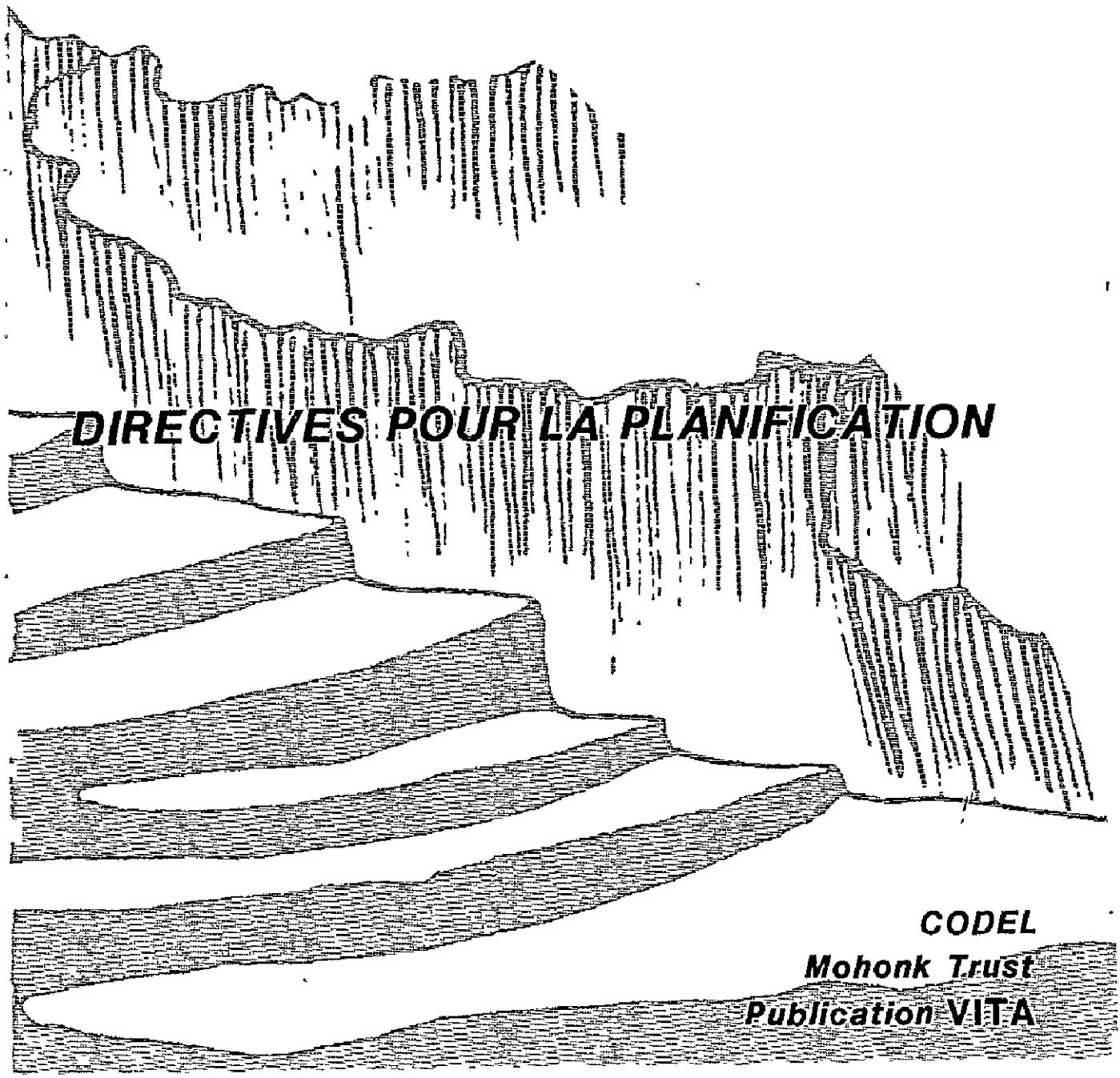
ISN 2180

9380162
AID/SOD/PDC-19059
6-0235

PN-AAK-925

# PROJETS AGRICOLES A PETITE ECHELLE FAVORABLES A L'ENVIRONNEMENT



## DIRECTIVES POUR LA PLANIFICATION

CODEL
Mohonk Trust
Publication VITA

# PROJETS AGRICOLES A PETITE ECHELLE FAVORABLES A L'ENVIRONNEMENT

***DIRECTIVES POUR LA PLANIFICATION***

TRADUCTION EN FRANÇAIS
par
Le Révérend Père Gérard Charbonneau, W.F

***CODEL***
***Mohonk Trust***
***Volontaires en Assistance Technique***

© Mohonk Trust, 1981

ISBN 0-86619-170-4

## REMERCIEMENTS

Comme la version anglaise du livre intitulé: Projets Agricoles à Petite Echelle, Favorables à l'Environment a été publiée en 1979, CODEL a entrepris la publication d'une Série de Directives pour la Planification. La version anglaise s'est bien distribuée. Nous avons reçu énormément de requêtes pour une version française et une version espagnole.

Un des Missionnaires d'Afrique (les Pères Blancs) le Révérend Père Gérard Charbonneau, WF, entrepris la tâche de nous fournir une traduction en français, facile à lire. CODEL tient à remercier également le Révérend Père John Joe Braun, WF, pour son support. La publication de cette traduction a été rendue possible grâce à subvention partial de AID n° SOD/PDC-G-0235 par l'intermédiaire du Bureau de Coopération Privée at Volontaire.

CODEL aimerait connaître votre réaction et vos suggestions constructives. Vous trouverez ci-inclus un formulaire approprié.

Des copies supplémentaires peuvent être commandées à VITA (3706 Rhode Island Avenue, Mount Rainier, Maryland 20712 USA).

Boyd Lowry
Directeur Exécutif, CODEL

Helen L. Vukasin
Programme d'environnement
et de Développement, CODEL

INTENTIONALLY

LEFT BLANK

## PREFACE

Cette plaquette est le résultat d'un dialogue commencé en octobre 1977 entre les représentants d'organisations privées et volontaires de développement travaillant dans les pays du Tiers-Monde, et les organisations américaines de l'environnement ayant des intérêts universels. Ce dialogue eut lieu durant la Conférence sur les Intérêts de l'Environnement pour le Développement patronnée par le Mohonk Trust avec l'aide partielle de fonds de l'Agence Américaine pour le Développement International ainsi que des organisations y prenant part.

Le débat de la Conférence tourna autour des points de vue des participants sur les projets de développement dans les pays du Tiers-Monde. Comme mentionné dans le rapport officiel de la conférence, "Il est nécessaire qu'il y ait un rapport et un accord étroits entre les planificateurs du développement et les environnementalistes...les premiers pas furent faits dans le domaine de la compréhension et de la confiance, ce qui mérite ou plutôt demande une continuelle attention si l'on veut faire partager ses connaissances sur l'environnement et sur le développement aux pays du Tiers-Monhe. La porte fut ouverte pour une action réciproque future et pour un partage de connaissances".

C'est dans cet esprit que Peter Freeman, Anne LaBastille et Gus Tillman présentèrent une recommandation à la séance plénière finale de la conférence. Se basant sur une idée d'Anne LaBastille, ils ont conseillé l'ébauche d'une série de lignes directrices pour l'environnement à l'usage des planificateurs pour le développement et des ouvriers sur le champ.

Cette plaquette est le résultat d'une recommandation basée sur leur suggestion. Elle représente les intérêts de l'environnement comme des outils employés pour la planification et la réalisation de projets en accord avec l'écologie. C'est le premier petit livre d'une série qui incluera des manuels sur l'agriculture, les ressources, le cheptel, les établissements humains, les ressources renouvelables, l'industrie sur une petite échelle.

Le Monhonk Trust est reconnaissant pour les efforts de tous ceux qui ont travaillé à la réussite de ce manuel: Freeman, LaBastille et Tillman qui n'ont pas simplement développé l'idée mais l'ont tirée de l'esquisse jusqu'à ce qu'elle prenne forme et vie. Remerciements aussi à Marilyn et Paul Chakroff qui ont si bien combiné leur compétence et leurs vues pour en arriver à l'ébauche finale. Merci encore à Laurel Druben dont la perspicacité comme éditeur et expert en communications pour le développement a mis ce livre au point. Merci enfin à Linda Jacobs qui a illustré le texte d'une façon si artistique.

Mohonk apprécie spécialement les gentilles réponses reçues des nombreuses personnes à qui ce manuel fut envoyé pour une critique technique. Delmer Dooley, Oramel Green et Pingsheng Chin ont donné leurs commentaires selon la perspective des organisations de développement privées et volontaires. Peter Freeman, Frank Golley, Dale Jenkins, et Gus Tillman ont fait des commentaires selon la perspective de l'environnement. De plus, le livre fut révisé par de nombreux membres du personnel ainsi que par des volontaires de VITA et par le personnel de AID.

Le Mohonk Trust remercie très spécialement les membres du comité de planification de la Conférence sur les Intérêts de l'Environnement de 1977 qui ont travaillé dur pour surveiller l'évolution du manuel à partir d'une idée jusqu'à sa forme actuelle:

Leon O. Marion, American Council of Voluntary Agencies for Foreign Service

Gus Tillman, The Cary Arboretum

Boyd Lowry, Codel, Inc.

Beatrice Duggan and Jacob Scherr, Natural Resources Defense Council

Pat Scharlin-Rambach, Sierra Club Office of International Environmental Affairs

George Gerardi and Gary Kilmer, Technoserve, Inc.

Molly Kux and Stephen W. Bergen, U.S. Agency for International Development

Agnes Pall, YMCA

Cette plaquette est publiée conjointement par le Mohonk Trust et VITA (Volontaires en Assistance Technique). Nous accueillons favorablement toute critique constructive de cette plaquette; un questionnaire est inclus pour ceux qui désirent s'en servir.

Carol Roever
Keith Smiley
Helen L. Vukasin
The Mohonk Trust

## A PROPOS DU MOHONK TRUST

Le Trust est une organisation charitable, pédagogique, à but non lucratif fondée en 1963. Un de ses buts est de promouvoir une meilleure entente internationale ainsi que la paix et l'ordre, par des conférences, des séminaires et des échanges d'idées dans un décor de beauté incomparable et avec un esprit unique. La Conférence sur les Intérêts de l'Environnement pour le Développement fut patronnée par le Comité des Intérêts Internationaux du Trust. Vous pouvez obtenir le Rapport de la Conférence en vous adressant au Mohonk Trust, Mohonk Lake, New Paltz, New York 12561 USA.

## A PROPOS DE VITA

Volontaires en Assistance Technique (VITA) est une organisation de développement international, privée à but non lucratif. Elle met à la disposition d'individus et de groupes dans des pays en voie de développement une variété d'informations et de ressources techniques visant à encourager l'auto-suffisance. Certaines de ces ressources sont: évaluation des besoins et du support pour le développement des programmes; services de consultants sur le terrain et par correspondance; et la formation dans les systèmes d'information. VITA promouvoie l'utilisation des technologies appropriées à petite échelle, particulièrement dans le domaine des énergies renouvelables. Le centre de documentation de VITA et la liste d'experts techniques volontaires de par le monde lui permettent de répondre à des milliers de requêtes chaque année. VITA publie également une revue trimestrielle et une variété de manuels et de bulletins techniques. Pour plus d'informations, prière de contacter VITA à 3706 Rhode Island Avenue, Mount Rainier, Maryland 20712 USA.

## TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS ..... iii

PREFACE ..... v

1. UTILISATEURS ET USAGES ..... 1

2. INTRODUCTION A L'AGRICULTURE ET A L'ENVIRONNEMENT .. 5

3. UNE FAÇON BIEN PLANIFIEE D'ABORDER UNE QUESTION .... 23

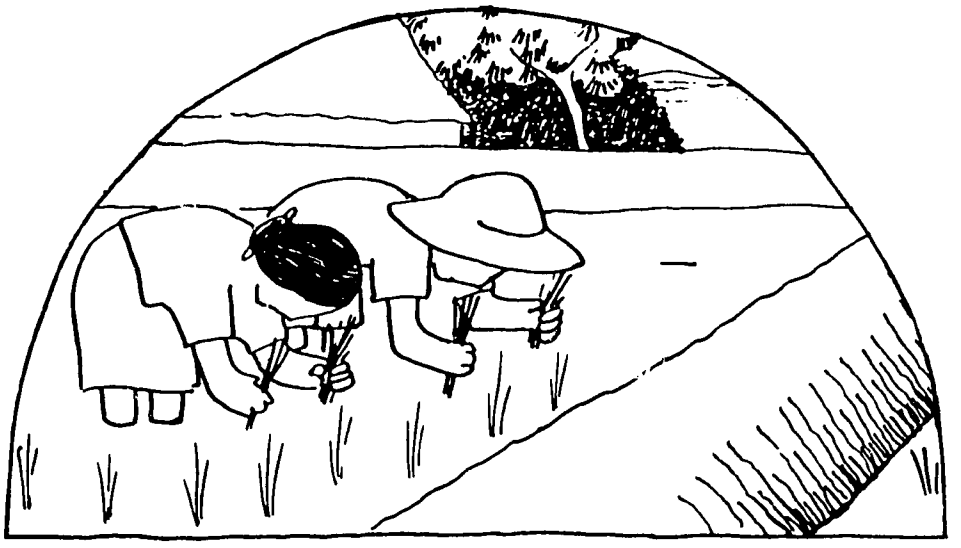
4. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION:
LA PROVISION D'EAU ET LA GESTION DES PROJETS ..... 27

5. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION:
GESTION DU SOL PAR LE CONTROLE DE L'EROSION ..... 45

6. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION:
GESTION DES SUBSTANCES NUTRITIVES ..... 61

7. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION:
CONTROLE DES PARASITES ..... 81

8. LES CADRES DE LA PLANIFICATION ..... 105



## 1. UTILISATEURS ET USAGES

### Qui devrait utiliser ce manuel?

Toute personne intéressée et impliquée dans la planification et/ou dans la réalisation de simples projets agricoles et qui désire:

- se renseigner sur les considérations écologiques et leur rapports avec de simples projets agricoles;
- envisager les projets agricoles, si petits qu'ils soient, en tenant compte de l'environnement;
- intégrer les éléments écologiques dans toute activité concernant la planification.

### Qu'offre ce manuel?

- Une introduction aux concepts écologiques que toute personne qui travaille pour le développement dans des projets agricoles, devrait connaître.
- Une introduction à la planification de simples projets agricoles.

- Des lignes directrices dans l'emploi de la connaissance des conséquences sur l'environnement pour déterminer les facteurs positifs (profits) et négatifs (dépenses) de tout essai agricole si petit soit-il, ainsi qu'une perspective dans l'emploi de ces facteurs, une fois précisés, pour pouvoir prendre de judicieuses décisions sur la planification d'un projet de rechange.

- Une information de base qui peut être employée comme point de départ dans la planification de projets en accord avec l'environnement en ce qui concerne la provision d'eau, l'exploitation des substances nutritives, l'exploitation du sol, la lutte antiparasitaire.

## Quels sont les buts de ce manuel?

Le but principal de ce manuel est d'aider tous ceux qui planifient et réalisent de simples projets agricoles. Ce manuel aide au développement d'une ouverture sur les problèmes de l'environnement et surtout aide à rendre le travailleur en développement plus apte à préparer des projets qui soient à la fois en accord avec l'environnement et potentiellement plus fructueux en raison de cette ouverture.

Plus précisément, ce manuel a deux buts:

- Promouvoir de simples projets agricoles bien planifiés et sans danger pour l'environnement. Que l'essai soit petit ou grand, une bonne planification exige beaucoup plus que la découverte de la vraie technique et que la possibilité d'obtenir les fonds nécessaires. Cette planification demande en plus la considération des aspects sociaux, culturels, économiques et physiques de l'environnement où le projet a lieu.

- Transférer la technologie et les techniques de l'environnement au moyen d'ouverture et de formation. Les ouvriers du développement sont en mesure de faire partager leur ouverture sur les intérêts de l'environnement par différents groupes communautaires, par les planificateurs gouvernementaux, par les villageois, par les fermiers et par les étudiants. Par exemple, un travailleur en développement peut rendre les étudiants plus conscients des méthodes et des possibilités de contrôler l'érosion.

Un autre travailleur en développement, en tant que planificateur et/ou réalisateur d'un projet, pourrait employer ce livre pour la formation sur place des ouvriers du projet ou encore pour la formation technique des fermiers et des gens de l'endroit.

Ce manuel peut aider les ouvriers en développement à considérer les projets comme une partie de l'environnement total. De plus ce livre ouvre une perspective qui peut aider ceux qui l'emploient à poser des questions pertinentes et à chercher et trouver les renseignements sur la disponibilité et sur l'usage des ressources locales, sur les méthodes traditionnelles, sur les données météorologiques, sur les traditions sociales et culturelles.

Cependant, un éventail complet des problèmes relatifs à un petit projet agricole--comme les façons d'employer la terre, la répugnance des petits fermiers à prendre des risques, le manque de crédit, le manque d'argent, le manque de techniciens et d'expertise agricole adaptée--bien que dépassant la portée de ce manuel est important et doit aussi bien entrer en ligne de compte que les sujets déjà mentionnés.

Finalement, ce manuel ne peut s'adresser à toutes les conditions de l'environnement que l'on peut rencontrer sur les lieux d'un projet. Cependant l'emploi des principes généraux offerts ici permettra aux travailleurs en développement de reconnaître les problèmes de l'environnement et de les considérer dans sa planification.

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

## 2. INTRODUCTION A L'AGRICULTURE ET A L'ENVIRONNEMENT

Un but très important de l'agriculture est de fournir la nourriture aux populations croissantes. On met souvent l'accent sur l'augmentation et sur l'amélioration de la production en développant de nouveaux secteurs, de nouvelles méthodes, en améliorant l'équipement et ainsi de suite. Cependant, une meilleure production de nourriture n'est pas l'unique profit des projets agricoles: un accroissement de la production demande plus de travail et par conséquent il y a plus d'emplois; de nouvelles variétés de cultures nutritives peuvent être cultivées pour améliorer la santé de la population; le surplus des récoltes peut être entreposé comme une sécurité au cas où les récoltes manqueraient; le surplus des récoltes peut être vendu pour pourvoir à d'autres besoins.

Des projets agricoles peuvent aussi avoir des effets négatifs comme le changement des traditions culturelles ou sociales, ou encore ils peuvent être la cause de fardeaux pour une partie de la population qui ne bénéficie pas du projet. Une tâche importante pour ceux qui planifient un petit projet agricole est d'établir les effets positifs et négatifs des activités concernant le projet. Pour planifier un projet agricole sans danger pour l'environnement il faut une bonne

compréhension des concepts importants de l'environnement et une conscience de la relation entre l'environnement et les différentes sortes d'activités agricoles.

## Que faut-il entendre par l'Ecologie et l'Environnement?

On peut dire que plusieurs concepts de l'environnement sont fondés sur la science de l'écologie, qui peut être définie comme l'étude des choses vivantes, des endroits où elles vivent, et de l'interaction au sein et entre les éléments vivants et non-vivants de l'endroit étudié. L'écologie inclut des aspects de biologie, physiologie, géologie, chimie et météorologie.

Les projets agricoles peuvent changer et les organismes d'un endroit et leurs cadres naturels(habitat); ainsi, chaque projet, si petit soit-il, peut éventuellement changer l'écologie d'un endroit.

L'environnement d'autre part, s'applique aux alentours naturels, sociaux, culturels et économiques d'un projet. Les projets agricoles influencent et sont influencés par les facteurs de l'environnement. Ce livre traite cette partie de l'environnement d'un projet en rapport avec les facteurs physiques, chimiques et biologiques; cependant il ne faudrait pas oublier les facteurs sociaux, culturels et économiques qui jouent aussi un rôle important. Malheureusement, ces derniers facteurs ne seront pas traités en détail.

## Quelle est la relation entre l'agriculture et l'environnement?

Chaque projet agricole se situe dans un système complexe d'attitudes sociales, de formules culturelles, de situations économiques et de facteurs physiques, chimiques et biologiques. Tout ce système est l'environnement dans lequel un projet se situe, et chaque projet agricole, quelles que soient son étendue et sa portée, influence et est influencé par ces facteurs, c'est-à-dire, par son environnement.

Tous les projets agricoles, qu'ils impliquent l'irrigation, la lutte antiparasitaire, la fertilisation, ou l'introduction de nouvelles variétés de cultures et de méthodes de culture, ont des effets positifs et négatifs sur l'environnement.

Il est facile de décrire quelques-unes des actions réciproques entre les parties de l'environnement total; par exemple, il est clair que la quantité de pluie, l'argent disponible pour le projet, et l'approbation du projet par la population locale sont des facteurs qui peuvent influencer le succès d'un projet agricole. D'autres facteurs cependant, tels que le résultat de l'emploi prolongé de certains pesticides, sont beaucoup plus difficiles à prédire.

En conséquence, en relation avec l'agriculture, l'environnement inclut les gens de la région, les animaux, les plantes, le sol, l'eau, les substances nutritives, la température, les façons de planter et de cultiver et ainsi de suite. Ceux qui planifient et réalisent de simples projets doivent tenir compte de toutes ces influences. Ceux qui voient plus loin que la préparation technique des projets et qui tiennent compte des actions réciproques entre les facteurs de l'environnement ont acquis une grande compétence dont ils peuvent se servir pour déterminer si un projet est réalisable ou non.

## Pourquoi les concepts d'écologie sont-ils importants pour le développement de l'agriculture?

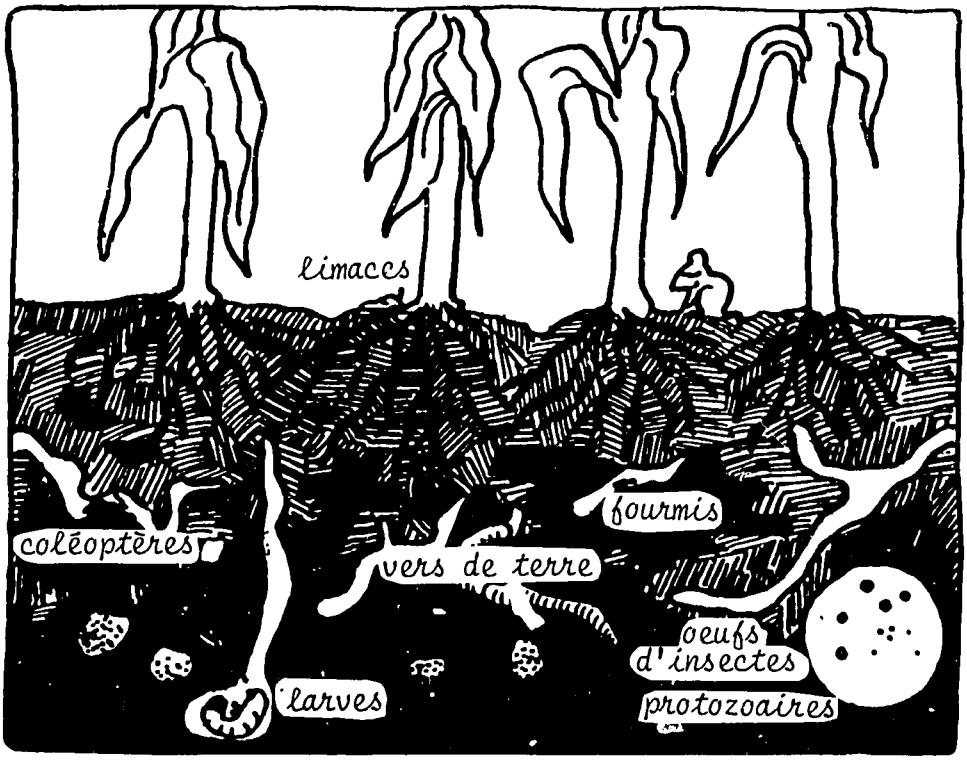
Le développement de l'agriculture implique un changement pour le mieux--un changement du système actuel ou d'une partie de ce système pour un "meilleur" système ou du moins pour un système plus productif. Donc, pour qu'un projet agricole aide au développement, les changements causés par le projet doivent produire plus d'effets positifs que d'effets négatifs. Parce qu'ils sont des lignes directrices, les concepts d'écologie peuvent fournir une base pour juger à quel point un projet agricole a affecté ou va affecter l'environnement naturel. La connaissance des concepts et des systèmes d'écologie peuvent servir à déterminer si les effets d'un projet seront positifs ou négatifs. Les concepts considérés ici sont les Écosystèmes, la Stabilité et la Diversité, la Succession et les Facteurs de Limitation.

