

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

**Herausgeber:** Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

**Band:** 65 (1978)

**Artikel:** Comparaison d'écosystèmes de prairies permanentes exploitées de manière conventionnelle et biodynamique

**Autor:** Porret, Marianne

**Kapitel:** 6: Discussion générale

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308552>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.12.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## 6. DISCUSSION GENERALE

Les nombreux résultats apparus en cours de travail (résumé p. 154-155) permettent de conclure à l'existence d'une différence entre les deux types de prairies observées. Leur interprétation se heurte toutefois à de nombreuses difficultés, imputables entre autres au faible développement de la recherche dans le domaine considéré ainsi qu'au manque de travaux interdisciplinaires.

La faune et la flore du sol sont des composantes des écosystèmes encore peu connues. Les recherches existantes portent principalement sur la taxonomie, la répartition géographique et les exigences édaphiques des espèces ou, quand il s'agit de descriptions plus globales, de travaux sur des situations ponctuelles et non sur des écosystèmes en développement. Les recherches plus systématiques sur les interactions et associations d'organismes, sur la description de groupes fonctionnels manquent, si bien que l'on ne peut tirer que peu de conclusions sur les rapports des organismes du sol entre eux ainsi que sur leurs rapports avec le sol ou la végétation.

Les variations de la productivité, caractéristiques de ces divers écosystèmes de prairies, sont mieux étudiées, cela dans le cadre de la productivité des prairies maigres et grasses, sans que leurs rapports fonctionnels avec les associations végétales, le type de sol et les pédofaunes ressortent clairement. Leurs rapports avec la santé du consommateur ainsi que leurs rapports avec la vie économique, sociale et individuelle de l'homme qui conditionnent le paysage agricole n'ont été abordés, de manière peu spécifique aux prairies, que par le biais des études sur la pollution et la protection de la nature, etc.

La végétation est la seule composante de ces écosystèmes étudiée systématiquement et dont les rapports avec d'autres facteurs de l'environnement (le sol entre autres) aient fait l'objet de nombreuses études.

### 6.1 De l'interprétation de mes résultats

Dans chaque chapitre particulier, j'ai tenté d'interpréter les résultats obtenus et je les ai confrontés avec des données bibliographiques. Au cours de ces discussions, de nombreuses questions sont apparues. J'ai réuni dans le tableau 28 les principales différences observées ainsi que les questions qui leur sont liées.

Mon propos initial qui était d'utiliser les résultats partiels pour décrire deux systèmes de fonctionnement, s'est heurté à ce faible développement de la recherche interdisciplinaire.

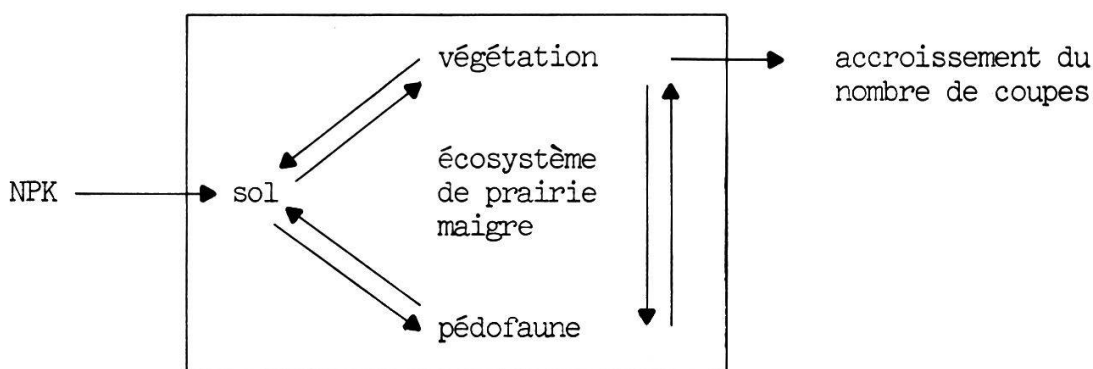
## 6.2 De la possibilité de distinguer à partir des résultats entre prairies maigres, grasses et biologiques

