modernes et des blés anciens, vous les mettez côte à côte, celui qui sort des stations et celui qui sort de mes champs, dans de la prairie, je peux vous dire que le système racinaire... prenez un exemple tout simple, vous essayez de les arracher au mois de juillet, il y en a un que tu prends comme ça, dans le même sol, tu l'arraches à la main sans problème, l'autre, tu t'es fait un tour de rein avant d'avoir réussi à le déraciner. [Bernard Renault] le montre bien, aussi, avec les fruitiers. Les fruitiers de variété ancienne, et de variété moderne. Il y en a un, il le prend, le machin, il bouge dans tous les sens, il n'a pas d'enracinement profond, etc. Donc la façon dont on « sélectionne » nos espèces, elle est vitale.

J'avais bouquiné un livre lequel on parlait d'agroforesterie, faire pousser des arbres au milieu des champs. Chez moi, j'ai fait un essai, on a planté des arbres dans la parcelle. On a planté des lignes d'arbres, et je passe avec mes outils au milieu, et en fait, ces arbres, c'est l'habitat de tous les insectes, les papillons, les carabes, plein d'insectes qui vont venir dévorer les ravageurs de mes cultures. Et ça va me permettre de lutter biologiquement, contre des problèmes sanitaires. Quand on regarde une forêt, plantée par l'Homme, on n'a mis que des peupliers, que des chênes, que des érables, au premier coup de vent, rappelez-vous, en 2000, toutes ces forêts-là sont tombées. Quand on regarde une forêt naturelle, la forêt amazonienne ne tombe jamais, même quand il y a des coups de vent. En fait, la nature a su planter une diversité d'arbres, des arbres qui vont monter très haut, des arbres qui vont très bas, des petits arbustes, c'est ça, la diversité. Et c'est ça qu'il faut remettre dans notre champ.

Quand moi, je fais une grande parcelle avec une variété de blé, une seule variété sensible à une maladie, il faut bien comprendre que quand le champignon vecteur de la maladie arrive à l'entrée de la parcelle, pour lui, il a un plateau d'argent devant lui, toute la parcelle va être sensible à ce champignon. Donc il va envahir la parcelle. Donc moi, je vais ruser en utilisant plusieurs variétés, qui ont des résistances différentes. Et ça me permet, finalement, d'éviter la propagation des maladies, et on peut aller beaucoup plus loin en associant des plantes, parce que chaque plante a des avantages et des inconvénients. Donc c'est à nous, paysans, de savoir quels sont les avantages, quels sont les inconvénients, et on va adapter les plantes par rapport au problème que l'on a, dans nos sols. Et c'est ça, le challenge de demain, qu'il va falloir relever.



En associant des arbres aux cultures, toutes ces interactions positives entre plantes, insectes et champignons du sol entrent en synergie. Fabien Liagre est ingénieur agronome. Il travaille en partenariat avec l'INRA de Montpellier, sur cette parcelle expérimentale qui associe des noyers aux grandes cultures.

L'agroforesterie, c'est un système de production qui est basé sur les principes de l'agroécologie et qui remonte, je dirais aux premières pratiques d'agriculture, que l'on connaît. Par exemple, les pratiques d'étêtage des frênes, pour donner à manger aux animaux, c'est quelque chose qui remonte au Néolithique. Donc les agriculteurs avaient un peu l'habitude de travailler avec les arbres, dans leur système de production. Là, on remet des arbres, parce qu'en fait, on va travailler sur des systèmes à faibles intrants et puis pour essayer de préparer un petit peu l'après-pétrole, je dirais.

Et donc, on va redonner une fonction agronomique à l'arbre, que ce soit par rapport à une fonction de production, production de biomasse, bois d'œuvre, ou autre. Et puis, surtout, une fonction agroécologique, par rapport à la fertilité naturelle des sols, pour favoriser la biodiversité, donc les auxiliaires des cultures, et pour créer donc un climat qui pourrait être favorable par rapport aux changements climatiques qu'on nous annonce.