## Que sont les Ecosystèmes?

Un planificateur regardant l'éventuel endroit du projet pour la première fois fait face à un système écologique ou

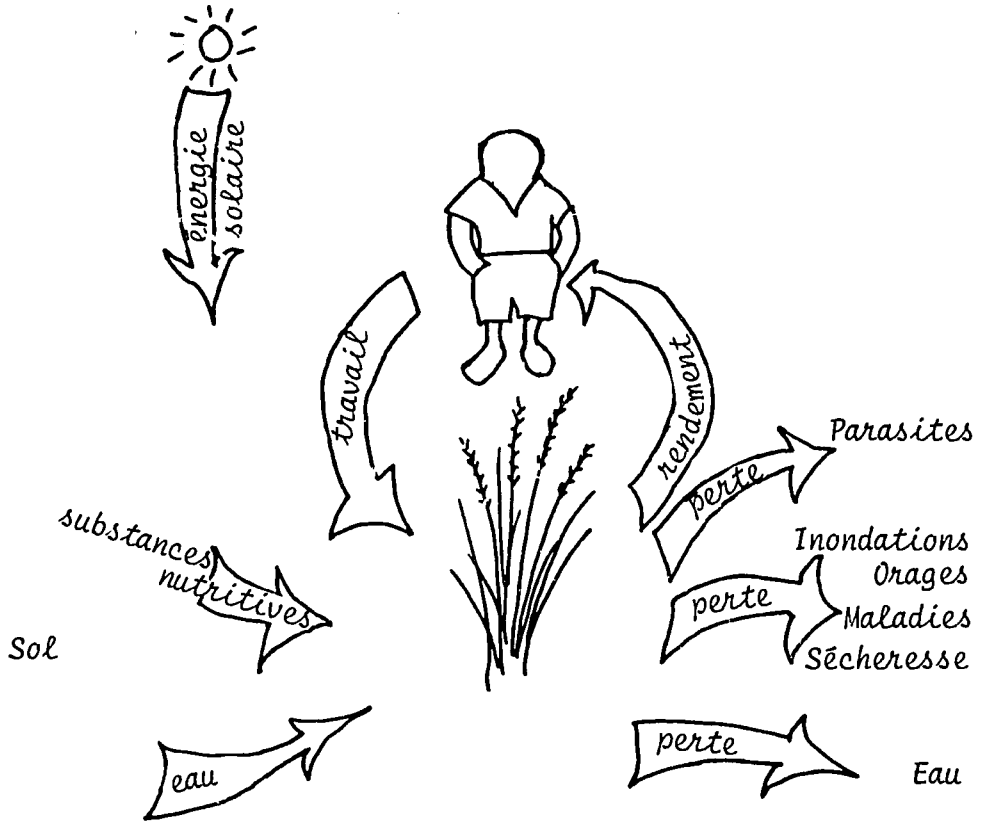
écosystème--l'ensemble des organismes réagissant, entre eux et avec l'environnement non-vivant par des processus tels que la compétition, la prédation, la décomposition, l'alimentation et ainsi de suite.

Quand un projet agricole s'ingère dans le système actuel par un surplus d'engrais ou par la destruction d'insectes et d'animaux nuisibles, la balance est changée.




**Un écosystème agricole**

Qu'un endroit soit formé de terres arables qui ont produit du riz pendant de nombreuses années ou qu'il soit une forêt vierge, il y a là un système en opération. S'il n'y a pas eu de changements appréciables dans cet endroit pendant les dernières années, le système est probablement équilibré. Toute décision de changer ce système, comme par exemple, remplacer le riz par une nouvelle culture ou abattre la forêt pour cultiver le terrain, devrait être prise en tenant compte des caractéristiques de l'écosystème actuel et des effets qu'une telle décision pourrait avoir.




**Un ecosystème agricole equilibré**

Sur une terre arable, la culture du riz est équilibrée par la présence de l'eau, par les substances nutritives, par le sol, par l'énergie solaire et par l'énergie fournie par l'homme sous forme de travail. Le rendement de la terre est équilibré par la température et par une lutte antiparasitaire bien faite. Le nombre de personnes nourries par une récolte de riz est équilibré par le rendement de la récolte de riz qui a été plantée et bien entretenue.

Dans les écosystèmes forestiers, il y a aussi des rapports dynamiques entre les parties constituantes. Les arbres protègent le sol contre le vent en servant d'abat-vent, contre l'eau en arrêtant une pluie trop forte pour que l'eau

plantes peuvent transformer les substances nutritives et la lumière du soleil en tissus végétaux ou en nourriture. Les micro-organismes du sol décomposent la matière organique, pendant que d'autres organismes du sol, tels que les vers de terre et les larves, aident à retourner et à aérer le sol. La matière organique sur le sol garde aussi l'humidité, empêche le sol de sécher, elle fournit l'eau pour la croissance végétale et elle ajoute de la porosité au sol en permettant à l'eau de percoler c'est à-dire de pénétrer lentement dans les couches plus profondes du sol. Les racines des plantes brisent aussi le sol pour accroître la pénétration d'eau.

puisse être absorbée plus lentement par le sol. Les arbres protègent contre la chaleur intense du soleil en fournissant de l'ombre et des températures plus fraîches sous ses branches. Cette protection du sol permet la décomposition des matières organiques mortes, libérant d'importantes substances nutritives utiles à la croissance des plantes forestières. Les

En tant qu'élément dans l'écosystème, l'homme réagit avec les autres organismes du système. L'une de ces interactions, est le développement des projets agricoles. Quand un travailleur en développement décide d'augmenter le rendement de sa ferme en remplaçant le riz par une autre culture ou en abattant toute ou une partie de la forêt, il doit décider alors comment réagir dans l'écosystème.

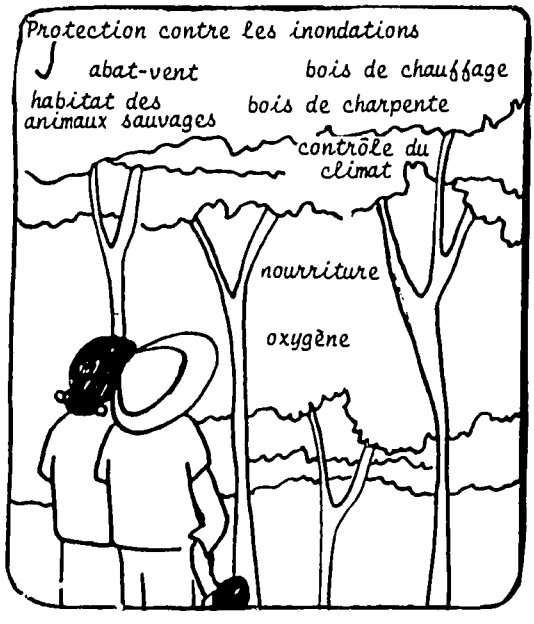
## Qu'arrive-t-il quand les systèmes naturels sont modifiés?

Un regard sur l'écosystème de la forêt nous montrera ce qui peut arriver quand la protection des arbres est enlevée et n'est pas remplacée:

- Le vent peut enlever la matière organique et si bien assécher le sol qu'il n'est plus cultivable.

- Les particules riches en substances nutritives peuvent être délogées par une forte pluie et emportées.

- La protection contre les inondations peut disparaître. Les forêts gardent la porosité, absorbent la pluie et retardent le mouvement de surface de l'eau, protégeant ainsi les villages contre les inondations.

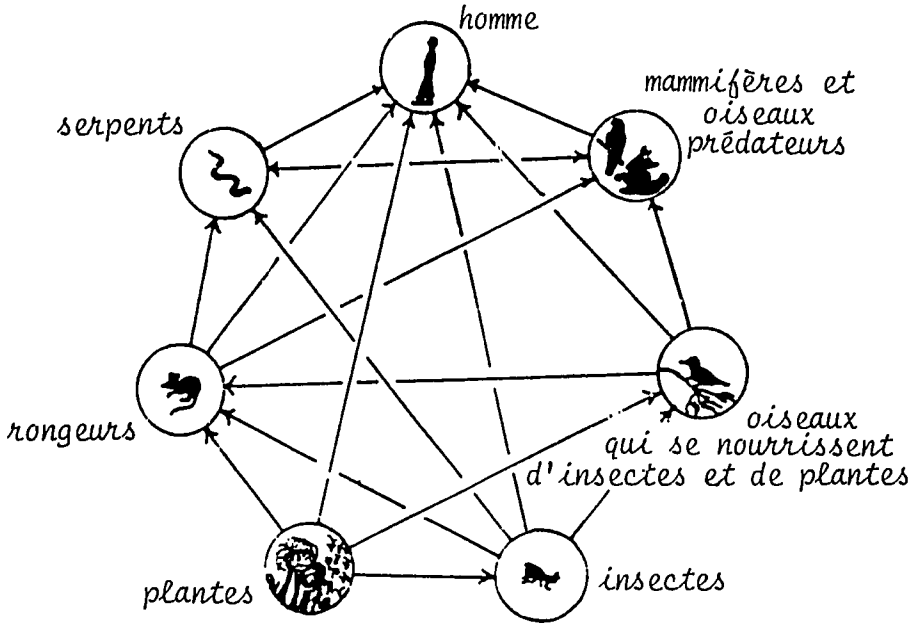


- Les sources de bois de chauffage, de bois de charpente et les plantations d'arbres pour usage domestique n'existent plus.

- La variété de la vie végétale et animale est affectée. Plusieurs oiseaux, mammifères, reptiles, amphibies, qui se nourrissent de parasites nuisibles à l'agriculture vont disparaître avec la perte de leur habitat dans la forêt.

## La toile de la nourriture

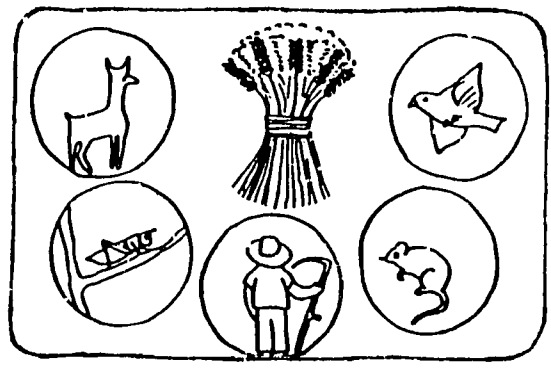
Les plantes, les animaux qui mangent les plantes, les animaux prédateurs, les animaux nécrophages et les éléments de décomposition agissent réciproquement pour créer ce qu'on appelle communément la "toile de la nourriture".




**Une toile généralisée de la nourriture**

Les humains sont à la fois prédateurs et consommateurs dans la toile de la nourriture et rivalisent ainsi avec les autres organismes de l'écosystème. Comme consommateurs, les humains rivalisent avec les autres consommateurs des récoltes, incluant les insectes, les rongeurs, et les autres

animaux. Afin de réduire la compétition, les fermiers deviennent prédateurs et contrôlent ces différentes espèces de parasites par l'emploi de procédés physiques et chimiques.



**L'homme doit se battre pour se nourrir**

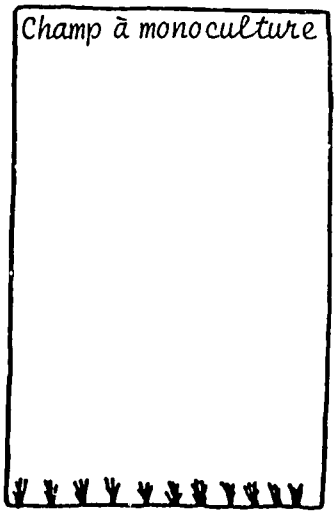
La portée et la nature de simples projets agricoles doivent souvent être établies en rapport avec les facteurs économiques et par pure nécessité. Les besoins, et l'argent pour faire face à ces besoins, demeurent les considérations primordiales. La connaissance des écosystèmes peut être employée par les planificateurs travaillant dans de telles limites pour s'assurer que ces projets, une fois planifiés et réalisés, vont a la fois accomplir ce qu'ils doivent, avec les ressources investies, et vont être exécutés dans un cadre en accord avec l'environnement.

## Comment la stabilité se rattache à la diversité

Quand la terre est défrichée pour la culture, ordinairement le nombre et les espèces de plantes et d'animaux y sont bien diminués. De façon générale, et autant que possible, il est toujours mieux de planifier des projets qui maintiennent la diversité des plantes et des animaux.

Il y a une théorie écologique qui dit que "la diversité contribue à la stabilité", sous-entendant que les écosystèmes qui contiennent plusieurs espèces différentes sont plus stables que ceux qui n'ont qu'une espèce (comme dans la monoculture).

Par exemple, l'écosystème de la forêt est très varié et ordinairement très stable; les parties constituantes de l'écosystème changent relativement peu d'une année à l'autre même quand il y a sécheresse ou fléau d'insectes. Les écosystèmes agricoles, d'autre part, (particulièrement ceux qui favorisent l'usage de systèmes à culture unique) risquent d'être moins stables si une seule espèce forme la

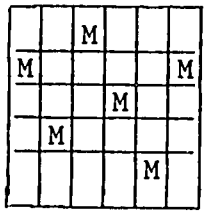



plus grande partie du total des plantes du terrain. Il est vrai que les systèmes à monoculture sont plus faciles à planter et demandent moins d'entretien. Cependant, certains systèmes de polycultures demandent moins d'entretien que des systèmes à monoculture. Par exemple, à Costa-Rica, les cultures combinées de maïs, de fèves et de cassava ont prouvé qu'elles exigeaient moins de travail à cause du peu de mauvaises herbes dans ces champs à cultures variées.

