

Claude BOURGUIGNON Microbiologiste des Sols

lundi 23 juin 2003

A ce stade de la complexité des questions soulevées par notre rapport actuel à l'environnement, à l'Agriculture, il est utile d'écouter maintenant ce que Claude Bourguignon nous expliqua en 1991, lors d'une rencontre-entretien réenrichie en 1994.

Claude Bourguignon est docteur es-sciences, directeur du Laboratoire d'Analyse Microbiologique des sols (analyse sur le terrain et au laboratoire, sur le plan chimique et biologique des sols agricoles afin d'aider les agriculteurs dans leur gestion sol en France, en Europe, en Amérique et en Afrique), ingénieur agronome (INA PG), membre de la Société d'Ecologie, membre de la Société Américaine de Microbiologie, enseignant à la première Chaire Française de Pédologie et de Microbiologie du sol (Beaujeu), auteur du livre : "Le sol, la terre et les champs" (Ed. La Manufacture/Sang de la Terre. 1989.), expert du sol auprès de la CEE. Le passage constant du terrain au laboratoire, de la politique au fondamental, lui permet d'avoir une approche globale du sol.

En tant que spécialiste de la vie des sols, pouvez-vous estimer le pourcentage des sols de France atteints par la pollution (et dans quelle proportion) ?

► *Claude Bourguignon* : 10% des sols sont pollués par des métaux lourds. 60% sont frappés d'érosion. 90% ont une activité biologique trop faible et en particulier un taux de champignons trop bas. Idem dans le monde. De plus le phénomène de fatigue des sols (chute de rendements) se fait sentir en maraîchage et en culture betteravière.

Qu'est-ce que c'est pour vous, un sol ?

► *C. Bourguignon* : Le sol est une matière vivante complexe, plus complexe encore que l'eau ou l'atmosphère qui sont des milieux relativement simples. Vous savez, le sol est un milieu minoritaire sur notre planète : il n'a que 30 centimètres d'épaisseur en moyenne. C'est le seul milieu qui provienne de la fusion du monde minéral des roches-mères et du monde organique de la surface - les humus. Je vais être obligé d'être un peu technique pour vous expliquer...

Sur trente centimètres d'épaisseur, le sol héberge 80 % de la biomasse vivante du globe. Et dans ce sol, très mince, il y a beaucoup plus d'êtres vivants que sur le reste de la surface de la terre. Cela ne se voit pas. C'est un monde microbien que l'on a d'autant plus négligé qu'il ne coûte rien...Un énorme tabou pèse sur le microbe. Il est extrêmement mal vu dans notre société. Il est source centrale de mort dans la vision pasteurienne. Les microbes sont fondamentaux pour la vie. Sans ces intermédiaires, les plantes ne peuvent pas se nourrir. L'industrie de l'homme, dans son fonctionnement, ne fait que copier le microbe. Le problème, c'est l'énergie phénoménale que cela coûte. Les bactéries des sols fixent l'azote de l'air pour faire des nitrates. Gratuitement ! L'homme, lui, utilise 10 tonnes de pétrole pour fixer une tonne d'azote. Qu'il vend. Cher. En oubliant de dire que les molécules chimiques ne fabriquent pas un sol. C'est le paysan qui la fabrique de ses mains, ce sol. Alors évidemment, l'industrie a eu intérêt à remplacer le modèle traditionnel de l'agriculture

Française... Et, lorsque j'ai mis au point ma méthode de mesure de l'activité biologique des sols, je me suis rendu compte de la réalité. Les agriculteurs biologiques ou biodynamiques ont des sols beaucoup plus actifs que ceux qui travaillent en conventionnel. Des sols vivants.

► **C'est le moment où vos ennuis commencent avec l'Inra ?**

► *Claude Bourguignon* : Exactement. L'Inra a rejeté en bloc l'agriculture biologique, biodynamique, sans l'avoir jamais étudiée ! C'est une faute professionnelle grave de la part de cet Institut face à la déontologie scientifique. C'est là où il a perdu sa liberté. Ce n'est plus réellement un Institut d'état. C'est un Institut au service des grandes entreprises marchandes d'engrais. Plus de la moitié des commandes de thèses de l'Inra proviennent d'elles. Et il n'y a pas que l'Inra. L'ensemble des instituts mondiaux se sont finalement laissés dominer par les marchands. Mais cela ne veut pas dire que les chercheurs de l'Inra soient heureux. Un certain nombre d'ailleurs le vivent mal... Aujourd'hui, l'Inra prend peur parce que le monde agricole, entre autres, lui réclame des comptes. Hier, les recherches favorisant l'environnement n'étaient pas un créneau porteur. Aujourd'hui elles le sont puisqu'il y a des budgets CEE et des marchés à saisir. Je pense que dans dix ans l'Inra affirmera qu'il a toujours été pour l'agriculture biologique. Dans trente ans, il rappellera qu'il a toujours soutenu la bio-dynamie. Et tant mieux. Ce sera la preuve que nous serons enfin parvenus à travailler ensemble pour régler le vrai problème : la pollution de la planète.