Quand on parle d'arbre, on pense souvent à la litière des feuilles qui va venir se dégrader à la surface du sol, qui va venir enrichir le sol. Donc aussi souvent que l'arbre avec faire une litière racinaire, souterraine, donc des racines fines, chaque année, il va faire des cycles de production, deux ou trois cycles de production de racines fines, qui va venir stimuler la vie biologique des sols. Et là, on est vraiment sur un processus de long terme, de fertilité des sols, et qui explique justement qu'au bout de vingt, trente ans, on a des taux de matières organiques souvent de 50 % plus élevés en agroforesterie que dans les systèmes sans arbre.

La culture va obliger l'arbre à faire des racines en profondeur. Donc là, dans une parcelle avec une dizaine d'années d'âge, simplement, on a un filet racinaire qui va se créer sur toute la parcelle. Donc ça, c'est intéressant pour différents niveaux, à commencer par exemple, par rapport à la qualité de l'eau, mais également, par ces échanges qu'on peut avoir au niveau des racines, entre les racines, des cultures intercalaires, et les racines des arbres, et justement, par le jeu des mycorhizes. Ce qu'on a pu mesurer, dans les analyses de sol, en microbiologie, c'est que dans ces parcelles agroforestières, au niveau des cultures qui sont associées aux arbres, on a quasiment deux fois plus de mycorhizes, par rapport à la même culture, mais sans arbre. Et donc ça, c'est vachement intéressant, justement par rapport à la capacité de ces cultures intercalaires, associées aux arbres, à pouvoir s'alimenter en eau, en nutriments, dans son propre milieu. Donc c'est des cultures qui sont en meilleure santé, et qui sont capables de mieux résister, par exemple, aux aléas climatiques. En cas de sécheresse, on remarque que finalement, dans des parcelles adultes, où l'on pourrait supposer qu'il y a une forte compétition entre l'arbre et la culture, eh bien finalement, la culture se comporte beaucoup mieux que la même culture, mais sans arbre, qui souffre beaucoup plus de la sécheresse, du coup de soleil, du dessèchement.

Et on a pu mesurer ça, c'est notamment au printemps que vous avez des températures printanières très élevées, eh bien, vous avez un stress au niveau de la culture pure, qui est beaucoup plus élevé qu'au niveau de la culture qui est associée aux arbres. On voit ici un petit départ de mycélium blanc, de champignon, et tout ça, c'est dû à cette matière organique qui est tombée, là, il y a plein d'araignées partout, il y a plein d'insectes. Ce bois, dans deux, trois ans, il n'y en aura plus. Les feuilles sont tombées



dessus, on a une formation de litière, qui elle-même, va donner de l'humus. C'est ce modèle-là que l'on essaye de reproduire en agriculture.

D'après les idées proposées par Monsieur Lemieux, l'élément central, en forêt, de la redynamisation, de la récupération du sol, c'est toutes ces petites branches, ces ramilles qui retournent en quantité importante au sol, continuellement, dans une forêt. Et c'est de là que redémarre la vie. Ici, on est dans un coteau assez pentu, une jeune vigne, et sur le haut, il y avait un problème d'érosion, il se formait un fossé d'érosion. Et un peu par hasard, le propriétaire qui voyait des gens qui faisaient de l'élagage, a demandé à ce qu'on lui porte les produits de l'élagage dans son trou d'érosion, et dans les mois qui ont suivi, il trouvait qu'il y avait des réactions inhabituelles de la vigne, elle était beaucoup moins sèche que les autres plantes plus jeunes. Et les BRF, on s'est aperçu que c'était un peu comme l'amorce, ou la nourriture, excusez l'image trop facile, mais qui relance la vie dans le sol.

Systématiquement, quand on amenait du BRF, on augmentait les rendements, toute chose égale par ailleurs. C'est-à-dire, on gardait les mêmes schémas de culture et de fertilisation. Donc ça voulait dire que cet ajout de matières organiques jouait vraiment quelque part.