Au vu des résultats obtenus dans ce travail, on peut se poser la question suivante: les prairies biologiques qui présentent des caractéristiques de prairies maigres (végétation plus diverse, taux d'humus plus élevé, populations de nématodes moins nombreuses) ne sont-elles pas simplement des prairies à mi-chemin entre les prairies grasses et les prairies maigres? Pour résoudre cette question, il est indispensable de réunir des connaissances fondamentales sur le fonctionnement des écosystèmes de prairies maigres et de prairies grasses:

Etudier tout d'abord comment fonctionne une prairie maigre, ou plus précisément (problématique détaillée, PORRET 1978):

- Quelles sont la matière organique (critères qualitatifs, quantitatifs), les biocénoses, les mécanismes de régulation allélopathiques, les cycles caractéristiques d'un sol maigre?.
- Comment se nourrit une plante? Quelles sont ses préférences envers les matières minérales, organiques ou éventuellement vivantes ainsi que l'influence du mode de nutrition sur la composition, la forme, la quantité et la qualité de la végétation ainsi produite?
- Quel est le rôle ou l'absence de rôle des forces cosmiques dans ces équilibres?

Puis étudier l'effet sur chacun de ces éléments de l'apport de phosphore et de potassium, puis d'azote, sous forme minérale et à haute dose, de manière générale, et aussi en fonction des divers types de sol (quelle est la stabilité des divers types de sol face à cette évolution?).



Les endroits où la première phase de cette étude est possible disparaissent rapidement, car les prairies maigres (de même que les cultures maigres) sont soit abandonnées au reboisement naturel ou actif, soit engraisées.

Tableau 28

Principales différences observées entre les écosystèmes de prairies permanentes exploitées de manière biologique et conventionnelle et questions associées.

observations prairie biologique par rapport à la prairie conventionnelle	questions ouvertes
sol teneur en carbone organique généralement plus élevée	- matière organique qualitativement différente? (p. 50) - stabilité de l'humus? (p. 50) - nutriments sous forme différente?(p. 30)
pédofaune les rapports acariens/ collemboles et acariens carnivores/acariens total sont plus élevés	- rapport avec la fumure? (p. 83) - fonction des acariens? (p. 82) - allongement de la chaîne alimentaire, cycle des nutriments plus long, avec quels effets? (p. 83)
<i>Lumbricus terrestris</i> ver de terre épi-endogé de grande taille est rem- placé sur les prairies bio- logiques par des espèces plus petites et spéciali- sées, épigées (surtout) et endogés	- <i>Lumbricus terrestris</i> s'avère éventuelle- ment plus efficace provoquant ainsi une accélération du recyclage de la matière organique sur la prairie conventionnelle? - minéralisation plutôt qu'humification? (p. 81) - effet rétroactif?  type d'                    population de vers de humus                    terre (p. 81)
population de nématodes moins nombreuses, phénomène décrit par STÖCKLI (1952) et NIELSEN (1961 in TWINN 1974), comme caractéristique d'une prairie plus maigre, la néma- tofaune croissant avec l'inten- sification	- Quelle est la fonction des nématodes?

racines

- enracinement différent plus ramifié, plus profond sur la prairie biologique - effets rétroactifs nombreux entre l'enracinement (p. 29)  
la structure du sol  
la microfaune et la faune du sol  
l'humification  
le régime hydrique, etc.
- 

végétation

- diversité plus élevée, présence de diverses à composition chimique riche en minéraux et à l'enracinement profond - stabilité? (p. 23)  
production plus régulière grâce à l'adaptation de la composition prairiale aux modifications de l'environnement? (p. 23)  
- influence sur la remontée des ions en surface? (p. 25)
- Ca/P de la végétation plus élevé - modification de l'équilibre ionique? (p. 26)  
- valeur nutritive du fourrage, de la fumure (p. 25)
- 

rendement

- rendement laitier par unité de surface fourragère en moyenne moins élevée. (Les bons rendements biologiques rejoignent les rendements conventionnels moyens. Les rendements conventionnels de pointe sont rendus possibles par l'utilisation d'aliments concentrés, de compléments minéraux, de bétail sélectionné en vue de la production laitière uniquement).
- la production de lait (gain immédiat) est elle plus importante pour le paysan que la production de fumier (fertilité à long terme)? (p. 111)
  - surplus laitier?  
diminution de la surface fourragère, accroissement de la surface labourée, deux causes pour la diminution d'intensité de la fumure organique?
  - aliments concentrés: alimentation à coût énergétique élevé, alimentation chère, alors que parallèlement les zones dites marginales ne sont plus pâturées?
  - bétail de pointe: (p. 111)  
valeur élevée de l'unité, frais élevés d'assurance, de vétérinaire et d'entretien?  
durée de production courte?  
valeur bouchère faible du bétail éliminé?  
espèces moins rustiques, moins bien adaptées au pâturage extensif des zones marginales.
-