Quelle a été votre démarche au début de vos recherches ?

► *Claude Bourguignon* : J'ai essayé de comprendre pourquoi certains sols étaient plus vivants que d'autres. Cela varie en fonction des modes de cultures choisis. Traditionnellement, on fertilisait le sol avec de l'humus, l'argile était marnée et on utilisait un liant, le calcium souvent. On mélangeait l'ensemble au compost que l'on répandait sur le sol. Les engrais verts, eux, favorisaient les microbes minéralisateurs. Les microbes "intermédiaires" vivants près des racines des plantes étaient fertilisés par la rotation des espèces végétales cultivées. Enfin les microbes vivants près des roches mères étaient stimulés par les roches broyées. Aujourd'hui, ces étapes n'existent plus. On donne dans la monoculture... On ne pratique plus la fertilisation. Ce mode de production nie la vie microbienne. Et aujourd'hui, la production stagne quand elle ne régresse pas. Mes relevés d'activité biologique indiquent que les sols cultivés avec les engrais chimiques meurent, peu à peu.

Quelle est votre vision du rapport de l'homme à la terre, et à l'agriculture ?

► *Claude Bourguignon* : L'agriculture est d'abord l'histoire tragique de 15 000 ans de famine. Dans la période de la cueillette, l'homme respecte la terre comme sa mère nourricière. Plus tard naît l'agriculture. Mais elle ne commence à nourrir les hommes qu'au XVIIIe siècle. L'empire romain naît puis disparaît, ses sols détruits. Cinq siècles plus tard, l'Europe s'unifie sous Charlemagne et s'attaque alors à son grand bloc forestier à peu près intact, de la Gaule à la Pologne. En peu de temps, 70 % des forêts disparaissent... Des tas de manuscrits du début du XIVe siècle décrivent des orages terrifiants venant de la mer, provoqués par la disparition des forêts qui tamponnaient le climat. Au XVIIe siècle, l'Europe sort de ce cauchemar écologique à travers la pratique du labourage et du pasturage. On remplace les jachères par la culture des légumineuses qui fixent l'azote. Chose que l'on ne savait pas à l'époque. Cela donne un abondant fourrage qui va nourrir le bétail. Mais il faut le garder pour qu'il cesse d'errer sur les terres cultivées. Alors on invente la haie. Les haies ont un rôle remarquable de rééquilibrage du climat. En fait, on crée la forêt maillée. Et de ces bêtes immobilisées dans les champs on récupère les excréments qui, mélangés à la paille des céréales, donnent le fumier. Ce fumier est composté puis répandu sur les terres. C'est ce qu'on appelle l'amendement de la terre. On cesse alors de mourir de faim en Europe.

Mais au moment où l'on résout le problème écologique en réintroduisant l'animal dans le système agricole, l'industrie arrive et fout tout par terre. Aujourd'hui, nous perdons en moyenne 10 tonnes de sol par hectare et par an. Les paysans Français utilisaient 120 millions de tonnes de fumier pour 30 millions d'hectares. 4 tonnes de fumier par hectare donnent 2 tonnes d'humus. La tâche de liaison avec l'argile est assurée. Les sols sont équilibrés et continuent à s'améliorer au fil des ans.

Le sol est une matière vivante. Aujourd'hui nous perdons en moyenne 10 tonnes de sol par hectare et par an. Vous faites le calcul et dans trois siècles, c'est le Sahara. Il faut réagir maintenant. La nature réagit très fortement. Ce n'est pas grave. Ce n'est pas la fin du monde. Je ne crois pas aux fins du monde. Il y a des civilisations qui naissent, atteignent leur apogée et meurent. D'autres prennent la relève. Je crois que telle que cette civilisation est structurée, elle sera incapable de faire face au problème numéro 1 qui est le problème de l'Environnement et de la Terre. Avant le problème était celui des choix politiques, de l'homme, de l'existence des classes sociales. Mais notre grand problème à nous est unique. C'est la Terre. Et la civilisation ne change pas, me face à sa mort prochaine.

Continuer à nier ce fait nous mène droit à la catastrophe. L'agriculture écologique au plan mondial est la garantie d'un rapport juste entre l'homme et son environnement, pour une alimentation saine et une juste rétribution du travail de chacun. Et la culture bio-dynamique, ça veut dire sauver les pays du Tiers-Monde de la famine, oui les sauver !!! Mais actuellement, cela va trop vite. Un Ministre de l'Environnement ne peut rien faire face à Rhône-Poulenc qui cherche à vendre ses molécules de synthèse. Il faut les amortir. Dans la recherche c'est très net. Vous êtes payés par des contrats. Imaginez que j'aille chez Rhône-Poulenc pour leur dire : J'ai un projet de recherches que j'aimerais que vous financiez et qui montre que vos produits détruisent la vie des sols...Ils éclateraient de rire !!! Mais s'ils connaissaient le coût réel de leur éclat de rire, ils reprendraient leur sérieux et ils accepteraient tout de suite...

