

L'AGROECOLOGIE, DES OPPORTUNITES POUR LE TERRITOIRE.

- 4 parties :
- Les enjeux
 - Le contexte
 - Les erreurs du passé
 - Les caractéristiques de l'agroécologie

1 - Les enjeux : Ce sont les attentes de la société vis-à-vis de l'activité agricole.

- nourrir une population croissante. Mais aujourd'hui on produit 330 kg d'équivalent céréale / personne/an, soit plus que les besoins de la population mondiale (220 kg d'équivalent céréale / personne/an), les humains qui souffrent de la faim sont ceux qui ne sont pas solvables : les cochons européens sont plus solvables que les pauvres du Brésil dont les terres sont largement utilisées pour produire du soja vendu aux élevages européens plutôt que de nourrir les populations locales.

- assurer une alimentation avec des produits de qualité, nutritionnelle mais aussi sans résidus d'hormones, d'antibiotiques et pesticides, notamment les perturbateurs endocriniens. Ces toxiques, à faible dose, ont des effets scientifiquement démontrés sur notre santé (largement suffisant pour activer le principe de précaution) mais hélas pas encore « scientifiquement avérés » au sens statistique du terme (argument juridique pour reporter les décisions).

- assurer un revenu décent aux agriculteurs
- respect de l'environnement : pollution de l'eau, de l'air, des sols, disparition des insectes et autres espèces...
- restaurer et maintenir la fertilité des sols à long terme pour les générations futures (érosion, humus, métaux lourds, cuivre,...)
- enrayer l'exode rural (garder les emplois)
- fournir des matières premières à l'industrie (biocarburants, textile ...)

2 - Le contexte : ce sont les contraintes avec lesquelles il faut composer pour répondre aux attentes.

- réchauffement climatique global qui modifie certains équilibres, par exemple : des oiseaux insectivores qui migrent de 250 km vers le nord pendant que les chenilles ne vont migrer que de 100 km, conséquences : disparition des oiseaux et prolifération des chenilles.

Il va falloir aussi s'adapter à des aléas climatiques plus extrêmes et plus fréquents (par la diversification, entre autres solutions).

- mondialisation croissante des échanges agricoles et constitution d'oligopoles (agro-industries, grande distribution).
- extension des villes et des infrastructures sur les terres agricoles (arrêter de bétonner)
- raréfaction des ressources non renouvelables (pétrole, phosphate, eau ...)
- pauvreté, endettement des agriculteurs qui rend le métier difficilement supportable et limite la capacité à faire évoluer le système.
- chômage élevé.
- entrave au changement par les intérêts industriels et financiers.

3 - Les erreurs du passé : elles sont à l'origine des problèmes actuels et nous enseignent ce qu'il ne faut plus faire.

Ces erreurs ne sont pas de la seule responsabilité des agriculteurs. Les agronomes, les économistes, les banquiers, les industriels, les gouvernants, les commerçants, les consommateurs... tous ont pris part au développement du système qui pose problème aujourd'hui.

Globalement on a voulu moderniser l'agriculture en lui appliquant les stratégies qui avaient permis le développement de l'industrie et du commerce :

- exploitation des facteurs de production (végétaux, animaux ; les fermes sont devenues des exploitations agricoles, les paysans des exploitants agricoles)

- recherche de la productivité essentiellement par l'augmentation du tonnage / hectare d'où utilisation massive des fertilisants ayant la meilleure réponse en terme de rendement : N,P,K (Azote, Phosphore, Potassium, qui déséquilibrent et prédisposent les plantes aux maladies et parasites).

- intensification de l'utilisation des facteurs de production : semences, sols, engrais, pesticides, mécanisation, capitaux ... remarque : ce qui peut paraître intensif chez nous (élevage en batterie par exemple) peut être en réalité extensif puisqu'il faut défricher et mobiliser des surfaces énormes au Brésil pour produire le soja de l'alimentation animale en Europe.

- standardisation des pratiques et des produits pour favoriser la mécanisation, le transport, la transformation industrielle et la distribution (appauvrissement de la biodiversité)

- spécialisation et agrandissement des surfaces en monoculture pour économie d'échelle (favorable au développement des maladies et parasites)

- raisonnement des techniques par « compartiments » cloisonnés : assolement variétés / travail du sol / fertilisation / désherbage / protection des cultures (alors que toute intervention dans un des compartiments a des répercussions dans les autres compartiments : complexité des agro-écosystèmes).