Sur une longue période de temps, il y a beaucoup plus d'échecs dans les systèmes à monoculture que dans une ferme à polyculture. Par exemple, considérons une ferme à égales récoltes de pois, de maïs et de fèves comparée avec une ferme à simple récolte de maïs. Si les deux fermes subissent une maladie ou une invasion d'insectes qui détruise 80% du maïs, le fermier à monoculture n'aura qu'une récolte de 20% tandis que le fermier à polyculture aura une récolte de 73%.

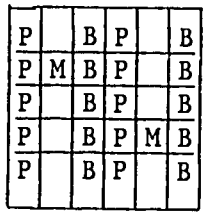
| | Simple culture de maïs | | | | | | | | Pois/Mais/Fèves Polyculture | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Champs plantés en | M | M | M | M | M | M | P=Pois M=Maïs F=Fèves | | P | M | B | P | M | B |
| | M | M | M | M | M | M | | | P | M | B | P | M | B |
| | M | M | M | M | M | M | | | P | M | B | P | M | B |
| | M | M | M | M | M | M | | | P | M | B | P | M | B |
| | M | M | M | M | M | M | | | P | M | B | P | M | B |

Récolte après perte de 80% du maïs




20% de la récolte du maïs

P=Pois
M=Maïs
F=Fèves



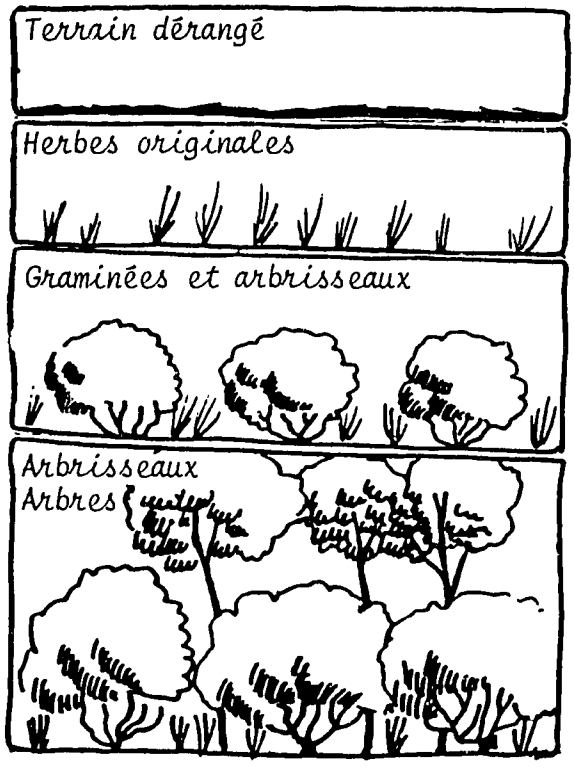

33% récolte de pois
33% récolte de fèves
7% récolte de maïs
**73% récolte totale**

**Que veut dire la succession?**

La succession est la tendance, dans les écosystèmes naturels, à développer et à changer un genre d'écosystèmes pour un autre. La succession réfère au procédé par lequel des espèces de plantes ou d'animaux pénètrent dans le terrain, le changent et sont remplacées plus tard par défrichement pour le bois de charpente ou pour la construction de fermes. Ce processus peut durer des centaines d'années mais les étapes initiales de la succession peuvent se constater beaucoup plus vite. Si un champ est laissé en jachère pour une saison de culture, les mauvaises herbes, les arbrisseaux, les graminées et les fleurs sauvages vont prendre le champ d'assaut de même que des insectes de toutes sortes, des rongeurs et des oiseaux. Si le champ était laissé à lui-même pendant plusieurs années, il deviendrait une forêt ou bien une autre "communauté culminante", probablement semblable à celle qui y existait auparavant.

La succession a tendance à retourner les terrains de développement agricole aux écosystèmes originaux--si le fermier ne fait rien pour le prévenir. Pour prévenir la succession naturelle, le fermier doit s'ingérer continuellement dans le procédé par le sarclage manuel, par l'application d'herbicides, ou bien en paillant ou en inondant. Dans plusieurs cas, la succession peut faire retourner un terrain en arbrisseaux et en forêt en moins de quelques décades, ou même en moins de plusieurs années, renversant par ce fait les effets contraires de certaines activités dans l'environnement. Cependant si un projet a eu un impact marqué sur le terrain, tel que le changement de niveau hydrostatique ou la massive érosion de la couche arable, la succession naturelle peut prendre des siècles ou même ne jamais retourner le

PROCEDE NATUREL DE SUCCESSION




terrain à sa condition première. Par exemple, il y a des terrains où la forêt a été coupée il y a des centaines d'années et en conséquence les terrains laissés sans protection sont devenus des déserts arides. Le travailleur en développement devrait considérer sérieusement l'ampleur du projet et se demander si les effets du projet seront réversibles ou non par des procédés naturels.

Selon la pratique agricole traditionnelle bien connue de taillader et de brûler, les fermiers défrichent une parcelle de la forêt et la brûlent--dégageant ainsi des substances nutritives--et ils plantent leurs récoltes. Une fois que la fertilité du sol qui a été établie pendant de longues années est épuisée par de continuelles récoltes, le fermier change d'endroit et le cycle recommence. A la longue la terre peut reprendre les caractéristiques de la communauté originale.

Les récoltes agricoles et les arbres tirent des substances nutritives du sol; cependant, contrairement à l'écosystème de la forêt, la plupart des écosystèmes agricoles ne

retournent pas les substances nutritives du sol. Les récoltes, l'érosion et le ruissellement enlèvent les substances nutritives du champ. A moins de remplacer ces éléments nutritifs, la terre va probablement devenir moins productive.

La succession naturelle pourrait retourner les substances nutritives à la terre. Mais comme il n'est pas ordinairement possible d'attendre des années pour cela, on doit employer de l'engrais. La décision de cultiver un terrain veut qu'on prenne en considération le fait que la réserve de substances nutritives a des limites et qu'il faudra ajouter de l'engrais organique et inorganique au terrain. L'engrais inorganique fournit les substances nutritives chimiques nécessaires mais ne donne pas de matière organique et à la longue n'aide pas à améliorer la structure du sol. Donc, dès le début de la planification il faut considérer l'emploi d'engrais organique non-polluant.

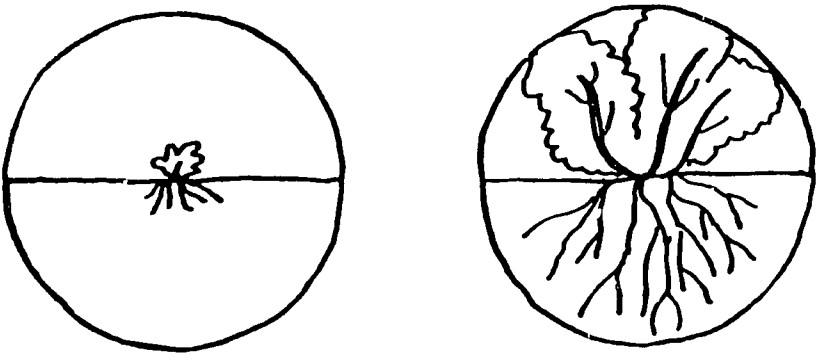
## Quels sont les facteurs de limitation?

Les projets agricoles sont entrepris sur toutes sortes de terrain--en forêt, sur terrain plat, en flanc de montagne, ou sur plaine côtière. Dans chacun de ces endroits, il y a des relations réciproques à l'oeuvre. Le projet réussira si tous les facteurs importants du projet coopèrent. Dans certains projets agricoles, on peut obtenir une meilleure récolte en augmentant ou en diminuant l'un des facteurs. Par exemple, dans un certain endroit du projet, le climat, l'accessibilité des substances nutritives, et le genre de terre sont parfaits pour la culture du riz. Cependant, il y a si peu d'eau que les plantes de riz ne pousseront pas. Dans un autre champ, il y a tellement d'eau que le maïs ne poussera pas même si toutes les autres conditions sont idéales pour sa culture. Dans les deux cas, l'eau devient le

facteur de limitation: le genre et l'ampleur de la culture étant déterminés par l'eau.

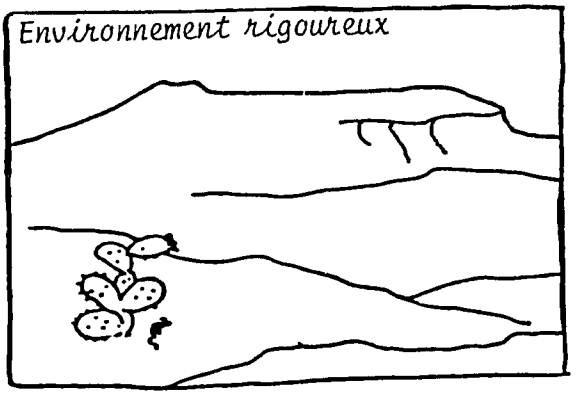
**Les facteurs de Limitation**

| | | |
|---|---|---|
| oui | éléments nutritifs | oui |
| oui | soleil | oui |
| non | eau | oui |

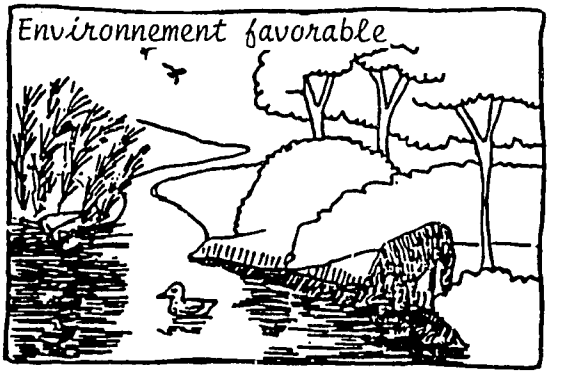


Les conditions de l'environnement d'un endroit--les variations de la température, la quantité et l'intensité de la pluie, les caractéristiques du sol, et l'accessibilité des substances nutritives--déterminent la variété des espèces et le nombre de plantes et d'animaux qui peuvent survivre dans une certaine portion du territoire. Par exemple:

- Relativement peu d'espèces peuvent survivre dans des terres arides au sol sablonneux et les espèces qui s'y trouvent sont peu nombreuses.



Il y a une plus grande variété et un plus grand nombre de plantes et d'animaux dans une plaine inondable fertile située près d'une grande rivière parce qu'on y trouve tout ce qui est requis pour la vie--le soleil, l'eau, les éléments nutritifs et la fertilité du sol.




Les sites naturels peuvent soutenir un grand nombre de plantes et d'animaux; seuls les éléments nécessaires à la vie déterminent les limites de ce support. Ces limites s'appellent les potentialités biologiques du terrain. Evidemment les potentialités biologiques d'une plaine inondable fertile sont bien meilleures que celles des terrains arides de même grandeur parce qu'il y a plus d'eau, un meilleur sol et il y a plus de substances nutritives pour les organismes qui s'y trouvent.

Les potentialités biologiques peuvent être augmentées en ajustant les facteurs de limitation: dans les projets agricoles, la production de récoltes peut être accrue par l'addition de ce qui manque ou de ce qui existe en petite quantité dans ce terrain. On peut y ajouter de l'engrais, des matières organiques, de l'eau; ou si les parasites limitent la croissance, il faudrait détruire ces parasites.

En considérant les facteurs de limitation, il faut se rappeler que:

- Il n'est pas suffisant de limiter le facteur le plus évident pour résoudre le problème. En réalité, éliminer un facteur peut nous en faire découvrir un autre. Par exemple, s'il y a un manque d'azote dans un champ de maïs, le fermier va probablement ajouter de l'engrais azoté. Il peut alors se rendre compte que sa récolte pourrait être limitée par un manque de phosphore ou de substances nutritives ou encore par le manque d'eau.

- Il y a des limites à la quantité de substances nutritives dont les plantes ont besoin. Trop d'engrais peut être aussi nuisible à la croissance des récoltes que pas assez.

- Le changement des conditions actuelles par l'addition de facteurs de limitation peut nuire aux organismes habitués aux conditions antérieures.

Pour obtenir d'importantes lignes directrices afin de planifier des projets agricoles qui soient à la fois couronnés de succès et en accord avec l'environnement, il faut avoir une bonne connaissance de la limitation des facteurs, en plus de savoir ce que sont les écosystèmes et comment ils fonctionnent.

## Quels sont les effets de l'environnement?

Les effets de l'environnement sont les changements spécifiques ou les transformations de l'environnement occasionnés par un projet. Pour déterminer les effets possibles d'un projet en particulier, il faut considérer les facteurs économiques, culturels et sociaux, en plus de ces facteurs qui constituent l'environnement naturel et auxquels ce manuel s'intéresse surtout.