Un autre problème soulevé est la capacité de retraitement de l'azote industriel par l'activité microbienne du sol...

CB : Le problème de la circulation d'un élément dans le sol est lié à sa concentration. Si la concentration d'un élément est très faible, par exemple s'il n'y a plus d'azote dans les sols, la mobilité de l'élément sera surtout une mobilité biologique c'est-à-dire que la Vie va se jeter dessus parce qu'il est rare. La vie ne va surtout pas le laisser passer. Par contre, si un élément devient très abondant, il y aura une mobilité physique dominante, c'est-à-dire qu'il peut suivre l'eau tout simplement. Parce que la vie en a trop, elle ne va pas s'amuser à tout prendre ! Donc elle laisse passer et l'environnement se trouve pollué. L'avantage du microbe c'est qu'il travaille au fur et à mesure des besoins de la plante puisqu'il travaille en même temps que la plante. Quand le sol est sec les microbes s'arrêtent et les plantes ne pompent plus le sol. Quand il fait trop froid, les microbes ne travaillent pas mais les plantes ne poussent pas. Comme c'est un système vivant, que les bactéries sont aussi des plantes, ils travaillent en symbiose totale. L'homme de l'agriculture chimique met son azote à n'importe quelle saison ; il ne le fractionne pas comme le microbe, donc il pollue. Ce qui fait que, "curieusement", la grande majorité des agronomes ne connaissent rien à la microbiologie des sols. Parce qu'il n'y a pas d'enseignement. Il n'y a aucune chaire officielle de microbiologie des sols en France depuis la disparition du secteur microbiologie des sols de l'Institut Pasteur. L'Inra a confié son secteur à un professeur qui s'intéressait surtout à la microbiologie industrielle qui est très à la mode, d'où l'ignorance des agronomes en matière de cycles microbiens, pour la plupart. Pour eux, sans engrais chimiques, sans NPK, c'est la mort ... du sol ! Pour eux, le sol est d'ailleurs un simple support inerte sur lequel il suffit de répandre des solutions chimiques magiques ! Alors que le fondateur de l'agriculture chimique, Justus Van Liebig n'a jamais dit ça. On a mal interprété ses paroles. Ses écrits ont été complètement déformés par l'industrie des produits chimiques.

Liebig a montré sous quelles formes les plantes absorbaient les éléments ; il a montré que la plante ne pouvait pas prendre l'azote autrement que sous la forme nitrates, forme

fabriquée par les microbes. Il n'a jamais dit qu'il fallait mettre des nitrates dans les sols. Il a montré que la plante attendait que les microbes aient fabriqué des nitrates pour les prendre. Il a montré qu'elle attendait la forme phosphate, sulfate. Les plantes attendent toujours des formes électronégatives et cela, pour des problèmes de stratégie d'absorption. Contrairement à nous, le gros ennui de la plante c'est qu'elle se nourrit d'un support d'origine minérale où domine essentiellement la silice (56% des roches mères), le fer, l'aluminium. La plante, elle, est très pauvre en fer, en silice et en aluminium. Par contre la plante est riche en azote, en phosphore et en sulfate, éléments qui manquent dans la terre. La plante est donc obligée de développer une stratégie très astucieuse d'absorption, "l'absorption active". Elle ne peut se laisser traverser par les lois de la chimie qui disent que toute substance tend à s'égaliser de part et d'autre d'une membrane vivante. Si la plante se laissait faire par cette loi là, elle aurait la même concentration que le sol. Ce qui n'est pas du tout le cas.

Alors comment fait-elle ? Elle utilise un système d'une remarquable intelligence, système utilisé d'ailleurs par l'ensemble de la vie dès qu'il y a des problèmes d'échange électrique à opérer. La première série des éléments du tableau de Mendeleïeff sont ce qu'on appelle les cations monoatomiques. Ce sont des atomes qui sont porteurs d'une charge positive. Ces éléments ne sont jamais constitutifs du matériel vivant sauf l'hydrogène qu'on met en dehors du tableau de Mendeleïeff parce qu'il possède un comportement très spécial.

C'est un peu de la triche, lui ! C'est le Numéro 1 ! L'Hydrogène !

