



Synthèse de l'émission webinaire C dans l'sol #2

« Une fertilisation durable est-elle possible ? »

par Frédéric DENHEZ

La guerre en Ukraine nous a fait redécouvrir notre dépendance aux engrais minéraux, synthétisés à partir du gaz naturel. Ils avaient déjà mauvaise réputation, accusés qu'ils sont de polluer les eaux jusqu'à la mer, où ils favorisent le développement de certaines algues. On les incrimine également dans l'état inquiétant de certains sols, car avec tant de minéraux disponibles, les plantes n'ont plus le besoin de développer leurs symbioses avec les champignons, ces grands laboureurs. Les engrais sont aussi tenus en partie responsables de la faible qualité nutritionnelle des légumes et des céréales produits de façon intensive. Alors, sus aux engrais minéraux, vive l'engrais organique ! Le fumier redevient moderne. Le bio a bien contribué à sa réhabilitation. Est-ce cela, la fertilisation durable ?

Pas seulement. Pour Jean-Pierre Sarthou, professeur à AgroToulouse (ENSAT), la fertilisation durable est avant tout « *l'utilisation de ressources non épuisables à l'échelle de plusieurs générations, c'est une fertilisation qui repose sur des éléments nutritifs qu'on peut recycler, dans le cadre d'une économie circulaire* ». Ingénieur au Pôle agronomie d'Arvalis, l'institut technique du végétal, Christine Le Souder estime que la fertilisation durable « *doit permettre d'assurer la production tel qu'on exprime les besoins aujourd'hui, sans affecter les capacités de production du sol à venir. Il faut être capable de se projeter, de prévoir, de recycler les ressources, de ne pas pénaliser les capacités de production d'aujourd'hui, ni celles de demain.* » Ne pas insulter l'avenir en ne pensant qu'à demain. Fondateur et Coprésident des Décompacté-e-s de l'ABC, association qui cherche la fusion de l'agriculture de conservation et de l'agriculture biologique, Quentin Sengers fonde la durabilité sur le sol : « *ce qui est central est de le préserver, car il est le premier facteur de production ; il faut avoir connaissance de son potentiel, il faut boucler les cycles, dans la sobriété énergétique.* » Recycler, boucler les cycles, garder les sols. Enseignant-chercheur à Bordeaux Sciences Agro et représentant le Comifer, le Comité Français d'Étude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée, une association qui regroupe l'essentiel des acteurs de la fertilisation, dont les fabricants d'engrais, Lionel Jordan-Meille commence par « *la fertilité durable c'est son entretien à base de techniques qui ne compromettent pas l'activité agricole,* » ce qui est assez flou, il poursuit par « *en n'oubliant pas qu'il y a des réserves inépuisables comme l'azote et d'autres qui sont épuisables comme le phosphore,* » et finit par rejoindre les autres intervenants dans la nécessité du

bouclage des cycles : « *on exporte beaucoup de minéraux depuis les sols [par la récolte] et il faut leur restituer ces éléments. Les stocks de minéraux sont dans des tiroirs, il faut qu'il y ait de la vie pour les ouvrir. La fertilisation durable doit donc permettre d'entretenir la vie du sol.* » Tout le monde est d'accord.

Cadmium et gaz

Certes, mais pour constituer un engrais, l'azote de l'air doit être mis à réagir avec l'hydrogène - produit par la combustion de grandes quantités de méthane. Or, celui-là est épuisable, et il est cher : « *Les engrais azotés nourrissent la moitié de l'humanité, à terme il y aura un problème d'énergie, c'est sûr. Or, on ne va du jour au lendemain décarboner la fabrication des engrais, il faut de l'hydrogène, mais comment le produire autrement ?* » se demande Lionel Jordan-Meille. Seule une électricité verte - nucléaire, hydraulique, éolienne, photovoltaïque - produite par électrolyse peut y parvenir. Ou alors, il faut changer et revenir aux engrais organiques, « *mais en France, l'élevage est en recul et mal réparti, donc on a encore besoin des engrais minéraux,* » remarque-t-il. Toutefois, poursuit le représentant du Comifer, le problème est moins sur l'azote que sur le phosphore. Parce que les ressources en ce minéral sont limitées ? Non, parce que le phosphore est... pollué : « *Le Maroc a le gisement de phosphates le plus important, mais il est riche en cadmium. Or, l'Anses [agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail] préconise de diviser par quatre la teneur de ce métal lourd dans les engrais. La solution serait donc d'aller chercher du phosphore dans les mines sans cadmium. Celui-là est beaucoup plus cher. Il y a donc un risque de pénurie.* » Entre le gaz russe et le cadmium marocain, le futur du sac d'engrais semble compliqué. À moins d'aller chercher du phosphore dans les mines... russes, pauvres en cadmium.