A ce moment là il serait possible de se poser la question de savoir où se situe l'agriculture biologique. S'agit-il là d'une agriculture intermédiaire entre l'agriculture traditionnelle et l'agriculture moderne ou d'une troisième voie? Les seuls arguments que l'on puisse donner en faveur de cette hypothèse ne sont actuellement encore que d'ordre historique et écologique théorique (PORRET 1978).

### 6.3 Etude théorique permettant de soutenir l'hypothèse de l'agriculture biologique comme une troisième voie.

---

- Les cultures existent en Europe centrale depuis 5000 ans (ELLENBERG 1963) sans que le sol soit devenu infertile.
- Le défrichage systématique en vue de l'accroissement de la surface arable n'existe en Europe que depuis le Moyen-âge (ELLENBERG 1963).
- Il y a 200 ans que les cultures se suivent année après année, la pratique de la jachère ayant commencé à reculer au cours du XVIIIème siècle (GUYER 1972).
- Tout l'écosystème européen est anthropogène. A la fin du Moyen-âge les sols des prairies comme les sols de forêt sont appauvris par les exports (pâturage, ébranchage, litière) et le lessivage. La teneur en bases a diminué et les sols sont devenus plus acides (ELLENBERG 1963). L'introduction de la faux qui permet de faire du foin ne date que de 300 ans environ. Jusqu'à il y a 200 ans, les forêts constituaient en Europe la principale source de fourrage hivernal. Les sols européens étaient à l'aube de l'agriculture moderne des sols maigres
- L'agriculture chimique exerce son influence sur les écosystèmes depuis une quarantaine d'années seulement.
- L'agriculture biologique n'existe que sur de petites surfaces, souvent depuis peu de temps et cherche encore ses méthodes. D'une certaine manière on peut la définir comme une hypothèse-projet qui compte de nombreuses réalisations à son actif.