Les petits projets agricoles peuvent avoir de bons et de mauvais effets. Il est bon de remarquer ici que les effets d'un petit projet ne seront pas nécessairement petits. En effet, il est vrai de dire que l'effet d'un projet peut être moindre ou beaucoup plus grand que l'ampleur du projet lui-même. De plus, on ne peut pas toujours, de prime abord, voir les changements causés par un projet. Il faut parfois employer un nouveau procédé pendant plusieurs années avant de s'apercevoir de ses effets. Par exemple, si on emploie un pesticide fréquemment et pendant longtemps, plusieurs années par exemple, les insectes vont peut-être développer une résistance à ce produit chimique. Le proverbe suivant s'applique ici: "un homme averti en vaut deux." Prenez bien soin de vous assurer des caractéristiques de tout pesticide. Même si vous ne pouvez pas toujours prédire le résultat de l'emploi d'un pesticide, vous devez à tout prix vous servir de tous les renseignements à votre disposition. Pour déterminer les effets d'un projet sur l'environnement naturel, il

faut être conscient de l'interaction entre les parties constituantes du projet. Par exemple, si on sait comment l'eau s'infiltre dans le sol d'un projet et comment un pesticide quelconque réagit avec le sol et l'eau, on peut avoir une indication des effets possibles sur l'environnement.

## Comment la connaissance des concepts de l'environnement et de ses effets peut assurer le succès des projets

Les travailleurs en développement peuvent évaluer la possibilité globale du projet en identifiant les changements écologiques possibles, et en comparant ces facteurs avec les facteurs économiques, sociaux et culturels. Si ce procédé dénote plusieurs bons et/ou mauvais effets possibles, le travailleur en développement cherche alors des alternatives acceptables ou bien fait un compromis basé sur la situation. Par exemple, si la population souffre de la faim et qu'une meilleure récolte demande l'usage d'un pesticide un peu suspect, il faut alors prendre une décision en se basant sur l'urgence de la situation. Mais au moins la décision est prise en connaissance de cause et en conséquence l'usage du pesticide peut être contrôlé avec soin.

Jusqu'ici, plusieurs petites entreprises agricoles n'ont pas été profitables à l'environnement. Parce qu'on faisait face à de sérieux problèmes, ces entreprises agricoles avaient dû être commencées rapidement. C'est pourquoi on a omis des étapes dans la planification pour commencer au plus vite.

Une solide planification des petites entreprises agricoles ne demande pas beaucoup de temps. Ce qui requiert cependant que le planificateur soit au courant: 1) des facteurs de l'environnement en rapport avec le projet agricole en question, et 2) de la méthodologie élémentaire en planification.

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

## 3. UNE FAÇON BIEN PLANIFIEE D'ABORDER UNE QUESTION

### Qu'est-ce la planification?

Dans ce contexte, la planification s'applique au procédé par lequel un projet agricole est bien pensé en rapport avec toutes ses parties constituantes et leur interaction. Les buts déterminants et les objectifs y sont inclus, de même que le calcul des finances, l'équilibre entre le coût et le profit. Il faut que tous ces facteurs entrent en ligne de compte pour pouvoir déterminer si un projet peut ou doit être entrepris.

### Pourquoi planifier quand il n'y a souvent pas de solution?

Ce manuel n'offrira pas de solutions simples et rapides. En effet, il arrive souvent qu'il n'y ait pas de solution simple. La plupart du temps dans les petites entreprises agricoles, les travailleurs en développement doivent faire appel à leur jugement pour prendre des décisions rapides à l'endroit même du projet. Il est donc très évident que les travailleurs en développement qui planifient ou réalisent de petits projets agricoles doivent posséder une bonne connaissance générale sur laquelle ils vont se baser.

Ce manuel veut aider les travailleurs en développement et les autres planificateurs de petites entreprises agricoles à poser des questions pertinentes concernant leur projets et l'environnement naturel.

- Est-ce qu'un projet agricole est ce qu'il y a de mieux pour cette terre?

- Est-ce que la construction de terrasses donnera plus de terrain à cultiver, ou en résultera-t-il un ruissellement sérieux et des sols lessivés et moins fertiles?

- Est-ce qu'on planifie un projet pour un endroit où il ne devrait pas y en avoir parce que les pentes sont raides ou que l'endroit est trop près d'un désert ou pour toute autre raison?

- Est-ce qu'il faudra employer un engrais cher et difficile à trouver? Il serait peut-être mieux de continuer à employer du fumier.

## Pourquoi les buts et les objectifs sont-ils si importants?

En général, ce manuel suppose que les buts et les objectifs du projet sont déjà bien établis, mais il serait peut-être bon de donner quand même quelques explications utiles pour des discussions futures.

Un projet doit débuter avec un but ferme et précis: introduire un système de polyculture par exemple. Pour en arriver à ce but, le planificateur doit préparer un bon plan. Les objectifs aident à évaluer le progrès quantitativement; ils indiquent quel progrès vers le but a été fait durant une période déterminée. Les objectifs fixés à différentes périodes dans le plan aident le travailleur en développement à savoir si les choses progressent ou non.

Dans plusieurs cas, les projets n'ont pas obtenus de résultats appréciables à cause du manque d'objectifs-- travailler petit à petit vers un but. Pour se fixer un objectif il faut que la personne qui planifie étudie le but et sache comment l'atteindre, compte tenu des conditions. Un travailleur en développement peut décider qu'un objectif du système de polyculture soit d'augmenter le rendement de la terre de

50% durant la première année. Pour se fixer cet objectif, il doit prendre en considération tous les facteurs positifs et tous les empêchements dans un cas et des facteurs positifs dans un autre. Des objectifs réalistes ne peuvent être fixés qu'après un examen de tous ces facteurs et qu'après être arrivé à la conclusion qu'il y a une grande probabilité qu'en effet le système de polyculture augmentera la récolte de 50%. Ce procédé représente une formule simple mais effective d'analyse des profits/frais.

**Que sont les profits et les frais?**

Les profits sont des effets positifs tandis que les frais sont des effets négatifs. Dans un projet déterminé, il est possible qu'une action puisse avoir à la fois des effets positifs et négatifs. Voyons le cas du système de polyculture et considérons s'il peut ou s'il ne peut pas augmenter la récolte de 50%. Cette augmentation est sans doute un profit possible, et d'autres profits semblent s'y ajouter aussi--une résistance accrue contre la maladie, moins de temps passé dans les champs, une amélioration dans la composition du sol et plus de fertilité. D'un autre côté, ces profits peuvent occasionner des frais: il faudra peut-être acheter de l'outillage agricole neuf ou employer de nouvelles techniques pour augmenter le rendement et par conséquent entraîner des dépenses et une perte de temps; les semences seront peut-être plus coûteuses; les installations actuelles d'entreposage ainsi que les techniques du traitement de la nourriture seront probablement inadéquates pour faire face à une augmentation de 50% de la récolte.

D'autres profits et frais sont plus difficiles à évaluer; ils se rapportent aux coutumes sociales, aux conditions culturelles et à d'autres considérations impondérables. Si selon la tradition, les femmes aident à la culture et que le projet implique d'une certaine façon le travail des femmes, il faudra aussi faire entrer cet effet en ligne de compte.

**Comment un travailleur en développement peut-il trouver des solutions et faire des changements dans les petits travaux agricoles?**

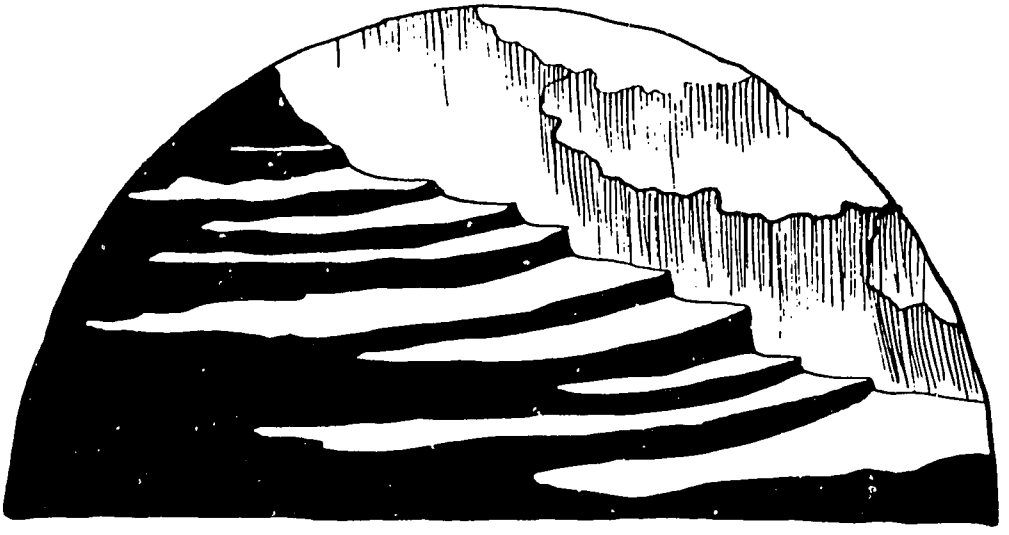
Ici encore, il n'y a pas de solutions faciles. Cependant, la clef des solutions se trouve dans la connaissance des

entreprises agricoles par rapport à leur interaction avec l'environnement naturel, en employant les différentes ressources à bon escient et en portant une oreille attentive aux hommes experimentés de l'endroit.

Les entreprises agricoles peuvent apporter des changements dans l'écologie. Pour prédire si ces changements seront des frais ou des profits dans une situation donnée il faut que le travailleur en développement ait une connaissance des techniques sous considération--l'irrigation, l'engrais et les pesticides, l'amélioration de la mécanisation, et ainsi de suite. Cela demande aussi qu'il soit familiarisé avec les alternatives relatives aux techniques déjà mentionnées. Et enfin, les technologies et leurs alternatives possibles doivent être équilibrées avec les priorités locales.

Il sera plus difficile dans plusieurs cas de déterminer quand il sera nécessaire de chercher des alternatives ou de faire des changements dans un petit projet, que de trouver ces alternatives. Cependant, quand le travailleur en développement a bien étudié la question des profits et des frais pour mettre en lumière le déséquilibre possible du projet, il sera en mesure de mieux déterminer les endroits précis où les alternatives seront nécessaires.

Le travailleur en développement devrait être capable de se servir des renseignements contenus dans ce manuel pour planifier rapidement et de façon pratique des petits projets agricoles. Ce livre peut aider à la planification efficace d'un projet en fournissant aux travailleurs en développement la possibilité d'évaluer dans quelle mesure une entreprise donnée aura des effets soit positifs soit négatifs.



## 4. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION: LA PROVISION D'EAU ET LA GESTION DES PROJETS

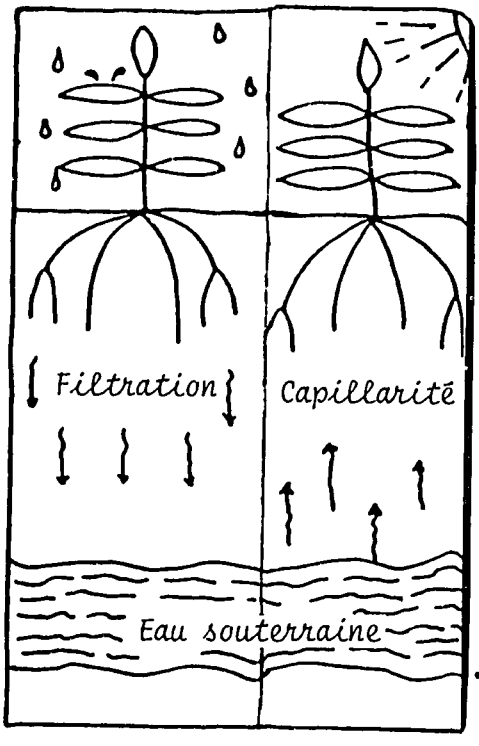
Pour bien planifier des projets qui soient en rapport avec l'environnement il faut avoir une bonne connaissance du rapport qui existe entre l'eau et l'agriculture. Quand un travailleur en développement possède cette connaissance, il peut porter un jugement sur un éventuel projet d'approvisionnement d'eau en se basant sur les résultats de l'interaction de l'eau avec l'environnement du projet agricole.

L'eau peut être à la fois amie ou ennemie en cela qu'elle est le principal moyen de transport dans les terrains agricoles. L'eau transporte ou pousse les substances nutritives à travers le sol jusqu'aux plantes et même à l'intérieur des plantes. Mais l'eau déplace aussi les pesticides et les engrais qui sont dans les champs pour les transporter dans les endroits environnants où ils peuvent occasionner de sérieux problèmes. Il faut comprendre comment l'eau se déplace et comment elle affecte les terrains agricoles pour savoir comment, quand, et où un projet déterminé peut entraver ces processus.