Pour atteindre ces objectifs de productivité et de standardisation on a misé sur l'amélioration variétale en demandant aux chercheurs de mettre au point rapidement (retour sur investissement) des variétés « passe partout » (élargir au maximum la zone de commercialisation d'une variété) qui soient capables de produire au moins 5% de plus que les variétés existantes, dans au moins 95 % des cas. Pour prouver la supériorité d'une variété dans 95% des cas, il faut faire une sélection en s'affranchissant de tous les facteurs de rendement autres que la variété elle-même : la fertilité du sol ne doit pas être limitant donc programme de fertilisation minérale maxi, les maladies et parasites ne doivent pas s'installer donc programme de pulvérisation de tous les produits en -cide (pesticides) maxi. On a donc sélectionné et vendu aux agriculteurs des variétés productives ... à condition d'apporter une fertilisation minérale élevée et d'assurer une couverture pesticide quasi systématique.

En fournissant des variétés « passe partout » on a condamné les « Variétés de Pays » issues de la sélection massale pratiquée par des générations d'agriculteurs en phase avec leur terroir. Ces variétés de pays ne donnaient un rendement satisfaisant que sur un territoire restreint mais elles étaient bien adaptées aux conditions pédoclimatiques de ce territoire et donc ne nécessitaient pas de fertilisation minérale élevée et de protection phytosanitaire systématique.

Cette « industrialisation » de l'agriculture a atteint ses objectifs d'accroissement des quantités produites et de maintien de prix bas à la consommation **mais c'est au prix d'un coût sociétal exorbitant** : diminution préoccupante de la biodiversité, déforestation ; diminution de la

fertilité des sols ; appauvrissement nutritionnel des aliments (confirmé par l'apparition des compléments alimentaires) consommation énergétique et contribution aux Gaz à Effet de Serre élevées ; pollutions des sols, air, eau, océans ; atteintes à la santé des agriculteurs et des populations, menaces accrues sur les générations futures ; exode rural et diminution des actifs ; pauvreté, endettement et malaise des agriculteurs ; généralisation de systèmes agricoles fragiles non résiliants ; persistance du problème de la faim dans le monde ; déstabilisation des économies agricoles du tiers-monde et de leur capacité à nourrir leur population ; perte d'autonomie et de la maîtrise de la sécurité alimentaire par les populations de tous les continents ; asservissement financier et technique de l'activité agricole par quelques « Multinationales » par brevetage du vivant...

On peut comprendre ces « effets indésirables » si l'on considère que l'agriculture travaille avec des êtres vivants ; les stratégies industrielles basées sur l'exploitation de « minerais amorphes » et une comptabilité financière ne sont pas adaptées à la gestion du vivant. L'expérience et l'analyse scientifique montrent que ce type d'agriculture n'est pas durable qu'elle doit donc être considérée comme dépassée, obsolète, pour permettre le développement d'une agriculture assise sur les connaissances scientifiques acquises dans l'étude des agroécosystèmes.

4 - Les caractéristiques de l'agroécologie scientifique : les principes d'une agriculture basée sur les connaissances scientifiques permettant de comprendre le fonctionnement complexe des agroécosystèmes.

Exemple de la rizière : lors de la phase d'implantation en submersion, les plants de riz sont accompagnés par des canards, des grenouilles, des poissons, des cyanobactéries... les canards assurent le désherbage en picorant les adventices (et pas le riz parce que non appétant, trop siliceux) et en troublant l'eau ils freinent le développement d'autres adventices en limitant la pénétration de la lumière, les déjections participent à la fertilisation. Les cyanobactéries fertilisent également en fixant l'azote de l'air. Les grenouilles contiennent les populations d'insectes ... écosystème complexe à multiples fonctionnalités « gratuites » qui serait perturbé et deviendrait « coûteux » si on intervenait avec des engrais et des pesticides.

La fonction principale de l'agriculture est de produire notre alimentation. Nos aliments sont essentiellement composés de C (carbone), H (hydrogène), O (oxygène) et N (azote). Glucides et lipides sont composés de C, H, O et les protéines de C, H, O, N. Les premières fabrications sont assurées par les végétaux grâce à la photosynthèse.