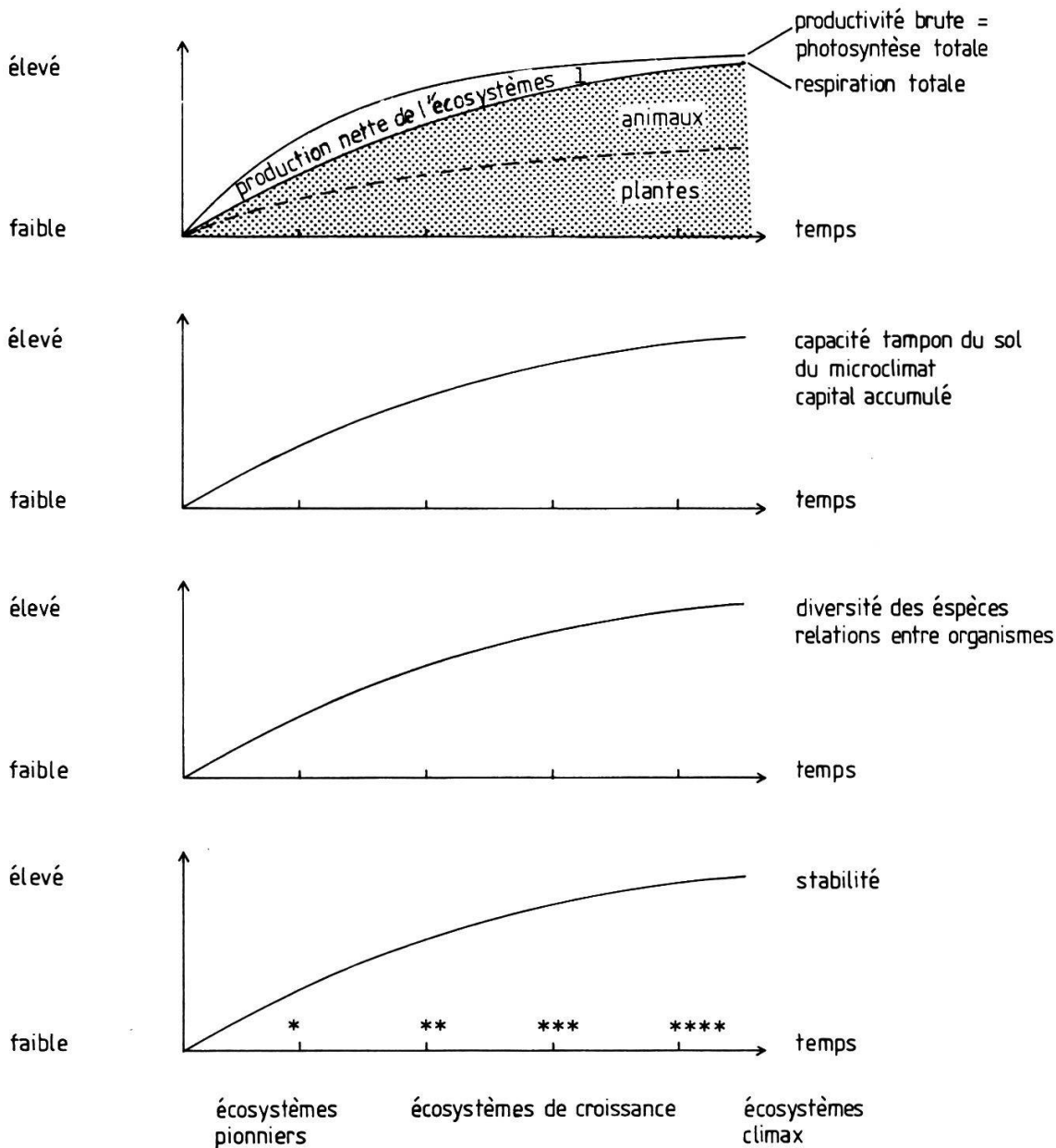
Comme le montre ce bref aperçu, les écosystèmes agricoles actuels sont des écosystèmes en pleine évolution.

### 6.31 Données écologiques théoriques

La recherche écologique théorique nous donne entre autres les informations suivantes (d'après GIGON 1974, MARGALEF 1968, ODUM 1971). Au cours du temps, un écosystème se développe dans le sens d'une plus grande complexité. La diversité des organismes et la quantité de matière organique accumulée (capital) s'accroissent et par conséquent le nombre des interactions (effets rétroactifs stabilisateurs) s'accroît (figure 21).

Figure 21

Evolution de quelques paramètres d'un écosystème au cours du temps



L'intervention de l'agriculteur modifie l'écosystème dans le sens d'une simplification. Il travaille avec des écosystèmes relativement simples (jardins, prés, champs, monocultures, quelques espèces animales) qui sont assimilables à des écosystèmes de croissance à forte productivité nette. Chaque année la production nette (une partie de la biomasse) est retirée de l'écosystème, les cycles

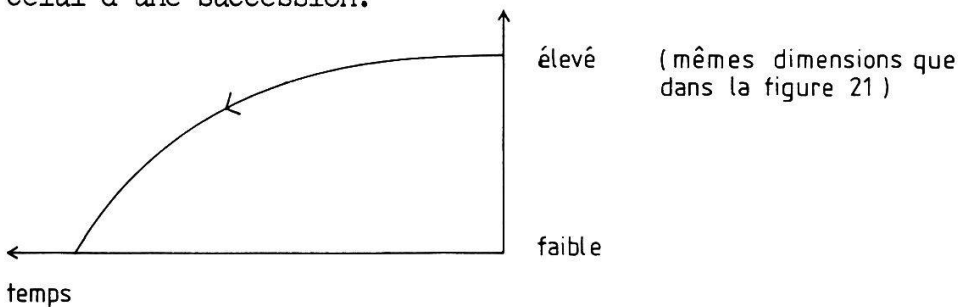
1 Net community productivity (ODUM 1971)

et les chaînes de consommation interrompues plusieurs fois, ce qui empêche le système d'évoluer vers une plus grande complexité. Dans un écosystème climax, la quasi totalité de la production nette est respirée le long de chaînes alimentaires complexes, chaînes qui permettent justement le jeu stabilisateur de mécanismes rétroactifs nombreux.