Connaissez-vous le BRF ?

Non, je ne connais pas le BRF.

Donc c'est le Bois Raméal Fragmenté.

C'est les rameaux des arbres, qui passent en broyeurs, coupés en petits morceaux pour accélérer sa décomposition. Et sitôt qu'il est broyé, on le dépose en surface, sur le sol, à raison de deux-trois centimètres pour la première application, pour booster les sols.

D'accord, je connais donc le procédé, la première fois que j'ai vu ceci, c'était en Hollande. J'ai vu, et je trouvais ça extraordinaire. Nous, on brûlait, et moi, en Hollande, quand je les ai vus avec leurs machines à broyer, et tout ceci retournait autour, j'ai trouvé ça extraordinaire. Quand on regarde sur notre terre, il y a beaucoup d'endroits où c'est uniquement du compost qui est fait comme ça, qui ramène à la culture.

Ici, on voit l'action du BRF, donc il a un an, ce BRF, et on voit la qualité du sol, comment il est. Il est, a priori, gavé de matière organique, certainement humifère, parce qu'il a vachement évolué. Il faut savoir qu'au départ, c'était des morceaux de bois gros comme ça, à peu près. Et on voit, en un an, un an et demi, on se retrouve avec que des petits morceaux de bois, ça veut dire que ça a été vachement attaqué par la vie.

Donc le travail sur le BRF nous permet de repositionner le débat autour de la lignine, et que sans

doute, la nutrition et la fertilité d'un sol ne seraient liées qu'au retour de matières organiques potentiellement possibles. Et donc ça passe bien par une augmentation des rendements de la photosynthèse, la réintroduction de plantes géantes, et de plantes qui produisent des produits ligneux. Donc un mariage avec les arbres, mais sans doute avec les feuilles, puisque la feuille, c'est moitié-moitié de cellulose et de lignine. Mais c'est aussi des pailles, qui sont riches en lignine, quelque part.

La Terre a mis 500 millions d'années à transformer le carbone, la vie, en pétrole. Nous le devons en un siècle. Comme tous les secteurs de l'économie, l'agriculture intensive est dopée à la pétrochimie, sur des terres mortes. Aujourd'hui, on redécouvre l'intelligence productrice des systèmes vivants. Un peu partout, des agriculteurs font revivre leurs terres. Ils arrêtent de labourer, ils sèment directement dans la végétation.

Pour citer quelqu'un qui est en fait malheureusement disparu, il disait « crois-tu, toi, que c'est en grattant la terre comme un coq que tu vas nous faire pousser quelque chose ? Et ne viens surtout pas détourner mon fils avec cette histoire-là ».

Il rigolait, il nous prenait pour des rigolos. Il se fichait de notre poire.

Alors, là, on est en face d'un champ de maïs qui a été moissonné voilà une heure, derrière, le semis de blé commence, en direct, sur la végétation. On moissonne, on coupe et on sème. Le semis de blé, avant, quand j'étais en labour, il me fallait quarante litres de fuel à l'hectare, et là, avec ce système-là, il ne m'en faut plus que huit litres, entre cinq et huit litres.

Ça paraît complètement, disons, farfelu de mettre un semoir, comme ça, dans le champ. Effectivement, ça choque l'esprit. La France, il ne faut pas l'oublier, c'est le pays des laboureurs. Il faut voir toute la culture, « le labourage, le pâturage, ce sont les deux mamelles de la France », etc. La totalité de la France s'est construite sur cette idée de travailler le sol.

Ici, sur dix millions d'hectares, la grande plaine américaine a subi l'érosion la plus soudaine, spectaculaire que le pays ait connu.

Avant d'arriver en Europe, en passant par le Brésil, l'Histoire commence dans l'Amérique des années 30, avec la catastrophe du Dust Bowl, les sols qui partent en poussière.