► *CB* : Oui c'est le numéro 1. Et bien sûr il fonctionne différemment. Mais si vous prenez lithium, sodium, potassium, rubidium, césium, ils sont tous parfaitement équivalents et ils servent à la plante à se charger positivement. Donc la plante a des pompes qui consomment de l'énergie accumulée en quantité par la photosynthèse. Elle dépense son énergie pour charger ses cellules racinaires positivement avec ses cations monoatomiques qui ne fabriquent aucune molécule vivante. Il n'existe aucune cellule vivante contenant du potassium, contenant du sodium, du lithium. Mais par contre, cela rentre très facilement à travers les membranes. D'ailleurs cela fait partie des très rares atomes que nous pouvons manger, nous les humains, à l'état pur, sans passer par la forme organique. Il en est de même pour l'avant-dernière colonne du tableau de Mendeleïeff, celle des anions monoatomiques (chlore, fluor, iode). Tous ces éléments nous pouvons les manger purs. Nous pouvons manger du NaCl - du sel - et nous l'absorberons très bien. Nous pouvons prendre du chlorure de potassium, idem. Ce sont les seules formes et tous les êtres vivants peuvent le faire.

Donc la plante se charge positivement et une fois qu'elle est plus, que fait-elle ? Une fois qu'elle est devenue une pile positive, elle attend que les microbes fabriquent du "moins". Cela va pouvoir entrer même si les concentrations sont faibles à l'extérieur parce qu'elle va créer une force électrique tellement forte que ça va attirer un ion négatif alors qu'il est très rare à l'extérieur et c'est ainsi que les plantes se nourrissent.

Alors les microbes ont deux techniques pour fabriquer des éléments négatifs. Ils ont la technique de l'oxydation. Ils oxydent l'azote en nitrate, le phosphore en phosphate, le soufre en sulfate, le sélénium en sélénate, le calcium en oxyde de calcium, etc. Mais il y a des éléments oxydés qui sont insolubles, tel l'oxyde de fer. Comment la Vie a-t-elle résolu ce problème ? Par un système très astucieux : la chélation de l'élément ... par le microbe ! Il prend l'élément et l'attache sur une molécule organique. Quelle molécule organique utilise-t-il ? Un acide organique qui est une fonction chimique de type CO-O, fonction négative qui pourra rentrer dans la plante. C'est une sorte de pince si vous voulez qui va entraîner l'élément dans la plante, qu'elle capte électriquement. On appelle cela la "chélation".

Nous ne faisons que copier la Nature. Avec industrie et finances en prime. Justus Van Liebig avait pourtant rappelé que la boîte de conserves de Nicolas Appert était

une nourriture militaire, pour temps de guerre, d'épreuves, transitoire mais nullement préférable à une nourriture fraîche.

► *CB* : Oui, de secours. D'ailleurs que l'on ait extrait de l'huile à chaud pendant la dernière guerre mondiale, parce qu'on n'avait pas d'huile à donner aux Français, on comprend tout à fait. Mais que les huiliers aient gardé le procédé d'extraction à chaud alors que c'était interdit avant la guerre, là c'est scandaleux. Là, ils font de l'argent sur le dos des gens et cela ne correspond plus du tout à un problème de survie. C'est devenu un problème de gros sous.

C'est exactement comme à la sortie de la guerre de 14-18. Pourquoi a-t-on violé les agriculteurs avec les nitrates ? C'est que les nitrates avaient été fabriqués par Haber, en 1913. Haber trouve enfin la technique qui permet de prendre l'azote de l'air et de fabriquer des nitrates. C'est cette découverte qui permet à l'Allemagne de déclencher une puissance de feu phénoménale : les nitrates de synthèse permettent de fabriquer des bombes en remplaçant le salpêtre. L'Allemagne va avoir de l'azote à profusion, tant qu'elle veut. L'azote, c'est 79% de l'atmosphère. La vie microbienne du sol et certaines plantes captent l'azote de l'air, gratuitement. L'industrie, elle, développe ses usines qui coûtent horriblement chères. Et l'Occident va ainsi fabriquer ces nitrates avec ces techniques et cela va être une grande guerre mondiale. A la sortie de cette guerre, il va bien falloir pacifier ces usines qui ont coûté si chères. On ne peut pas les fermer comme ça ! Il faut les amortir !! Et comme Justus Van Liebig avait montré que c'est sous la forme de nitrates que les plantes se nourrissent, ils ont fait tout de suite l'interface. Et au début on a été raisonnable, comme dans la plupart des interventions humaines. Entre les deux guerres, on préconise 20 à 30 kilos d'azote à l'hectare. On ne viole pas les sols. Les rendements augmentent de façon spectaculaire. Et puis la loi du commerce augmentant, on est passé à 50, puis 100, et maintenant on en est à 248 kilos d'azote à l'hectare Aujourd'hui, c'est du délire. Je n'ai pas les positions extras des tenants les plus radicaux de l'Agriculture Biologique. Je trouve normal que par son intelligence l'homme comprenne les mécanismes vivants et les perfectionne. Mais quand on en arrive à mettre 248 kg d'azote à l'hectare sur le blé on délire. Du délire commercial. On abîme l'environnement et on abîme la santé des gens. Et là je ne suis plus d'accord. Et en tant que scientifique, je m'oppose à cette pratique là. On doit demander à un sol ce qu'il est capable de produire en fonction de sa fertilité naturelle. Tout le monde veut faire 100 quintaux à l'hectare en France. Cela ne tient pas debout ! On ne roule pas à 240 km/h avec une 2 CV !! C'est pareil avec les sols. La première chose : regardons notre sol et travaillons en fonction de son potentiel de départ.