a) Les prairies intensives (l'agriculture intensive) seraient assimilables à des écosystèmes en développement ( \* figure 21): petit nombre d'espèces, capital peu élevé, cycles ouverts, stabilité faible et production nette élevée.

b) Les prairies maigres (l'agriculture maigre) seraient assimilables à des écosystèmes plus mûrs ( \*\*\* figure 21): nombre d'espèces, capital, stabilité plus élevés que sur la prairie intensive, production nette de l'écosystème plus faible.

Les courbes de la figure 21 ne représentent toutefois pas des situations momentanées mais un développement et il y a lieu de remarquer que dans le cas de l'agriculture maigre comme dans le cas de l'agriculture intensive, le développement se passe dans le sens inverse de celui d'une succession.



- Le capital (teneur du sol en matière organique) diminue au lieu d'augmenter et se stabilise à un seuil plus haut sur la prairie maigre que sur la prairie intensive. MERCIER (1976), cite un coefficient de destruction de l'humus stable de 1 à 2 % dans les régions tempérées. Ce taux de 2 % en période de début d'épuisement des sols se stabilise autour de 1 % par an par la suite. Ce taux est accru par l'apport d'engrais azotés, d'engrais organiques et tout ce qui favorise l'accroissement de l'activité des organismes.
- le nombre d'espèces diminue avec l'intensification (p. 23).
- Ces écosystèmes, au lieu d'être soumis à des mécanismes de contrôle par autorégulation stabilisante (effets rétroactifs négatifs) comme c'est le cas dans un écosystème évoluant vers un système de plus grande complexité, sont dominés par des effets rétroactifs positifs (GIGON 1974) qui provoquent le développement exponentiel des déséquilibres jusqu'à ce qu'interviennent des changements fondamentaux dans l'écosystème, catastrophes généralement suivie d'une stabilisation à un autre palier.

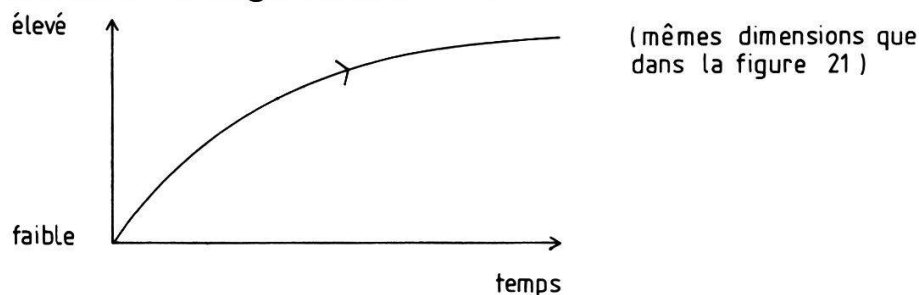


C) Qu'en est-il des prairies biologiques (de l'agriculture biologique)? Se présentent-elles comme un compromis ( \*\* figure 21) entre les impératifs de la production ( \* figure 21) et les impératifs de la stabilité ( \*\*\* figure 21) ou comme une troisième solution (\*\*\*\* figure 21) (hypothèse).

### 6.32 Exposé de l'hypothèse et confrontation de mes résultats avec cette hypothèse

---

(Hypothèse selon laquelle l'agriculture biologique n'est pas une agriculture de compromis (\*\*) entre les impératifs de la production et de la stabilité (\*\*\*), mais la création consciente d'un écosystème artificiel, anthropogène qui à l'inverse d'une agriculture maigre ou intensive, va dans le même sens que la nature, utilisant à ses propres fins ses modes de régulation (\*\*\*\*).



Reprenons les paramètres de la figure 21 et voyons comment l'agriculture biologique les considère.

a) L'intervention humaine porte sur le capital qu'elle essaie d'amener à un niveau qualitativement et quantitativement supérieur à ceux de la prairie maigre (figure 22).