C'est la première grande sensibilisation à la perte de sols par l'agriculture. Et donc à cette époque, les Américains ont décidé de prendre en mains, ou de mettre en place des politiques, et d'encourager les agriculteurs dans des pratiques qui permettraient de conserver le patrimoine sol, puisque c'était l'outil de production, ça avait été reconnu comme une ressource qui pouvait s'éroder, et qui pouvait nuire,



après, à la stabilité du pays, en matière de fourniture alimentaire. Très rapidement, on s'est aperçu que si on laissait de la matière organique à la surface du sol, on allait amortir l'arrivée de l'eau, et donc l'eau ne tombait plus sur la terre, l'eau tombait sur de la végétation et pouvait ensuite filtrer gentiment en travers du sol. Et donc là, on limitait très fortement la dégradation et les risques d'érosion.

Il suffit de se placer au bord d'un fleuve, ou d'une rivière, aussi petite ou grande soit-elle en Bretagne, pour que 24 heures après qu'une pluie de quelque 15-20 millimètres ne soient tombée, c'est un flot continu de terre. Il a été montré à Quimper que l'Odette charroie approximativement, en période de crue, huit tonnes de terre par heure. Cette terre, c'est du phosphore, c'est toutes les molécules qui ne sont éventuellement pas dégradées, et c'est quand même la richesse du paysan, la richesse et le patrimoine bretons qui partent à la mer. Voilà, l'eau a emporté la terre, en fait, avec elle, elle se dépose, se décante ici, dans un premier temps, et au jour d'aujourd'hui, c'est la profondeur de la lame de couteau qui correspond au transport de terre. C'est arrêté en bas de parcelle, c'est très bien, mais si cette terre-là part dans un cours d'eau, c'est forcément une pollution du cours d'eau. Et le phosphore qui nous pollue les plages et les bordures de côtes, c'est bien ça, la cause. Le phosphore ne part pas autrement que les argiles et les limons.

En parallèle du bio, de nouvelles techniques voient le jour. L'agriculture de conservation a pour objectif de préserver la fertilité naturelle des sols, à laquelle participent les mycorhizes. Benoît Lavier, agriculteur, expérimente l'agriculture de conservation.

Alors, l'agriculture de conservation, c'est quoi ? Parce qu'on en parle, mais il faut la définir, elle repose sur trois piliers : la réduction jusqu'à l'abandon du travail du sol, la couverture permanente des sols et puis la diversité des espèces présentes dans la parcelle, cultivée pour être vendue ou pas. Donc concrètement, ça veut dire que l'on peut ne plus travailler du tout les sols. « Du tout du tout ? », demandent les gens en général. « En général, oui, du tout du tout ». Voilà, on n'aura pas du tout travaillé le sol, et c'est la plante et l'activité biologique du sol qui va permettre ça. Alors, la parcelle derrière, c'est un blé qui a été implanté après une orge d'hiver, on a modifié nos rotations aussi, parce que l'orge d'hiver étant récoltée début juillet, on va dire, dans cette région, elle permet d'implanter un couvert qui va bien se développer.

L'objectif de ces plantes que l'on sème, c'est de couvrir rapidement le sol, par son système racinaire de structurer le sol, donc de remplacer un travail mécanique par un travail biologique, qui se fait et par les racines et par l'activité biologique du sol. Alors, il y avait un beau couvert qui devait être, quand on a semé, à peu près à la hauteur de ma poitrine, quelque chose comme ça, donc ça change complètement notre manière de regarder l'agriculture et d'être regardé par les agriculteurs, d'ailleurs, qui, pour certains voisins, nous prennent clairement pour des fous. Mais c'est extrêmement plaisant, quand vous semez dans un couvert avec une multitude ou une nuée de papillons et d'abeilles qui virevoltent autour, et des oiseaux, on se dit que oui, c'est plutôt sympa. Aujourd'hui, c'est un système de culture qui est inconnu en France et peu pratiqué, et donc peu référencé, aussi, puisque les instituts techniques ne travaillent pas sur ce système de culture, ou vraiment très peu, ne le maîtrisent du coup pas très bien. Et donc, c'est à nous, agriculteurs, d'aller chercher les chercheurs, en leur disant « On a besoin de vous pour nous aider à essayer de trouver des solutions ». C'est aussi ce qui fait l'intérêt du truc, aussi.