### Qu'elles sont les principales sources d'eau?

- L'eau de surface. Les lacs, les étangs, les ruisseaux et les rivières fournissent l'eau pour les plantes soit

indirectement par une évaporation qui se transforme en condensation (pluie) sur les terrains agricoles, ou directement, quand ils sont utilisés et canalisés pour l'irrigation.




- La pluie. La pluie tombe directement sur les plantes et filtre ou passe lentement à travers le sol jusqu'aux racines et continue à descendre pour augmenter la réserve d'eau souterraine. La quantité de pluie varie beaucoup de saison en saison et d'un endroit à l'autre. Dans beaucoup d'endroits, on peut se servir des fiches indiquant les chutes de pluie pour découvrir les courbes dans la quantité possible d'eau et pour identifier les cycles des inondations et des sécheresses.

- L'eau souterraine. L'eau s'accumule sous le sol à différentes profondeurs selon la structure du sol et les formations géologiques. Ces eaux souterraines sont à peu près permanentes. L'eau souterraine monte à travers le sol par capillarité pour nourrir les plantes quand il n'y a pas assez de pluie. On peut se servir de l'eau provenant de puits alimentés par les poches d'eau souterraine.

## Comment l'eau se déplace-t-elle et quelles en sont les conséquences?

Quelle que soit sa source, l'eau transporte des substances physiques et chimiques à l'endroit du projet et vice-versa:

- Le transport chimique. Plusieurs minéraux, substances nutritives, pesticides, et autres produits chimiques sont dissouts et transportés dans l'eau (lessivée) par le ruissellement pluvial de surface (l'eau coulant sur la surface

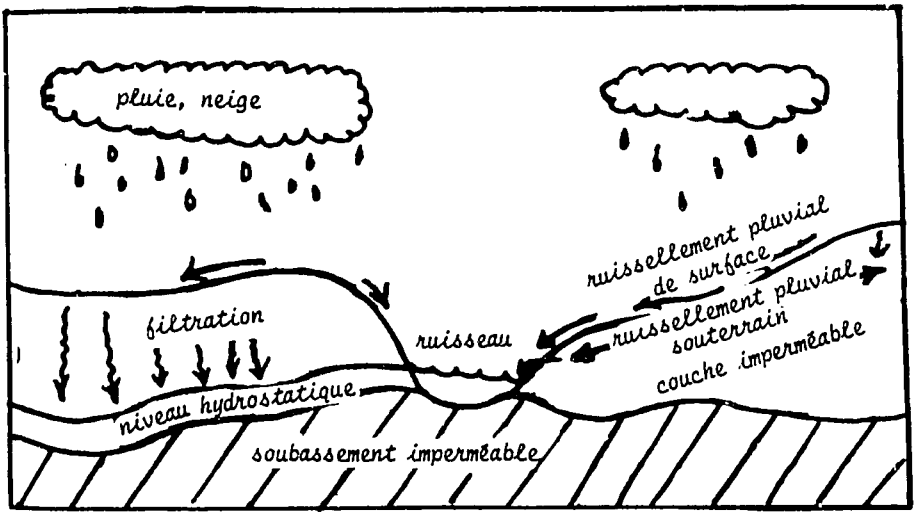
du sol vers un ruisseau), par le ruissellement pluvial souterrain (l'eau coulant sous la surface du sol, par exemple sur une couche d'argile imperméable), ou par filtration (l'eau s'infiltrant dans le sol jusqu'au niveau hydrostatique, ou jusqu'à la réserve d'eau souterraine).

Sur son chemin vers les eaux de surface, l'eau du ruissellement pluvial ramasse d'autres produits chimiques, des substances nutritives et des sédiments, et les dépose dans les eaux de surface. Selon la quantité d'eau du ruissellement pluvial, les différentes sortes et la quantité des matières transportées et dissoutes dans l'eau de surface, il peut en résulter de nombreux effets négatifs causés par ce transport de produits chimiques: ces derniers peuvent tuer les organismes aquatiques et les engrais favorisent la croissance des algues qui peuvent polluer l'eau. Par filtration, l'eau peut transporter des produits chimiques agricoles solubles directement dans les puits ou dans les ruisseaux de surface provenant de l'eau souterraine.

La filtration peut faire descendre les substances nutritives en dessous des racines des plantes où elles deviennent inutiles. La quantité et la fréquence de filtration profonde dépend de la capacité du sol à accumuler l'eau, de la couche de végétation d'un endroit, de la quantité de pluie et de ruissellement pluvial, du genre de sol ainsi que des conditions géologiques en dessous de la zone des racines.

La filtration a aussi de bons effets. L'un d'eux est de mouvoir les sels dissouts plus profondément dans le sol. Quand cela ne se produit pas, les sels s'accumulent à la surface du sol et peuvent à la longue devenir toxiques pour les plantes agricoles.

Le transport physique. Les gouttes de pluie qui tombent sur un sol non protégé déplacent les particules du sol et les transportent hors du terrain. Ce ruissellement de surface peut devenir une cause majeure d'érosion. L'érosion a trois effets négatifs: 1) la perte de couche arable précieuse, ce qui rend l'agriculture plus difficile sur ce terrain, 2) la pollution des ruisseaux et des lacs en aval du terrain du projet par des particules du sol qui s'accumulent et forment des sédiments, 3) et le lavage d'infimes particules entre les plus grosses particules du sol, créant ainsi un bloc physique qui réduit la filtration d'eau.




**Sources principales d'eau**

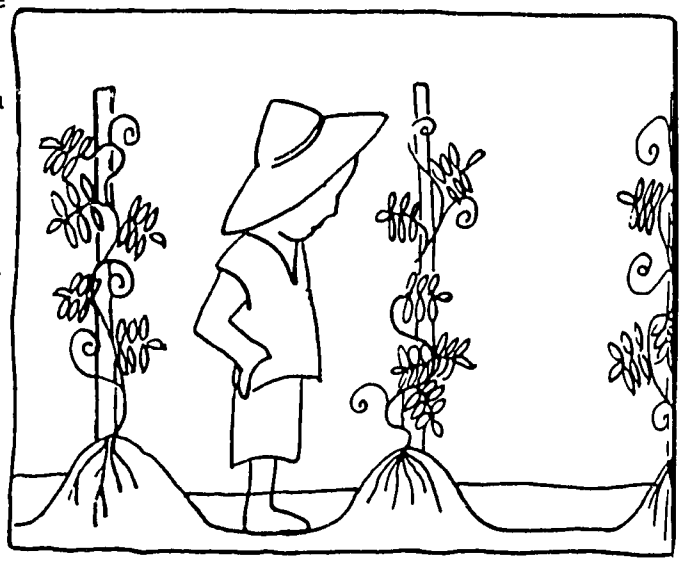
Les sédiments engorgent les ruisseaux, diminuent la quantité de lumière qui peut passer à travers l'eau, et bloquent les ouies des poissons et crustacés. Les substances nutritives et les produits chimiques employés comme pesticide adhérant aux particules de sol favorisent aussi la pollution de l'eau. D'un autre côté, le mouvement physique de sol peut avoir des effets salutaires. Par exemple, dans les plaines inondables plusieurs terres agricoles reçoivent du sol arable fertile provenant du sol des endroits en amont transporté par les inondations annuelles.

## Quelle est l'importance de l'irrigation pour l'agriculture?

Les différentes méthodes pour contrôler l'eau telles que celles employées pour contrôler la filtration, le ruissellement pluvial et le mouvement des sédiments, vont s'éclaircir à mesure que d'autres genres de problèmes agricoles tels que le contrôle des substances nutritives et du sol, ainsi que la lutte antiparasitaire seront discutés. Le contrôle de l'eau cherche à assurer le meilleur usage de l'eau disponible. Le problème le plus sérieux, du moins au début, est le manque d'eau dans beaucoup d'endroits et pour beaucoup de petits projets agricoles. Une solution à ce problème, pas la seule cependant, est l'irrigation.

Les terres agricoles sont irriguées de plusieurs façons; la meilleure méthode à employer dans un endroit dépend:

- de la quantité et de la qualité de l'eau
- de la pente du terrain
- de la vitesse d'infiltration et de filtration du sol
- de la capacité du sol à garder l'eau
- des caractéristiques chimiques du sol (salinité, etc.)



- des besoins d'humidité de la récolte
- des conditions climatiques de la région

**Pourquoi est-il nécessaire de planifier soigneusement les projets d'irrigation?**

Les projets d'irrigation peuvent avoir des conséquences d'une grande portée sur l'environnement d'une vaste région. Par exemple, l'irrigation peut affecter la profondeur du niveau hydrostatique, la qualité de l'eau, les caractéristiques du sol, la productivité des récoltes, la santé humaine (la propagation de maladies telles que le paludisme et la bilharziose), les structures familiales et leurs mouvements, le statut économique des fermiers et les formules de propriété foncière.

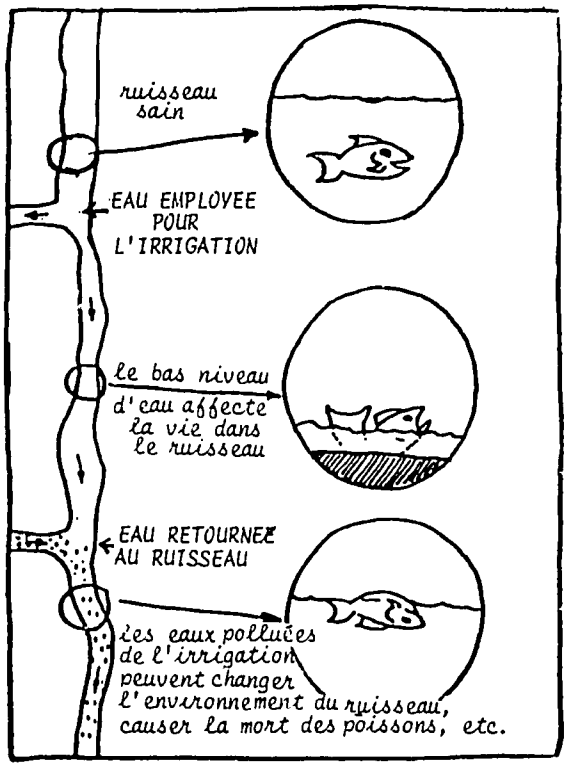
Les projets d'irrigation peuvent aussi être affectés par d'autres projets en cours. Par exemple, vérifiez la ligne de partage des eaux qui va fournir l'eau pour le projet.

Décidez si elle est suffisamment protégée pour assurer la quantité et la qualité d'eau voulue pour les cultures projetées. Un projet de développement de la ligne de partage des eaux en amont de l'endroit de votre projet pourrait changer la provision d'eau d'une façon drastique, causer une inondation, une sécheresse, des variations dans le courant saisonnier ou souiller l'eau.

## Quelles sont les conséquences de l'emploi de l'eau de surface pour l'irrigation?

L'eau d'irrigation est ordinairement détournée des eaux de surface environnantes au moyen de rigoles et de petits et de larges canaux. La prise d'eau pour l'irrigation peut avoir des conséquences d'une portée considérable...

### Sur l'environnement aquatique



- La prise d'eau pour l'irrigation peut causer une diminution du courant en aval.

- La diminution du courant peut occasionner la mort de certaines plantes et d'animaux aquatiques.

- L'eau qui retourne au ruisseau après l'irrigation est de qualité inférieure et peut causer la mort de plantes et d'animaux.

- Si, dans les très gros projets d'irrigation, on se sert de grandes rivières, il est possible qu'à leur embouchure elles soient souillées par l'eau de mer.

Sur les terres arables

En chemin vers les champs irrigués, l'eau est sujette à l'évaporation dans les canaux ouverts, ou au suintement dans les canaux aux parois de sol perméable. Quand l'irrigation par eaux de surface se disperse sur l'étendue du terrain, l'eau s'infiltre dans la terre et peut s'y accumuler. Après une certaine période de temps:

- les eaux souterraines accumulées peuvent élever le niveau hydrostatique jusqu'à ce qu'il ne soit qu'à un mètre ou même qu'à quelques centimètres de la surface du sol;

- le niveau hydrostatique ainsi élevé nuit à la croissance des plantes parce que les racines sont dans une terre imprégnée d'eau;

- les terres imprégnées d'eau sont des terrains propices à une foule de maladies dans les cultures;

- quand l'eau s'évapore, le sol de surface devient très salé parce qu'en s'évaporant l'eau a laissé une concentration de sel sur les quelques centimètres supérieurs du sol (salinité).