C'est là où vous intervenez. Comment évaluez-vous la fertilité d'un sol ?

► *CB* : J'ai développé cette technique à partir d'une idée fort simple : le sol est un système dynamique souvent profond d'environ trente centimètres, ce qui n'est pas très épais. Parfois, on analyse des sols qui sortent directement de la roche-mère, que l'on touche en sondant le sol. Mais d'autres sols sont si profonds qu'on ne peut pas toucher la roche-mère, tel Roissy où trente-trois mètres de profondeur de limons fertiles ont été recouverts par du béton et du goudron !

Bon. Quand vous êtes en Bourgogne, sur la Côte d'Or, si vous voulez reconnaître l'état d'un sol, vous allez jusqu'à la roche mère. Je prélève le sol à différentes profondeurs et emplacements. Je vais jusqu'à la roche et je prélève les différentes couches. Pour moi, les différentes couches du sol c'est un peu comme des strates dans une forêt équatoriale avec ses différents niveaux écologiques et ses microbes variés. De multiples situations biologiques. Je peux alors étudier l'évolution des argiles, leur qualité, leur surface interne de la roche mère jusque vers la surface. Je compare avec la partie travaillée par l'agriculteur. Je compare le travail accompli par la Nature et celui de l'homme. Je vais comparer la qualité des argiles. En analyse chimique, je vais comparer les choses classiques (degré d'acidité en pH, pHO, pHKCL). Je vais comparer la capacité des charges cationiques. Je vais regarder l'activité biologique des sols. Comment elle évolue dans la profondeur du sol.

Je connais aujourd'hui beaucoup de sols sur tous les continents de notre planète. La conclusion générale est la suivante : normalement, les sols en bon équilibre ont une activité biologique qui baisse avec la profondeur jusqu'à environ 30 centimètres, pour ensuite rester parallèle à la roche mère. On a deux grands groupes microbiens : en surface ceux de la matière organique. On est en présence de l'atmosphère. On a les groupes les plus actifs, le gros de l'énergie vivante qui se déploie. Ensuite, la seconde couche, des profondeurs, aboutit un substrat purement minéral jusqu'aux organismes dévoreurs de pierres, les chimio-lithotropes.

Avec l'ensemble de cette approche physique, chimique et biologique entre ce que fait l'agriculteur, ce qu'il a donné au sol, je peux déterminer le dynamisme du sol à venir. Si par exemple je vois de bonnes argiles au fond et que je ne retrouve que de mauvaises argiles à la surface ? Le sol est en train de s'abîmer. Les humus sont de mauvaises qualités. Mon activité biologique n'est pas plus forte en surface que dans la partie minérale ? Mon sol est en train de se minéraliser jusqu'à la surface. Ce sol est mort.

C'est en faisant ces relevés et comparaisons que j'ai constaté des faits importants. Tout le monde constate que la matière organique baisse dans les sols. Mais personne ne s'est jamais occupé de la qualité de cette matière organique. J'ai étudié la capacité de charge cationique des agricultures conventionnelles. Elle est deux ou trois fois plus importante. Hélas cet aspect qualitatif est peu étudié car nous sommes encore dans une société du quantitatif qui se refuse encore à comprendre que les sols sont en train de mourir en Occident. Ce sont eux qui nous nourrissent, ne l'oublions pas. Alors si votre sol est déséquilibré, ce n'est pas en lui apportant les éléments NPK que vous allez recharger les choses. La plante prend environ 28 éléments dans le sol. Ce n'est pas en lui en apportant trois que vous allez lui rendre la santé. Alors la plante tombe malade. Le NPK fait grossir la plante par les éléments de la turgescence. C'est d'ailleurs pour cela que ces 3 éléments ont été retenus. Mais ils ne suffisent pas à la plante. La nature est sans pitié. Dès qu'il y a quelque chose de carencé, les parasites se jettent dessus pour l'éliminer. Il ne doit pas faire de progéniture, il doit disparaître. Donc les plantes tombent malades. Que font les agriculteurs ? Ils traitent. Comme ils traitent, ils massacrent le peu de microflore et microfaune qui reste dans le sol. Les plantes sont encore plus carencées. L'agriculteur rachète encore plus de pesticides. Et comme ce sont les mes firmes qui font les engrais, les pesticides, et qui ensuite font les médicaments. Alors pour les gens qui mangent ces plantes carencées ce n'est pas prêt de s'arrêter. D'autant que les marchands d'engrais ont des marges de plus en plus faibles sur leurs engrais et que les vraies marges, c'est sur les pesticides et les produits phytosanitaires qu'ils les font. Donc, ils n'ont pas du tout envie, pas du tout du tout, que cette manne s'arrête. Rééquilibrer nos sols, rééquilibrer nos plantes, ça voudrait dire aussi baisser les charges de Sécurité Sociale dans les sociétés occidentales. Ce que personne ne veut voir ! Parce que toute l'industrie pharmaceutique est là . Absurde.