*Les taux d'humus observés sur les prairies biologiques que j'ai étudiées étaient généralement plus élevés que sur les conventionnelles, et sur la paire 1, les analyses de la forme d'humus ont montré un humus plus stable.*

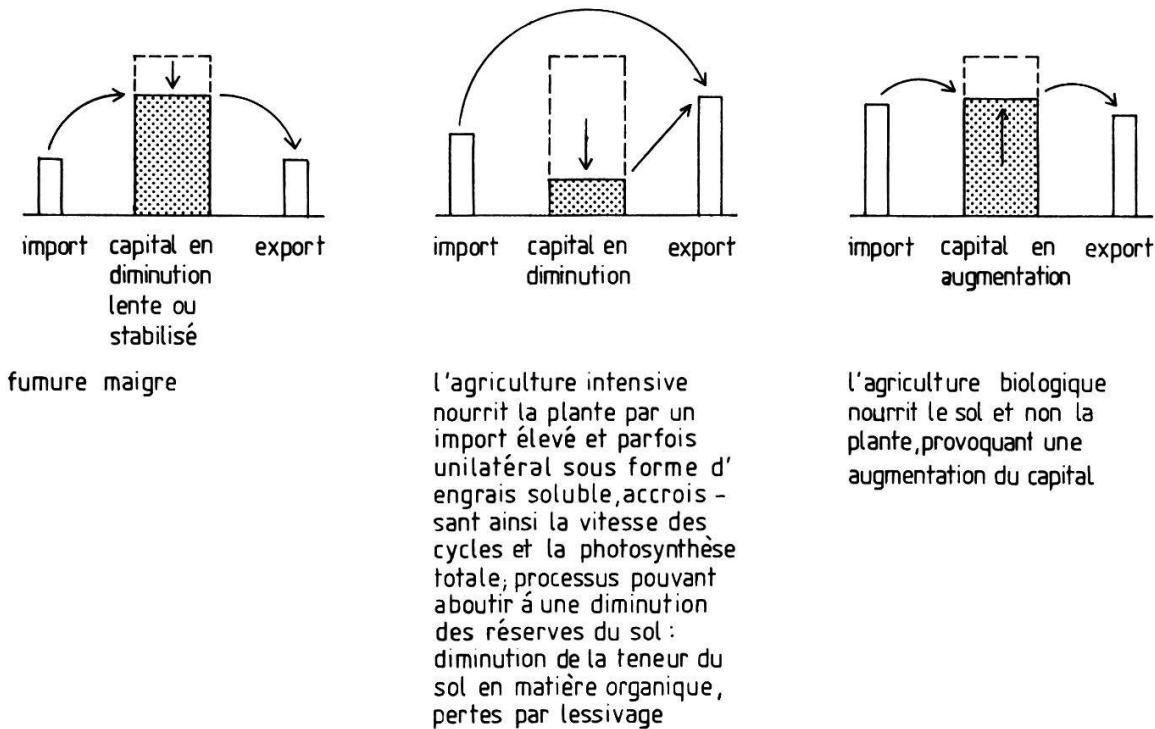
b) Le spectre des espèces et des associations végétales peut être accru par l'influence humaine (LANDOLT, communication orale sur l'enrichissement de la flore du canton de Zürich sous l'influence de l'agriculture maigre qui a provoqué une diminution de la surface boisée au profit de phytocénoses agricoles variées).

Cette augmentation de la diversité n'est peut-être pas sensible sur une seule prairie (quoique l'on ignore ce que deviendrait la végétation prairiale d'une région où les prairies seraient traitées longtemps de manière biologique et que les méthodes biologiques puissent être améliorées) mais sur l'ensemble du fourrage ou sur l'ensemble de l'exploitation ou de la région.

*Sur les 7 paires de prairies conventionnelle et biologique étudiées, la végétation était effectivement plus riche en espèces sur les exploitations biologiques*

Figure 22

Rapport entre le capital, les imports et les exports dans l'agriculture maigre, conventionnelle et biologique (schématisation des tendances)



c) La création d'un nombre de niches (capables de s'auto-maintenir) plus élevé que dans un écosystème naturel ou maigre peut favoriser la diversité des espèces animales.