Et ça fait combien d'années, là ?

Ça fait quatre ans. Quatre ans, voilà.

Ces systèmes très innovants posent de nombreuses questions. Bruno Chauvel, chercheur, vient étudier dans ce champ le comportement des herbes sauvages, que l'on nomme à tort « mauvaises herbes », ou « adventices ».

Dès que l'on met en place une innovation dans le monde agricole, les mauvaises herbes posent, à un moment donné, un problème important. Alors, on peut agir par du désherbage chimique, c'est encore la pratique qui est choisie ici, sur ces systèmes-là, mais il y a d'autres pratiques. Il y a des pratiques de désherbage mécanique, en agriculture biologique, qui là, ne sont pas accessibles. On est dans un choix de non-travail du sol. Donc on oublie ce type de pratique, d'où le choix des couverts, qui sont mis en place pour exercer une compétition. C'est encore une régulation biologique, mais c'est des plantes qui sont en compétition les unes les autres, et qui occupent l'espace.

On attend du couvert des résidus qui sont encore visibles, voilà, qui sont en surface, c'est qu'ils empêchent la germination de certaines mauvaises herbes, ou du moins, des herbes que l'on ne souhaite pas présentes en même temps que le blé.

Quand on se penche pour faire un relevés de flore, on va sur le sol, et on a pu observer, depuis qu'on a commencé nos essais, donc il y a six mois, que la mousse, qui est quelque chose qui est généralement absent des milieux cultivés, qui sont travaillés, est très présente dans ces milieux-là.

La probabilité que ces mousses soient compétitrices vis-à-vis de la culture est très très faible, donc ça peut présenter un intérêt. Pour autant, est-ce que ça permet de limiter la croissance des populations adventices, ça reste aussi à démontrer. Donc tout ça, ce sont des paris, ce sont des nouveaux pans de recherche ou de connaissance, qui sont à mettre en place. Et on découvre au fur et à mesure.

Là, on peut remarquer qu'il y a pas mal de paillage, c'est comme l'année dernière, plus des résidus du couvert, qui sont restés au sol. Et dessous, ça garde la fraîcheur, bien sûr. Voilà, on voit encore les radicelles, terre poreuse. On voit encore les fentes, là, c'est dû au coup de disques du...

C'est le passage du semoir.

... du semoir de semis direct . Bon, ça marque encore parce que ça fait trois ans, à peu près, qu'on le fait, et après, je pense qu'elle sera encore plus grumeleuse, plus fine.



Voilà, et après, normalement, les fentes, on ne devrait plus les voir.

Vu les hauteurs...

2,50 mètres.

Plus de trois, oui.

2,80 même, certaines fois, là-bas.

Oui, il y a assez. Une fois qu'on rentre un peu à l'intérieur, on ne se voit plus. Et puis, on n'a pas du tout irrigué, c'est ça, pas du tout d'irrigation.

On voit que la structure est grumeleuse, c'est assez frais.

Pas d'irrigation du tout, rien. Et nos voisins, ils sont à deux tours, actuellement, ils ont dû faire deux passages. Voilà, les vrais travailleurs. Il vaut mieux un animal comme ça qu'une charrue. Tu le tiens, Papa, là, vas-y, continue.

Non, je vais l'arracher, là.

Non, mais si, il faut le déterrer carrément.

C'est friable, il faut voir, c'est incroyable.

Mais descends verticalement.

Ici, là, continue, sur le côté.

Je ne force pas.

Fais levier, doucement, pour avoir le maximum de..., ... de racines.