Si on laisse faire, quelle est la perspective ?

► *CB* : Nul besoin d'être prophète. Tout ce que les écologistes sérieux ont avancé depuis trente ans se vérifie aujourd'hui. Nous jouons à l'heure actuelle l'avenir de notre civilisation. Nous sommes en train de vivre l'Austerlitz de l'Occident. Que va-t-il se passer si on laisse faire ? L'Occident va s'écrouler parce qu'il n'y a plus de critiques, plus de remises en cause. Et nous allons mourir comme toutes les civilisations par destruction des sols. Comme l'empire romain, les mayas...

L'humus c'est le mot humanité. Nous avons surtout notre malheur en nous-mêmes. C'est notre civilisation qui est dangereuse car elle porte sa mort en elle. Elle est en train de s'auto-détruire en criant un grand cocorico de victoire. La science peut nous tuer car la morale ne suit pas. Nous avons une morale biblique et une technologie du XXIe siècle. Les scientifiques sont devenus les nouveaux prêtres., au XIIe siècle ils étaient moines !! Le commun des mortels est coupé de la culture scientifique, technique et industrielle que manipulent les spécialistes distanciés. Et cela fait très peur. Regardez le pilote d'avion qui

dirige sa bombe avec un laser sur des objectifs ! Il fait une guerre propre. La preuve ? Il ne voit pas le résultat de son geste sur son écran T.V. !!! La science occidentale moderne distancie essentiellement les choses. Elle le fait de tout.

Et au niveau alimentaire de l'Occident ?

► *CB* : La distanciation au niveau alimentaire est claire. Les gens ne veulent plus savoir qu'ils mangent la mort d'un animal. En conséquence, on leur propose une espèce de viande carnée, congelée, mise en sachet dans un bac. Les poissons ? Ils sont déjà panés. Les abattoirs sont présentés comme très hygiéniques. Les bêtes n'y souffrent plus... Il n'y a plus la moindre trace de meurtre. La personne peut donc manger la viande comme si c'était de la purée. Elle n'a pas l'impression de participer à un crime. Le steak haché type hamburger il faut beaucoup d'imagination pour rapprocher cela de la viande. Donc l'homme se sent complètement déculpabilisé et à ce moment il peut accepter que les bêtes soient élevées comme elles le sont : dans des camps de concentration absolument monstrueux. J'estime que tous les lycéens de France devraient aller voir au moins une fois comment on traite les cochons, les poulets, les veaux, etc. dans l'industrie intensive. Et ils devraient aller ensuite visiter un abattoir. C'est très impressionnant de voir des bêtes qui arrivent vivantes et qui, en moins de 15 mètres, sont déjà complètement saignées. La vitesse de transformation de la bête vivante.

C'est extraordinairement choquant !

Sans faire du passé un âge d'or, la notion de fête est perdue. Autrefois, la mort d'un animal était rare et festive. L'animal était un compagnon et sa mort était vécue, acceptée, transcendée, transformée par un acte touchant la vie et la mort. La source du sacré. L'animal était complice de la vie de l'homme, lorsque ceux-ci entretenaient un rapport d'amour respectueux de la nature. Maintenant la viande est devenue un produit totalement banal et pour pouvoir donner de la viande de façon banale à tout le monde, tous les jours de la semaine, on fait des camps d'élevage atroces. Les bêtes sont piquées tous les jours. Si on ne pique pas les cochons industriels aux tranquillisants ils meurent de crise cardiaque, etc. Ce qu'on arrive à faire dans les élevages industriels, c'est à vomir. A vomir. Et c'est accepté en toute impunité de la science, de l'hygiène, de la technologie. Vous savez je pense qu'une société qui traite la vie comme cela ne peut pas se traiter elle-même correctement. La société fait des guerres propres. C'est comme l'agriculteur qui passe dans son champ avec ses produits de mort à 400 grammes l'hectare. Après il a un champ nickel-chrome. Il n'y a plus un seul coquelicot pour le blé. Plus une mauvaise herbe. Propre. Rationnel. Enfin quelque chose de propre ! La mort est d'une grande beauté...