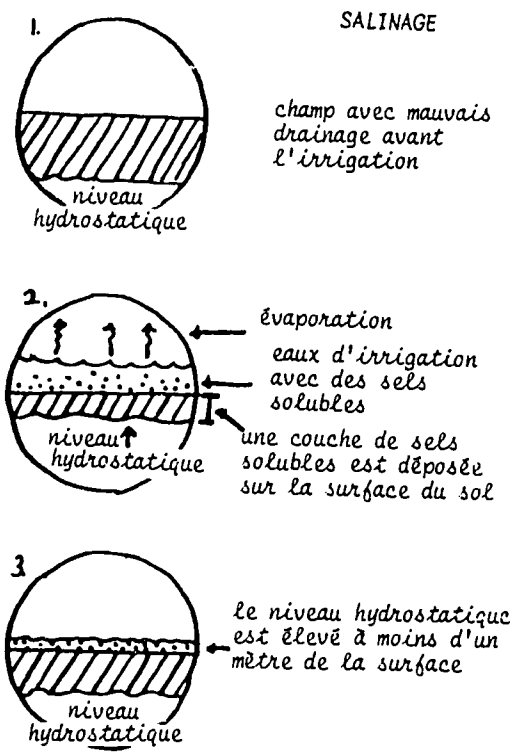
L'irrigation change aussi le cycle humide-sec au bénéfice des insectes nuisibles. Le nombre de beaucoup de genres d'insectes diminue considérablement durant la saison sèche. A cause de l'irrigation, les insectes continuent de se reproduire durant toute l'année.

## Salinage

Le salinage, un obstacle majeur à la croissance des plantes, est la concentration de sels minéraux--sodium, calcium, magnésium, et potassium dans les couches supérieures du sol ou à la surface sous forme de croûte ou poudre blanche.

Quand le drainage est adéquat, les sels ne devraient pas présenter de problème; ils peuvent être lavés en donnant à la terre plus d'eau que celle évaporée ou employée à nourrir les plantes.

Mais où le drainage est inadéquat, le salinage se produira quand le surplus d'eau s'accumule et élève le niveau hydrostatique à moins d'un mètre de la surface de sorte que l'évaporation mène au salinage.




Un mauvais drainage et des niveaux hydrostatiques élevés sont les causes fondamentales des problèmes du salinage dans les projets agricoles. Pour bien planifier il faut connaître la nature de ce problème et sa cause: les travailleurs en développement doivent examiner les caractéristiques du drainage et du niveau hydrostatique avant d'entreprendre un projet qui emploiera les eaux de surface pour l'irrigation.

## Alcalisation

Dans les régions arides ou semi-arides, l'alcalisation est semblable au salinage. L'alcalisation est plus sérieuse que le salinage parce qu'il est plus difficile d'y remédier(on peut remédier au salinage avec un lavage d'eau mais le même procédé empirerait la condition des sols alcalins).

Il y a des sols qui ont un haut pourcentage de sodium. Le sodium, contrairement aux autres sels solubles, ne se lave pas, parce qu'il est absorbé à la surface de l'argile et des matières organiques. Quand les autres sels sont lavés par le ruissellement pluvial ou par l'eau d'irrigation, le sodium demeure sous forme d'hydroxyde de sodium ou carbonate de soude. La présence d'hydroxyde de sodium cause la dissolution des matières organiques dans le sol et détruit la composition du sol en le rendant très difficile à cultiver et presqu'imperméable à l'eau. Il faut alors avoir recours à des experts pour remédier à cette condition du sol.

Formation de latérite

Défricher les forêts pour les cultiver peut laisser le sol à la merci des intempéries et occasionner la formation de latérite dans les régions tropicales humides. Parce qu'il y a suffisamment d'eau et qu'il fait chaud, les bactéries décomposent rapidement la matière organique laissant le sol avec peu ou pas d'humus. Des oxydes de fer et d'aluminium insolubles s'accumulent dans le sous-sol créant des argiles jaunes et rouges ou encore, s'il y a peu de drainage, des couches qui ressemblent à de la roche et qu'on appelle "latérite." On doit prendre bien soin durant la période de planification du projet de s'assurer que le drainage soit adéquat et que le sol soit protégé suffisamment afin d'éviter l'érosion et l'oxydation des couches souterraines. Autrement, la formation de latérite pourrait détruire la production agricole indéfiniment.

## Quels sont les effets de l'emploi de l'eau souterraine pour l'irrigation?

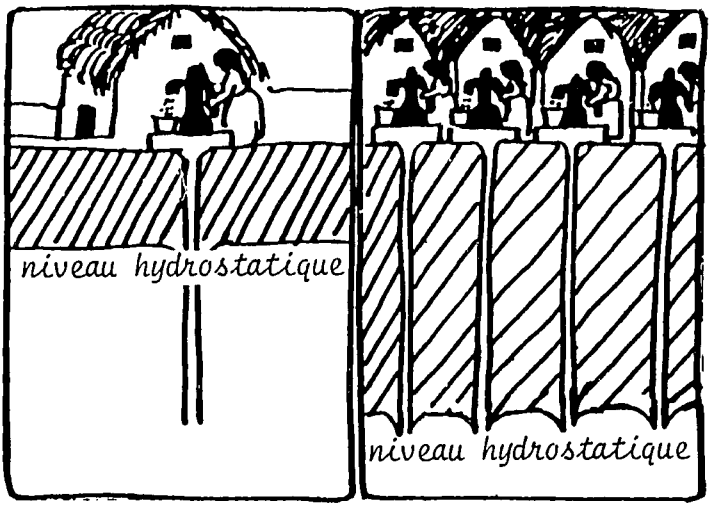
Quand on pompe l'eau des puits pour irriguer, le niveau hydrostatique est abaissé. Le planificateur de projet doit considérer plusieurs conséquences possibles:

- La végétation locale ne pourra peut-être plus rejoindre le niveau hydrostatique
- les marécages, les sources et les endroits humides peuvent être asséchés

- Le courant des rivières et des ruisseaux deviendra peut-être plus faible

- Le terrain pourra même s'affaisser si l'eau des endroits souterrains d'entreposage d'eau ou poches d'eau a été pompée trop rapidement

- Si on verse trop d'eau sur le sol, il deviendra imprégné d'eau

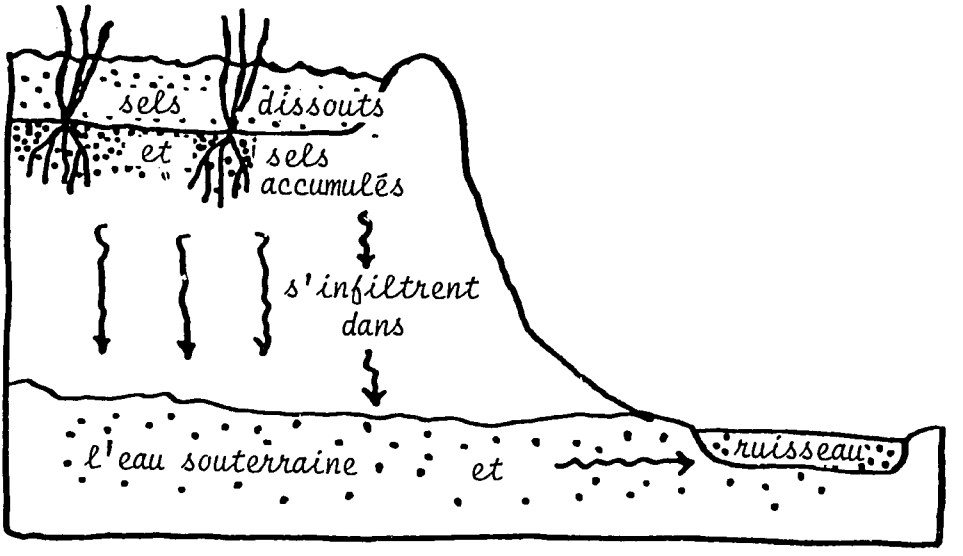



Un niveau hydrostatique abaissé

- Le niveau hydrostatique ou les poches d'eau peuvent devenir pollués contaminant ainsi les cultures agricoles.

**Qu'est-ce qu'est le reflux des eaux d'irrigation et quels sont ses effets?**

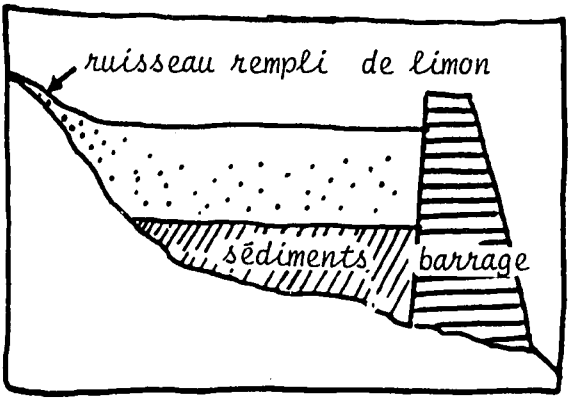
L'eau employée pour l'irrigation reflue aux sources par des procédés de transport. Ce reflux d'irrigation peut devenir un polluant considérable des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol. Par exemple, les sels dissouts peuvent être transportés ou plutôt transférés au sous-sol ou à l'eau souterraine. L'eau s'infiltrant dans la terre transporte avec elle les sels accumulés dans la zone des racines et les fait monter ou descendre dans le sol. Certains sels, en outre, sont lavés dans les systèmes de drainage et sont retournés aux sources principales. Quand l'eau d'irrigation retourne aux sources principales, cela peut avoir des effets défavorables:




- A cause du lavage et de l'évaporation dans les champs et les canaux, la teneur en sel du reflux d'irrigation peut être de deux à cinq fois plus grande que celle de l'eau initiale employée. Trop de sel peut tuer les poissons et autres organismes aquatiques en aval du point de retour.

- Le reflux transporte des pesticides qui peuvent être fatals pour les organismes aquatiques salutaires qui procurent la nourriture pour les organismes à un échelon supérieur dans la toile de la nourriture, incluant l'homme.

- Les reflux peuvent transporter des sédiments ou du limon qui élèvent les lits des canaux d'irrigation, changent leur direction (les faisant serpenter) et remplissent les lits des ruisseaux alimantant les réservoirs et les lacs en aval.



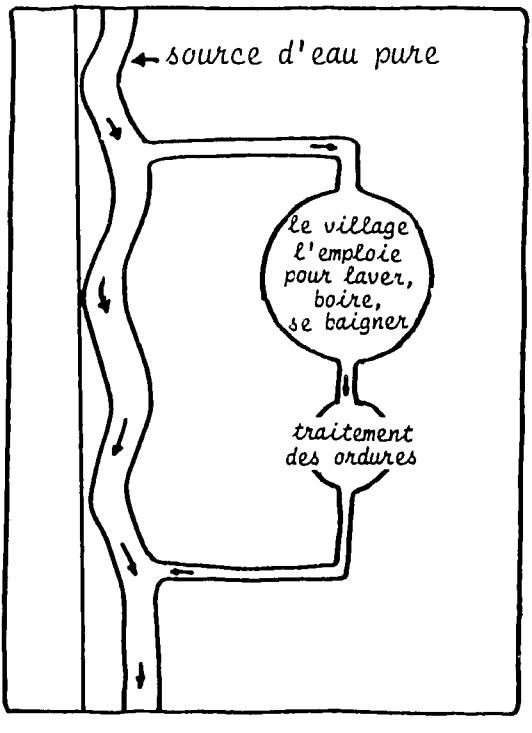
## Quels sont les effets possibles de l'irrigation sur la santé humaine?

On ne peut trop insister sur l'importance de considérer les réponses possibles à cette question car le développement d'un système d'irrigation peut avoir d'extrêmement sérieuses conséquences sur la santé humaine telles que:

- Les canaux et les rigoles d'irrigation fournissent de nouveaux endroits pour la croissance et la reproduction de beaucoup d'organismes de maladie et peuvent contribuer à la propagation de ces maladies.