Pour fabriquer les molécules de glucides, lipides, protides, il faut de l'énergie. Les plantes se fournissent en énergie en interceptant les rayons du **soleil** avec leurs feuilles. C'est une **source d'énergie inépuisable qu'il faut utiliser de façon intensive** en implantant des couverts végétaux qui ne laissent pas se perdre un seul rayon de soleil, aussi bien dans l'espace (avec un étage de la végétation pour que les plantes basses récupèrent ce que les plantes plus hautes ont laissé passer) que dans le temps pour qu'il n'y ait pas de sol nu à quelque période de l'année que ce soit. Cette énergie va permettre d'assembler les « briques » C, H, O, N.

- Pour la fourniture de carbone C, la plante va **absorber le CO₂** (gaz carbonique) contenu dans l'air. C'est aussi une source inépuisable et même excédentaire (gaz à effet de serre) **dont on peut faire une utilisation intensive sans modération**. Opération hautement bénéfique puisqu'il y a séquestration du C dans les plantes puis dans l'humus des sols et qu'elle s'accompagne d'une libération d'oxygène.

- Pour l'azote N, la plante ne sait pas utiliser directement l'azote gazeux (N₂) contenu dans l'air en grande quantité, mais elle peut bénéficier du travail de bactéries qui captent l'azote gazeux et mettent une forme assimilable à disposition des plantes. Ces bactéries sont dans les sols en bonne santé et dans les racines des légumineuses. On peut donc **faire un usage intensif de l'azote de l'air** en veillant aux bonnes conditions dans le sol (humus, aération, absence de pesticides qui tuent bactéries et mycorhizes) et **en implantant des légumineuses**. De part cette capacité à utiliser l'azote de l'air, les plantes de la famille des légumineuses sont la principale source de protéines pour l'alimentation animale et humaine. Les légumineuses peuvent se faire en culture pure dans la rotation mais elles sont aussi très efficaces en cultures associées (par exemple : céréale + lentillon). En ne se protégeant pas de l'importation de protéines à bas coût (soja Brésilien), l'Europe a considérablement réduit l'usage des légumineuses sur son territoire ce qui, en plus de la dépendance pour l'alimentation animale, nous oblige à fabriquer des grandes quantités d'engrais azotés qui coûtent très cher en énergie fossile (non renouvelable) et pèsent sur les dépenses des agriculteurs.

Une autre source importante d'azote pour les végétaux ce sont **les déjections animales** qui, mélangées à de la paille donnent **le fumier** et ensuite de l'humus dans les sols. L'agroécologie a donc besoin de l'association végétal + animal soit au niveau de l'exploitation soit au niveau du territoire.

- pour les « briques » hydrogène H et oxygène O des glucides, lipides, protides, elles proviennent de l'eau (H₂O), mais **l'importance de l'eau** pour les végétaux vient surtout du fait que c'est un constituant essentiel des tissus végétaux (80%). Quand il fait chaud les plantes transpirent (comme nous) mais si elles ne trouvent pas suffisamment d'eau dans le sol, elles ont un mécanisme de protection (que nous n'avons pas) en fermant les petits trous dans les feuilles (stomates) par où s'échappe la vapeur d'eau de transpiration. Mais c'est aussi par ces petits trous au niveau des feuilles que les plantes absorbent le CO₂ pour la photosynthèse. Donc si elles manquent d'eau, c'en est fini de l'usage intensif du soleil et du CO₂ de l'air. L'irrigation est une réponse mais l'agroécologie ayant le souci de l'économie de l'eau (comme de tout ce qui n'est pas inépuisable) va d'abord mettre en œuvre tout ce qui permet **d'économiser et de retenir l'eau dans les sols** : haies, couverture végétale, zéro labour, humus, espèces et variétés résistantes à la sécheresse,...