Voilà, qu'est-ce que l'on voit, là ? Voilà, toutes les racines sont droites, c'est formidable. Il n'y a aucune contrainte de quoi que ce soit. Pas de semelle. On voit toutes les radicelles.

Ce qui est important, c'est que les racines sont bien droites, c'est surtout ça qui est important. Ça veut dire que la plante, elle n'a pas de peine à descendre pour aller chercher l'eau dont elle a besoin. Voilà, comme ça, vas-y. Vas-y, tu le tiens, là. Essaie de ne pas l'éclater.

À vingt-cinq centimètres.

Bon sang, c'est incroyable. Il faut la laisser droite, comme ça.

Et la terre, dessus, voyez, elle devient noire.

Elle noircit.

C'est la matière organique qui... qui fait son boulot.

Qui permet de faire ça.



Mais vous, Maurice, ce n'est pas de votre époque ?

Non, pas du tout. Mais c'est-à-dire que moi, j'ai commencé à labourer très profond, 35 centimètres en gros, là, dans les années 60, et jusqu'en 95 d'ailleurs, voilà. À ce moment-là, on était content de labourer profond, parce qu'il nous semblait qu'en labourant profond, on faisait des réserves d'eau.

Et puis c'était dans les mœurs, à l'époque.

C'était dans les mœurs, et c'est tout le contraire.

C'était le décompactage, aussi, je me rappelle, quand on était gamins.

On décompactait. En plus, on décompactait très profond, à 35-40, croyant qu'on évitait l'irrigation avec ça, et puis au total, je crois qu'on était totalement dans l'erreur et quand je vois ça, maintenant, c'est clair, il n'y a plus d'érosion, la terre s'enrichit automatiquement.

Agronomiquement, c'est mieux.

Voilà, agronomiquement, c'est bien mieux.

On augmente le taux de matières organiques.

Voilà, exactement. Et alors par contre, actuellement, ceux qui continuent à faire ce qu'on faisait dans le temps, eh bien, ils ont leur terre qui blanchit, l'irrigation à outrance, les poids des grosses puissances pour rien, souvent. Et ils tassent le sol, ils ont de l'érosion.

Plus ils balancent de l'eau, et plus il faut qu'ils en balancent.

Et un jour, c'est reconnu, qu'ils auront leur terre comme une roche.

Comme un rocher. Ils pourront mettre de l'engrais, de l'eau, il n'y a rien qui ne poussera.

Et la terre devient hétérogène, parce qu'ils remontent la terre du sous-sol, pauvre en matière organique, et il y a des zones blanches, des ronds.

Et la fertilité du sol disparaît, plus de vers de terre, plus de micro-organismes, tout est mort.

Il faut le sol vivant. Si l'on n'a pas de sol vivant, on perd tout, on perd la matière organique, on perd tout.

Au moment où l'on commence à considérer la terre comme un organisme, exactement comme notre propre corps, à ce moment-là, on commence à comprendre comment elle peut fonctionner. Et c'est vraiment d'intégrer l'ensemble de ces moyens d'expression, c'est en intégrant tout ça que l'on arrivera à solutionner tous les problèmes de désertification, de famine, les grands enjeux qui nous attendent au cours de ce XXI^e siècle.

À quoi servirait de proposer aux agriculteurs une protection phytosanitaire, qui soit saine, qui soit respectueuse de l'environnement, qui soit rentable, si elle ne s'inscrivait pas dans une démarche beaucoup plus globale, celle de la gestion, purement et simplement, du système de culture dans une ex-

exploitation, de façon à préserver, par exemple, la fertilité du sol, de façon à lutter contre l'érosion, à lutter contre l'évapotranspiration, à optimiser l'irrigation, etc. ? Cette logique, ce raisonnement agroécologique, en fait, il ne représente rien d'autre qu'une première marche vers une agriculture durable, vraiment durable, c'est-à-dire rentable pour l'agriculteur, socialement équitable, respectueuse de l'environnement et respectueuse pour la santé.