*Un travail non publié du Technicum agricole de Zollikofen sur les insectes et les oiseaux du verger de l'exploitation 14B, a mis en évidence dans les deux cas une faune plus diverse que sur les vergers avoisinants.*

d) La stabilité des écosystèmes est obtenue par toute une série de mesures portant sur :

- la création d'un capital élevé (voir plus haut),
- l'allongement des chaînes de prédateurs, parasites, saprobiontes (DUVIGNEAUD 1974) et en conséquence la multiplication des effets rétroactifs stabilisateurs.

*Les résultats de l'étude des faunes de lombriciens, soit le remplacement de Lumbricus terrestris, épi-endogé de grande taille, par des espèces plus petites et plus spécialisées ainsi que les résultats de l'étude des faunes de microarthropodes, soit la présence d'acariens et, parmi les acariens, d'acariens carnivores en plus grand nombre sur la prairie biologique, peuvent tous deux être considérés dans l'état actuel des connaissances comme un allongement des cycles (respective-*

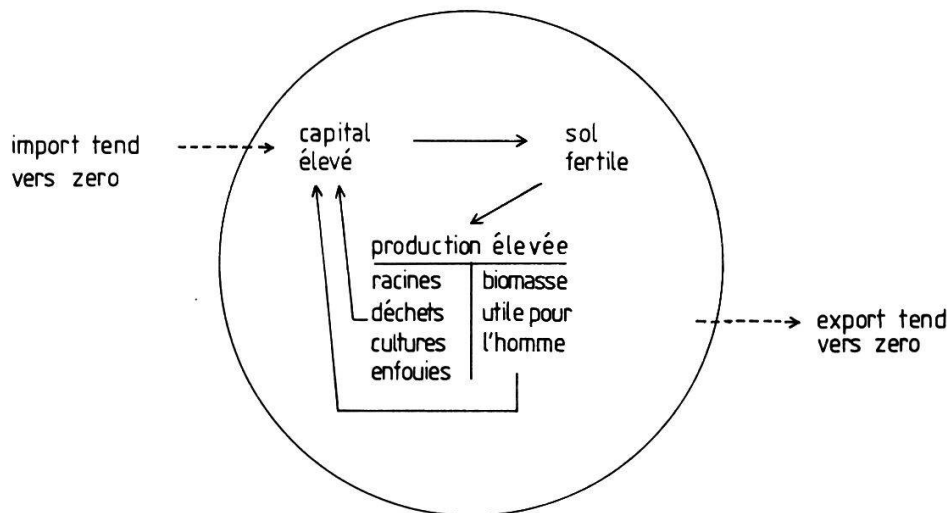
ment p. 81 et p. 82). La population de nématodes moins nombreuse sur la prairie biologique peut être interprétée de la même manière (P. 93).

- le maintien de cycles fermés (MATTIE 1973), (voir figure 23 et p. 128, les implications sociales).

e) une productivité primaire brute élevée (figure 23) qui permet à l'écosystème d'entretenir des populations animales et humaines nombreuses (décomposeurs, herbivores, carnivores). L'homme n'y est plus intéressé à une production nette de l'écosystème élevée qu'il exporte à son profit, mais au maintien de cycles complexes dans lesquels il s'insère.

Figure 23

Production primaire brute élevée et maintien de cycles fermés dans l'agriculture biologique.



On peut comparer ici l'attitude de l'agriculture biologique à l'attitude des civilisations indiennes.

*"Les blancs se moquent de la terre, du daim, de l'ours. Lorsque nous, indiens, chassons le gibier, nous mangeons toute la viande. Lorsque nous cherchons les racines, nous faisons de petits trous. Lorsque nous construisons nos maisons, nous faisons de petits trous. Lorsque nous brûlons l'herbe à cause des sauterelles, nous ne ruinons pas tout. Nous secouons les glands et les pommes de pins des arbres. Nous n'utilisons que le bois mort. L'homme blanc, lui, retourne le sol, abat les arbres, détruit tout. L'arbre dit : "Arrête, je suis blessé, ne me fais pas mal." Mais il l'abat et le débite. L'esprit de la terre le hait. Il arrache les arbres, et ébranle jusqu'à leurs racines. Il scie des arbres. Cela leur fait mal. Les indiens ne font jamais de mal, alors que l'homme blanc*