Quelles solutions alors ?

► *CB* : Comme le disait très bien Kant, une chose est morale quand elle est généralisable à l'ensemble de l'humanité. Notre agriculture industrielle n'est pas généralisable. S'il fallait simplement pour l'azote industriel apporter à l'ensemble des terres cultivées la quantité d'azote que mange la France, la totalité de la flotte mondiale ne suffirait pas transporter l'azote en question. C'est impossible. Ce n'est pas généralisable. Donc il faut changer d'agriculture. Car on se garde bien de dire aux Français qu'avec notre système alimentaire il faut un hectare de terre cultivée pour manger dans les pays riches. Tandis qu'il ne reste que 2600 m² de terres cultivées par habitant. Alors ? Si nous consommons un hectare, c'est qu'il y a des êtres humains qui ne mangent pas. C'est une simple mathématique, mais elle est vraie. Et il faut continuer. Il reste 3 hectares par habitant à l'heure actuelle sur la planète Terre, toutes terres confondues, Sahara, Pôles. Tout. Sur ces trois hectares on prélève de quoi s'habiller, faire notre maison, notre voiture, etc. Et sur ces terres il reste 2600m² cultivés, pour manger. Et il en disparaît à l'heure actuelle l'équivalent de la surface de la France tous les ans par érosion. Les rendements sont en train de stagner en Europe. On parle de fatigue des sols. Avant c'était tranquille, les engrais solubles étaient déversés et on augmentait de 3 quintaux/hectare/an. Tout le monde criait victoire. L'INRA annonçait déjà 150 quintaux à l'hectare dans le début des années 80. Aujourd'hui, on remet sérieusement en doute cela. On voit des agriculteurs habitués à leurs 100 quintaux qui

tombent à 40 quintaux. Par fatigue des sols... Or si vous comparez la teneur en éléments des sols telle qu'elle se pratique dans les méthodes d'analyse conventionnelle, les sols d'agriculture biologique ont souvent moins d'éléments solides que les sols en conventionnel ; donc selon les critères retenus par l'agriculture conventionnelle, ils sont moins fertiles. Par contre en tant que milieu "sol", les sols en agriculture conventionnelle sont déséquilibrés. Cela dit, il y a des gens en "Bio" qui travaillent très mal. Certains ont simplement remplacé les engrais chimiques par des engrais organiques. Ce n'est pas cela l'agriculture. L'agriculture vivante est celle qui amende ses sols. Amender ? Restituer. C'est l'équivalent pour l'agriculteur de l'entretien du matériel productif par l'industriel ; le sol est ce qui produit, donc il faut l'entretenir. La fertilisation (ou l'amendement donc) possède trois volets. Traditionnellement, on fabriquait de l'humus en compostant. Pour les argiles, on marnait : on apportait des argiles calcaires et on les mélangeait à un liant, la plupart du temps le calcium. Le tout était mélangé au compost et on épandait sur le sol. On entretenait ainsi tous les ans son matériel de production. Et on l'améliorait.

Second volet de l'amendement : la fertilisation des microbes. Les microbes vont nourrir les plantes, donc il faut les fertiliser. On fertilise les deux grands groupes : le groupe de la matière organique et celui de la chimie lithotrophe. Le groupe de la matière organique se divise en trois.

- a) le groupe de l'humification que l'on fertilise par le compost.
- b) le groupe de la minéralisation qui est fertilisé par les engrais verts.
- c) le groupe de la rhizosphère (les microbes qui vivent contre les racines des plantes et qui les nourrissent), est entretenu par la rotation des cultures. En effet, chaque espèce de plantes stimule une certaine microflore. Et enfin il y a le groupe des chimiolithotrophes, c'est-à-dire celui des roches mères. On les nourrit par des roches broyées. Si on est en terrain calcaire, on broie du granit et on équilibre ce que la géologie a mal distribué. Et puis enfin le dernier volet : la fertilisation des plantes. Elle consiste à apporter ce que l'on a exporté pour ne pas appauvrir son sol en éléments nutritifs. Vous prélevez 50 kg d'azote ? Vous restituez 50 kg d'azote. Maintenant avec l'agriculture industrielle, les deux premiers volets n'existent plus. On fait de la monoculture. On ne fait plus que la fertilisation des plantes. Et dès qu'on a un système non généralisable qui se généralise c'est la mort garantie à très brève échéance, dans n'importe quel groupe humain. On ne donne pas trente ans à cette civilisation en analysant les sols.