CAU

À moins qu'on ne consomme encore moins d'engrais, comme on le fait depuis un demi-siècle pour le Phosphore et le Potassium (quatre fois moins). Ou, ce qui revient au même, que l'on parvienne à rendre plus efficace l'usage de ces engrais qu'on importe, démontre Christine Le Souder. « *Dans le cas de l'azote [les quantités d'engrais utilisés n'augmentent plus depuis trente ans], il y a possibilité de piloter l'engrais au moment où les plantes ont la meilleure capacité à l'absorber.* » L'expérimentation en plein champ et en labo, des prélèvements sur les plantes, permettent de mesurer un coefficient d'efficacité, le CAU (Coefficient Apparent d'Utilisation de l'azote). Il correspond à la fraction de l'azote total d'un fertilisant (minéral ou organique) qui est réellement absorbée par les plantes jusqu'à la récolte. Pour le blé par exemple, le CAU varie de 50 % en sortie d'hiver à 80 % au début de la montaison. Autrement dit « *si on retarde l'apport d'azote, on l'améliore en augmentant la part qui sert réellement à la plante.* » D'après Lionel Jordan-Meille, « *l'efficacité maximale est de 75 % à propos des engrais azotés, ce qui veut dire que la plante valorise 75 pour 100 de l'azote minéral qu'on lui apporte. Il est pratiquement impossible d'aller à 100 %.* » Il existera donc toujours des pertes dans l'atmosphère et dans les eaux. Malgré l'amélioration des logiciels qui aident l'agriculteur à calculer la bonne dose au bon moment, et à évaluer « *les pertes d'azote dans l'eau et l'air pour différentes cultures, en temps réel,* » nous assure Christine Le Souder.

Entretenir la bête

À moins qu'on n'en consomme plus du tout ? L'idée de vivre sur la bête surgit naturellement de l'idéal du bouclage des cycles. Pourquoi importer des engrais « chimiques » alors que le sol se suffit à lui-même car il fabrique tout seul ce qui le fait vivre, c'est-à-dire ses minéraux ? La systématisation de la polyculture-élevage, le fumier et les légumineuses au cours du XVIIIe siècle a après tout chassé

d'Europe le cauchemar de la famine. Cependant, c'est bien les engrais qui ont permis à l'humanité de se multiplier autant sans périr de la faim durant le XXe siècle. L'autonomie en fertilisant, Jean-Pierre Sarthou pense que c'est possible, à une exigence : on peut vivre sur la bête... à condition de l'entretenir. « *Il faut apporter de l'humus au sol, et favoriser sa minéralisation !* » Celle-ci se déroule en deux temps, il y a la transformation lente des plantes mortes en humus (la minéralisation primaire), lequel va se lier aux fractions minérales du sol, puis d'autres micro-organismes vont transformer ce qui reste d'humus en minéraux (minéralisation secondaire). Conclusion : pour avoir de la fertilité naturelle, « *il faut renouveler ce stock d'humus en laissant des résidus de culture au sol, les résidus de cultures intermédiaires (les couverts végétaux) par exemple, sinon, les micro-organismes manquent de carbone et ne peuvent pas agir efficacement.* » Et on en revient, une fois encore, à la conservation des sols que pratique et promeut Quentin Sengers, qui est aussi en bio, ce qui ne facilite pas ses affaires. « *On est privés des engrais minéraux, de toute façon, donc on fait autrement, on maximise tout ce qu'on peut faire en local, les couverts végétaux qui ramènent de la fertilité. Dans des rotations céréalières on va mettre des terres en repos en luzerne et en trèfle, et des cultures associés en pois ou féverole. Pour le phosphore, l'agroforesterie est une bonne technique car les ligneux ramènent en surface le phosphore s'il y en a en sous-sol.* »

Élevage et compléments

Vivre sur la bête n'est pas un retour au doigt mouillé. La technique aide. Peut-elle accélérer la fabrication de l'humus ? Depuis que l'on parle à nouveau des sols, des vendeurs de poudres proposent d'inoculer les terres de diverses substances afin d'accélérer la fabrication de la fertilité naturelle. « *Déjà, commençons par un rappel : si l'on met de la paille sur un sol, le processus d'humification va se faire à la hauteur des minéraux autres que le carbone contenus dans la paille,* », reprend Jean-Pierre Sarthou ; or, en ces matières, la paille n'est pas riche car il y a eu transfert de ses minéraux vers le grain, depuis la tige et les feuilles. Les micro-organismes ont dès lors peu à manger, ils digèrent la paille lentement. « *La conséquence est que le coefficient de transformation en humus est faible, de l'ordre de 0,15. Autrement dit, pour une tonne de paille, on récupère au mieux 150 kg d'humus.* » On se dit qu'en ajoutant à la paille les minéraux qui étaient dans les tissus de la plante avant qu'ils ne soient dirigés vers les grains, les micro-organismes vont être à nouveau satisfaits. Ils auront comme des vitamines. La littérature et Jean-Pierre Sarthou nous disent que cela multiplie en effet par deux à quatre le coefficient de transformation en humus. Pas besoin de pulvérisation cependant : « *c'est vraiment le point fort de la polyculture-élevage, car puisqu'on donne des compléments minéraux aux animaux et des blocs de sel, ces minéraux se retrouvent dans les déjections, et donc dans le fumier,* » ce qui améliore le coefficient d'humification de la paille. Les maraîchers savent enrichir d'une autre façon, en laissant tout le temps à la paille d'être correctement digérée par des bactéries des genres *Azotobacter sp.* et *Azotomonas sp.* « *qu'on peut éventuellement apporter,* » concède Jean-Pierre Sarthou, car il faut deux à trois ans pour que la paille, laissée dans un coin, se transforme en bon engrais.