*démolir tout. Il fait exploser les rochers et les laisse épars sur le sol. La roche dit "Arrête, tu me fais mal". Mais l'homme blanc n'y fait pas attention. Quand les indiens utilisent les pierres, ils les prennent petites et rondes pour y faire leur feu... Comment l'esprit de la terre pourrait-il aimer l'homme blanc?... Partout où il la touche, il laisse une plaie." (une sage "Wintu" in McLUHAN 1974).*

Les sociétés indiennes utilisaient leurs connaissances de la nature pour ne pas faire sauter les mécanismes de contrôle de l'écosystème par une cueillette et une chasse trop intensive et ne pas provoquer de dégradation de l'écosystème, ce qui leur a permis de survivre dans des écosystèmes aussi sensibles à toutes perturbations que les forêts tropicales (Amazonie) ou encore de ne pas épuiser leurs réserves de chasse (indiens d'Amérique du Nord, esquimaux) (PORRET 1978).

L'agriculture biologique utilise le même état d'esprit fait de respect, de modestie et de patience dans l'observation et un niveau de connaissances accru pour mettre ces mécanismes en jeu et créer un écosystème agricole évoluant dans le sens d'une plus grande complexité-stabilité, essayant par là de créer un écosystème autocontrôlé (p. 139).

En résumé, l'agriculture biologique peut être considérée dans cette hypothèse comme une agriculture "climax" caractérisée par:

- un capital élevé,
- une diversité élevée,
- une production primaire élevée,
- de longues chaînes de consommateurs, de saprophages et de parasites auxquels l'homme s'intègre,
- des cycles fermés.

L'homme n'y vit pas de la production primaire nette qu'il soustrait à l'écosystème pour satisfaire ses besoins, mais il la partage avec le groupe des hétérotrophes, ce qui permet à ce groupe de jouer son rôle stabilisateur. En évitant d'exporter la production nette sous forme de récolte, il permet des cycles d'éléments nutritifs fermés ainsi que l'accumulation ou le maintien des réserves humiques. La production primaire brute élevée permet une population hétérotrophe (dont l'homme) nombreuse.

On sait déjà (p.115) que l'agriculture biologique bien conduite permet un rendement semblable à celui de l'agriculture conventionnelle avec un coût énergétique inférieur, cela dans les conditions actuelles des sociétés industrielle caractérisée par des cycles ouverts et une haute consommation d'énergie (carbone fossile, énergie atomique).

L'hypothèse-projet esquissée ci-dessus ne s'inscrit pas dans le cadre d'une agriculture extensive mais bien dans le cadre d'une agriculture intensive caractérisée par un haut niveau de connaissances, un investissement travail et une production élevée par unité de surface. Elle n'est vérifiable que par la pratique, pratique qui s'insère dans une conception globale des rapports entre l'homme et la nature et implique de nombreuses transformations de l'individu et de la société.

Elle a l'avantage d'offrir un mode de développement possible au tiers monde qui ne peut pas se permettre (réserves mondiales, pollution) de procéder avec le même gaspillage que les pays déjà industrialisés.

Quelques implications humaines et sociales d'une agriculture écologique

---

- une intensification du travail manuel (société sans chômage),
- un haut niveau de connaissances biologiques et techniques du travailleur manuel,
- une "déspécialisation" (SCHUMACHER 1974) permettant à l'individu d'appréhender un problème globalement (intellectuellement, affectivement, physiquement, manuellement) présupposant une intimité de l'individu avec la nature, la technique, les autres êtres humains,
- une décentralisation de la production, des vivres, des biens et de l'énergie (indispensable au maintien de cycles fermés et à l'économie énergétique),
- une décentralisation des centres de décisions et une planification comme alternative à la liberté qu'offre la propriété privée,

décentralisation	autonomie nécessaire au développement de solutions individuelles, locales, régionales qui constituent les sources de progrès et d'impulsions nouvelles, qui garantissent une haute diversité dans les solutions, qui permettent de lutter contre l'immobilisme et la sclérose dus à la planification.
------------------	---

planification	centralisation des données circulation de l'information établissement de conceptions globales défense de l'intérêt général
---------------	---

- le développement de chaque individu, de chaque communauté, qui en fait des organismes non manipulables et la garantie nécessaire du maintien de l'équilibre entre les forces qui viennent du centre (facteur d'ordre) et les forces qui viennent des individus (désordre favorable à la créativité).