- les plantes doivent aussi trouver dans le sol des éléments minéraux ; certains d'entre eux (K potassium, Ca calcium, Mg magnésium ...) sont en quantité suffisante dans les roches qui ont donné naissance au sol et dans les fumiers que l'on apporte et s'ils venaient à manquer on peut facilement les apporter avec des poudres de roches abondantes sur la planète. Mais il n'en est pas de même pour **le phosphore P, qui est un élément important mais pas très abondant** à la surface du globe. Les mines de phosphates sont en voie d'épuisement. Il faudrait déjà ne plus en mettre dans les lessives ... Dans les sols agricoles le P est souvent présent mais sous des formes inassimilables par les plantes ou trop profondément. Par contre les arbres ont des racines qui vont profond et qui sont en relation avec des champignons (**mycorhizes**) qui eux savent utiliser le phosphore des sols et en font profiter les arbres. En associant les arbres aux cultures annuelles (agroforesterie) on pourrait fournir aux plantes cultivées du phosphore assimilable. Mais l'apport peut aussi se faire par utilisation de **BRF** (Bois Raméale Fragmenté) à utiliser de préférence sur les légumineuses, car très riche en carbone il a besoin d'azote pour se décomposer.

D'une manière plus générale, favoriser **l'activité biologique du sol** et / ou utiliser des bio fertilisants (apport de bactéries et champignons microscopiques vivant dans le sol) sont des moyens prometteurs pour la fertilisation des cultures.

- pour ce qui est de **la protection des cultures** contre les herbes adventices, les maladies et les parasites, les écologues ont appris qu'il n'est jamais question d'éradication dans un écosystème mais de jeux d'équilibres entre les populations, équilibres qui sont d'autant plus difficiles à déstabiliser que la biodiversité est importante. L'agrobiologie préconise d'abandonner l'idée d'éradication et l'usage de tous les produits en « -cides » qui ont des effets désastreux sur le fonctionnement des agroécosystèmes. En réglant apparemment un problème, les pesticides induisent une cascade d'autres problèmes et condamnent l'agriculteur à intervenir toujours plus. Comme il faut faire un usage intensif du soleil, du CO₂ ou de l'N₂ de l'air, **il faut faire un usage intensif de la biodiversité pour maintenir les herbes adventices, les maladies et les parasites en dessous d'un seuil de nuisibilité**. La biodiversité joue un **rôle de barrière physique** qui s'oppose à la prolifération et un **rôle d'abri et de réservoir des auxiliaires** qui vont limiter les populations de ravageurs.

Dans un agroécosystème les éléments de biodiversité peuvent être très nombreux :

Les éléments de **biodiversité structurelle** implantés à moyen et long terme, qui sont d'autant plus efficaces qu'ils sont conçus au-delà de l'exploitation, à l'échelle du territoire : les bois, les haies, les bandes enherbées, les fossés cours d'eau et mares, les murets, les bâtiments ...

Les éléments de **biodiversité culturelle** qui ont un turn-over plus rapide et dépendent des choix et pratiques de l'agriculteur : la taille des parcelles, les prairies, les espèces et variétés de l'assolement, les cultures en association, les cultures intermédiaires, l'agroforesterie, les bandes enherbées, les friches, l'activité biologique des sols, le travail du sol, les techniques de fauche ...

En agroécologie **la biodiversité est un facteur de production central** puisqu'elle participe à :

POLLINISATION, FECONDATION (capital et irremplaçable)

FERTILISATION et FERTILITE des sols à long terme.

PROTECTION CONTRE L'EROSION

PROTECTION DES CULTURES (aléas climatiques, ravageurs ...)

PROTECTION DES ANIMAUX (aléas climatiques, santé / alimentation, parasites...)

PRESERVATION DE LA RESSOURCE EN EAU (limite le ruissellement, augmente la capacité de réserve, filtre ...)

RECYCLAGE, EPURATION des résidus organiques (au lieu d'en faire des polluants : lisiers ...)

RESSOURCE GENETIQUE (la diversité génétique augmente notre capacité d'adaptation)

PRODUCTION D'ENERGIE renouvelable (économie d'énergie fossile)

ET AMELIORATION DU REVENU en améliorant l'autonomie (diminution des intrants)

En résumé l'agroécologie repose sur 3 piliers :

- utilisation intensive des ressources naturelles renouvelables

Soleil, CO₂, N₂ de l'air, roches mères

- utilisation intensive de la biodiversité, facteur de production

- recherche de l'autonomie

Le système produit l'essentiel de ce dont il a besoin et limite les recours à l'extérieur (en énergie, en eau, en protéine, en fertilisants, en semences, en capitaux, ...)

**Ce qui en fait un système productif, résilient, économe et sain,
capable de répondre aux attentes et aux contraintes du 21ème siècle.**