« *La faim d'azote, comme on dit, est réelle en maraîchage* », reconnaît Quentin Sengers, « *elle est moins forte cependant quand on a peu travaillé son sol, quand il y a un bon équilibre entre champignons et bactéries,* » observe-t-il. La conservation des sols, décidément. Ce n'est pas si simple pourtant, car « *en système conventionnel on est loin, avec les légumineuses, de ce qu'apportent les engrais minéraux,* » rappelle Christine Le Souder, alors que pour le phosphore, « *c'est 300 g à l'hectare environ qui apparaissent naturellement à partir de la roche mère, or, même avec des arbres, l'agroforesterie, on est très loin de ce qu'apportent les engrais minéraux* », soutien Lionel Jordan-Meille.

Concurrences pour l'organique

Il faut mesurer l'usage des engrais autant que l'idée de s'en défaire totalement. Se dire aussi que l'engrais organique est mine de rien en qualité limitée en France, car l'élevage souffre et les boues de stations d'épuration ne sont pas infinies. « *Et si le fumier a été produit par des vaches nourries au soja brésilien ?* » insinue Lionel Jordan-Meille. L'engrais organique n'est pas forcément tout vert. S'il vient de loin, il a en plus un coût, celui de son eau, qui lui fait du poids. La polyculture-élevage n'est une option que si elle est généralisée à tout le territoire. L'engrais humain, dont on parle de plus en plus, n'est lui non plus pas tout propre. Recycler les urines et les fèces est possible, cela nécessite de coûteux réseaux séparatifs dans les logements avec des systèmes de filtration et de concentration. « *J'ai un doute, car il y aura des problèmes de contamination aux bactéries, aux médicaments,* » alerte Jean-Pierre Sarthou.

Restons-en donc aux déchets animaux et végétaux. Laissons-les sur les sols, disent en chœur les participants à ce C dans l'sol : ne méthanisons que ce qui reste, comme on ne doit envoyer aux chaudières que le bois qui n'a décidément servi à rien. Le méthaniseur usager ultime de la matière organique et pas son concurrent comme aujourd'hui. Le digestat produit par les réacteurs est certes riche en minéraux, mais il est sans carbone (qui est passé dans le méthane), et son rôle nutritif pour les plantes est encore mal mesuré (cf. C dans l'sol d'avril 2022). Sa version ultime, le biochar, réputée pure comme le Saint-Graal car résidu de la production d'un autre produit pur, le dihydrogène, à partir du méthane, soulève quant à elle la circonspection : « *c'est un produit mal maîtrisé, très hétérogène, alors que les sols, en fonction de leurs caractéristiques, ont des besoins très précis. C'est cependant, potentiellement, une solution intéressante pour stocker du carbone dans les sols à l'échelle du millénaire [car le biochar c'est du carbone et des minéraux], par contre on n'a pas encore d'installations performantes pour maîtriser la pyrolyse.* »

Il y a grand appétit pour les engrais organiques car il y a grande crainte de ne plus en avoir suffisamment. Le sujet interpelle les politiques, l'Europe, l'État, qui multiplient les plans pour favoriser les légumineuses, le fumier, la réutilisation des déchets ou la retenue dans l'usage des engrais minéraux. Il y a le climat qui change, nous rappelle Lionel Jordan-Meille, ce qui entraîne « des variations de rendements énormes d'une année à l'autre, et donc, une grande difficulté à prévoir les quantités qui seront produites, » et les quantités d'engrais qui seront nécessaires. Pas de panique cependant, car on a encore de la marge pour améliorer nos pratiques, selon Christine Le Souder, on peut aider l'installation des agriculteurs avec des pratiques durables pour Quentin Sengers et, nous rassure Jean-Pierre Sarthou, « *il y a un gros potentiel à mieux utiliser et améliorer l'humification, en favorisant à large échelle la polyculture-élevage et la culture sans travail du sol, et bien entendu, sans herbicides si possible.* »