Quand vous voyez l'Afrique, c'est affolant ! Les pays comme l'Ethiopie et le Soudan ont coupé 95% de leur surface forestière depuis 1960 ! Négociés en 30 ans ! Et maintenant c'est une marée humaine de crève-la-faim. Les boat people vont être le gros problème de l'Occident. On ne pourra pas faire face, surtout si on limite à la peur, le rejet et la force. Allez en Indes, c'est le cauchemar l'Inde ! Et on a fait croire que le problème allait être résolu techniquement. Mais le problème n'est pas technique. Le problème est bien plus subtil que cela. La Terre est quelque chose de très subtil. Nourrir les hommes, ce n'est pas simple.

On a cru qu'en vendant des engrais aux Hindous et en mettant des variétés à haut rendement, on allait régler le problème. On a érodé des millions d'hectares aux Indes depuis les années 70 par les techniques dites de la Révolution Verte. Les résultats de cette Révolution Verte qui a valu à son promoteur, Norbert Borlaug, un prix Nobel, s'annoncent aujourd'hui en toute clarté : des millions de vies exterminées par cette Révolution Verte. Tous les pays du Maghreb étaient à peu près autosuffisants jusqu'en 1945. Ils sont maintenant importateurs à 85% de leur alimentation. Alors ils s'amuse à faire pousser de la luzerne dans le désert sous plastique noir. Je veux bien ! En Arabie Saoudite, on fait pousser du blé dans le désert qui coûte 45 fois le prix mondial, quelque chose comme Marie-Antoinette qui fait la promenade des moutons. Inepte. Indigne de l'homme et de la Femme. Non. La seule chose qui puisse sauver l'humanité des grandes catastrophes c'est l'agriculture biologique & la biodynamie. L'Amour. Un nouvel Art de la Science. Le Bon Sens.

Quelles sont les solutions adaptées que vous préconisez ?

▸ *CB* : Il faut :

- a) Replanter des haies en maillage de 20 hectares.
- b) Reboiser les zones sensibles.
- c) Gérer la matière organique des villes à part des gadoues industrielles afin de pouvoir remonter le taux de matière organique des sols.

La biodynamie ?

▸ *CB* : Je pense qu'à l'heure actuelle la seule et unique solution pour le Tiers-Monde est l'agriculture biodynamique. L'agriculture biodynamique ne coûte rien. Elle se fait uniquement avec des préparations manuelles. Elle peut être enrichie des savoirs locaux. Elle est d'une simplicité extraordinaire. L'agriculture biodynamique correspond de plus parfaitement à la mentalité des pays du Tiers-Monde qui ne sont pas choqués de travailler avec des notions de forces cosmiques.

Mon point de vue scientifique sur l'agriculture biodynamique c'est que d'évidence c'est spécial. Les préparations biodynamiques font plus penser à des grimoires médiévaux de recettes de sorcellerie qu'à de la science propre. Et pourtant, j'ai étudié quelques préparations et il y en a qui m'ont totalement époustoufflé. En particulier la préparation de bouses de cornes.

La bouse de cornes au microscope c'est hallucinant ce que cela peut entretenir comme vie microbienne ! Or, normalement, dans la bouse de vache il n'y a pas grand chose. Et Steiner lui nous fait enterrer une corne de génisse à la St Michel, puis la déterrer à la St Jean. C'est carrément de la sorcellerie du Moyen-Age. Ou d'antiques connaissances, d'anciennes sciences de la nature. Et ensuite ce qui est hallucinant, c'est le résultat.

Qu'est-ce qui se passe ? Je n'en sais rien du tout. Je ne sais pas quel type d'énergie touche la biodynamie mais en tant que scientifique je me garde bien d'en rire. Je dis simplement que je n'ai pas d'explication. Mes appareils de mesure ne voient rien, n'ont pas accès à la fréquence des énergies actionnées par la biodynamie. La seule chose que j'observe c'est que leurs sols sont plus actifs. Par exemple les composts évoluent trois semaines plus tôt quand ils sont traités avec les préparations biodynamiques de Rudolf Steiner. Et effectivement, il y a des préparations qui ont des activités biologiques remarquables. C'est tout ce que je peux dire. Mais je ne peux pas mesurer les activités de la biodynamie. Si j'étais à la tête d'un Institut, je ferais faire des expériences pour voir ce qu'il y a derrière cela. Avec une vision scientifique. Telles la naissance ces dix dernières années de plusieurs chaires de biodynamie dans un certain nombre d'universités américaines, et également allemandes. Le dossier de l'agriculture biologique débouche sur la vision de la naissance de véritables universités écologiques rurales et urbaines.

La grande fracture dissimulée là par toute notre histoire culturelle est le rapport à la Terre, à la Femme. La Terre a besoin de respect. La Terre manque de bras pour être cultivée avec le soin qu'elle demande mais hélas les hommes ne veulent plus la travailler car être paysan est devenu dégradant. La destruction des sols agricoles est le problème majeur auquel l'humanité va être confrontée au siècle prochain. Il faut arrêter l'érosion des sols cultivés. L'urgence de l'urgence c'est la vie des sols.