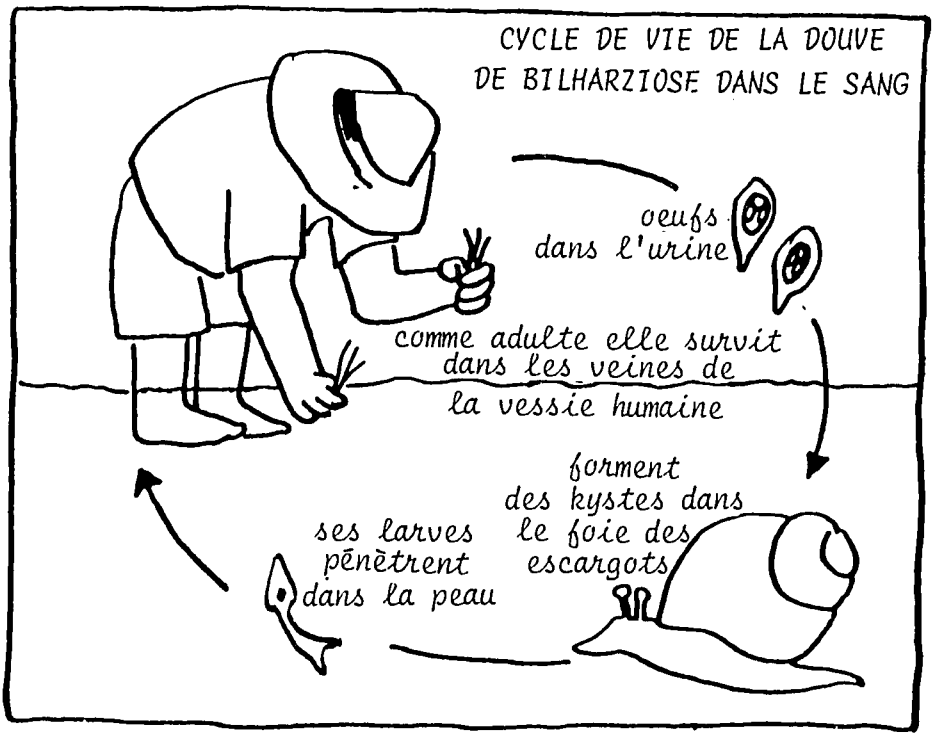
- Les canaux transportent la pollution chimique d'une place à l'autre.

- Si les gens puisent de l'eau dans le canal et l'emploient pour se baigner et y jeter leurs ordures, il y a risque d'infection bactérienne et virulente.




- Les étangs à faible courant ou les mares, les canaux ou les profondes rigoles de drainage sont des habitats idéaux pour les organismes de maladie, surtout quand les canaux deviennent obstrués par les plantes aquatiques qui ralentissent le courant d'eau et fournissent des substances nutritives aux moustiques et autres organismes aquatiques qui transmettent la maladie. Plusieurs des maladies humaines les plus sérieuses telles que le paludisme, la fièvre jaune, et la bilharziose, sont transportées par des organismes comme les escargots et les moustiques.

- Bien qu'on puisse lutter contre les escargots et les moustiques au moyen de pesticides, ces derniers tuent en même temps les oeufs, les larves et les adultes de plusieurs espèces d'animaux aquatiques. Les pesticides s'accumulent aussi dans la toile de nourriture et peuvent nuire aux humains qui emploient l'eau ou mangent du poisson pêché dans ces eaux contaminées. (Voir le chapitre 6 sur les pesticides pour plus de renseignements.)

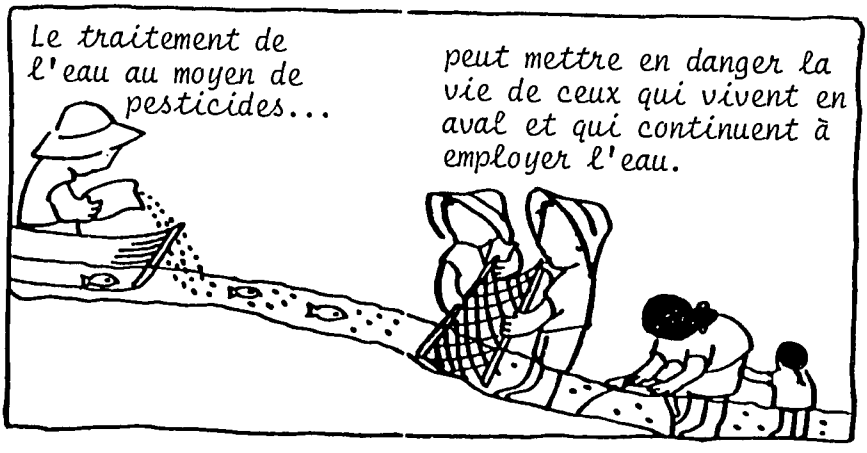



- le contrôle des organismes de maladie au moyen de produits chimiques peut aussi nuire à l'élevage du poisson dans les canaux d'irrigation et dans les réservoirs d'eau.

- après un certain temps, les moustiques qui transmettent le paludisme peuvent développer une résistance à des insectes spécifiques.

Les alternatives pour les pesticides incluent l'introduction de poissons, oiseaux et autres prédateurs qui mangent les

insectes. (Le Gambusia est un poisson qui mange les moustiques.) (Voir chapitre 6 pour plus de renseignements sur les méthodes biologiques de contrôle.)




**Comment peut-on déterminer les conséquences de l'approvisionnement d'eau et de la réalisation des projets?**

Une façon d'aborder la question est de se servir de ce qu'on a appris dans ce chapitre pour formuler un questionnaire qui va nous aider à déterminer les conséquences au niveau local. En formulant des questions concernant chaque projet et chaque endroit et en y répondant, les travailleurs en développement seront en mesure de se faire une bonne idée sur les conséquences possibles des projets.

- Est-ce que le projet aura suffisamment d'eau venant de la pluie, de l'eau de surface, de l'eau souterraine ou des poches d'eau?

- Est-ce qu'on a tenu compte des inondations et des sécheresses durant les 20, 50 ou 100 dernières années dans la planification du projet? S'il y en avait une maintenant, quels seraient ses effets sur le projet?

- Est-ce que la planification du projet pourrait minimiser le ruissellement pluvial de surface qui emporterait des substances nutritives précieuses et la couche arable en plus de polluer les eaux environnantes.

- Est-ce que l'usage des ressources d'eau en amont va affecter la qualité de l'eau employée par le projet? Par

exemple, est-ce que des travaux de construction ou des activités forestières vont polluer l'eau qui va servir au projet?

- Est-ce que le projet va nécessiter une forme d'irrigation? Si c'est nécessaire, le planificateur devrait être particulièrement prudent pour déterminer les effets du projet en aval, la possibilité d'accroître l'habitat des insectes aquatiques incluant les vecteurs de maladie d'origine hydrique, et pour s'assurer que le projet aura suffisamment d'eau de bonne qualité.

- Est-ce que le projet aura un effet sur le flot du courant? Est-ce que ces changements vont affecter l'approvisionnement d'eau nécessaire pour les gens des alentours?

- Est-ce que le paludisme, la fièvre jaune, la bilharziose, ou autres maladies d'origine hydrique sont transportées par des organismes qui proviennent de l'eau de la région? Le projet serait-il responsable, d'une certaine façon, de la fréquence accrue de ces maladies?

- Le projet diminuerait-il le courant d'eau en aval et de ce fait affecterait-il la pêche, nuirait-il aux projets de culture aquatique, permettrait-il la croissance de mauvaises herbes aquatiques, fournirait-il un habitat pour les moustiques, pour d'autres vecteurs de maladie ou pour les insectes nuisibles?

- S'il y a plus de vecteurs de maladie, est-ce qu'il sera nécessaire d'employer plus de pesticide et d'insecticide? Si oui, n'est-il pas possible que les poissons et l'eau soient empoisonnés?

- Est-ce que l'irrigation transformera le terrain en marécage?

- Est-ce que l'évaporation causera le salinage du sol du terrain?

- Est-ce que le ph du sol est ordinairement élevé et n'en résulterait-il pas de l'alcalisation si on irriguait le sol?

- Est-ce que le sol du terrain est enclin à la formation de la latérite?

- Est-ce qu'on devra creuser de nouveaux puits pour atteindre l'eau souterraine pour le projet? Si oui, est-ce que le niveau hydrostatique en sera affecté?

- Si le niveau hydrostatique est affecté, quelles pourraient être les conséquences sur le niveau des ruisseaux, des marécages etc. de la région?

- Le terrain du projet est-il situé près de la mer? Si oui, est-ce que la baisse du niveau hydrostatique ne permettrait pas à l'eau salée de se mêler à l'eau douce et de la contaminer?

- La qualité de l'eau en aval ou de l'eau souterraine serait-elle affectée par une haute salinité des reflux provenant du terrain de projet?

- Y a-t-il d'autres considérations concernant l'approvisionnement et la gestion de l'eau?

- Quels seraient les plans éventuels qui pourraient diminuer les effets nuisibles à l'approvisionnement d'eau?

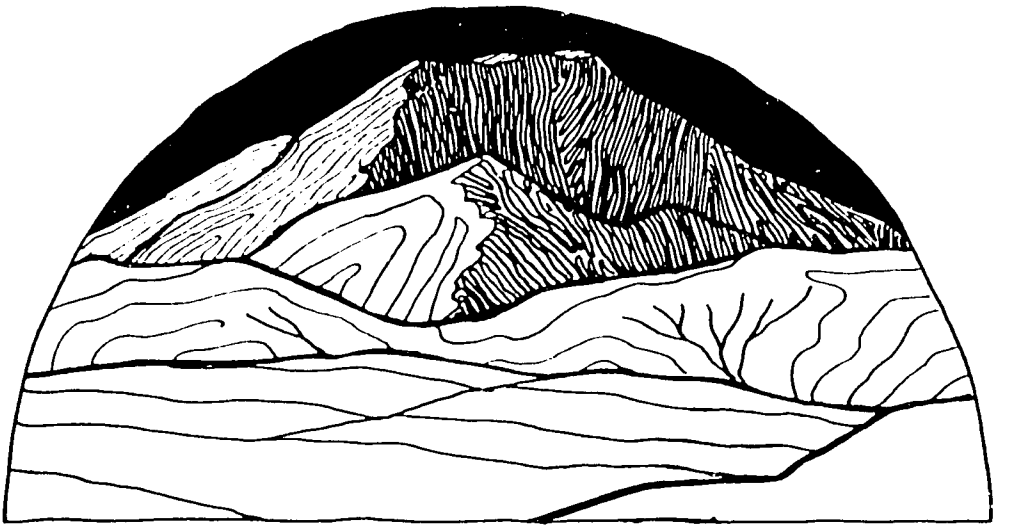
## Quelles pourraient être les alternatives?

Il y a plusieurs façons d'éviter ou d'atténuer les effets négatifs de l'irrigation pour la santé humaine. Quand on se sert des canaux, les gens doivent être extrêmement prudents et ne puiser l'eau que dans des parties non contaminées du canal, ou encore mieux ne se servir que des puits profonds. Si on emploie d'autres méthodes pour se débarrasser des ordures, on peut arrêter le cycle vital des organismes de maladie prévenant ainsi la propagation de la maladie. Une recherche intensive sur les ennemis naturels des escargots et des moustiques peut nous faire découvrir des canards, des oies et des poissons qui peuvent être employés comme prédateurs. Il y a aussi des plantes locales qui sont nocives aux mollusques comme le Sapindus trouvé en Ethiopie. La meilleure méthode serait peut-être de ne pas fournir d'habitat adéquat aux vecteurs de maladie en amenant l'eau dans des tuyaux ou dans des aqueducs à carreaux, et en enfouissant des drains sous la terre pour égouter les champs. Sur une petite échelle il serait mieux d'employer des systèmes clos

pour l'irrigation. Ces derniers non seulement protégeraient les gens contre la maladie, mais préviendraient aussi le suintement et l'évaporation de l'eau employée pour l'irrigation.

INTENTIONALLY

LEFT BLANK

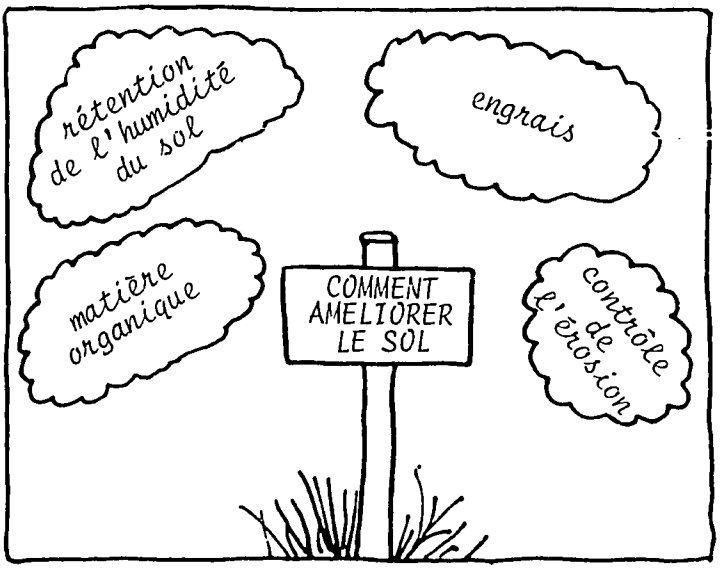


## 5. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION: GESTION DU SOL PAR LE CONTROLE DE L'EROSION

Le sol contient des substances nutritives et l'eau nécessaires à la croissance des plantes et sert de sous-sol à leur développement. Plusieurs projets agricoles requièrent certains efforts relatifs à la conservation du sol tels que l'usage d'engrais pour fournir des substances nutritives, l'introduction de l'irrigation pour fournir l'eau, ou l'addition de matières organiques pour augmenter les substances nutritives dans le sol et améliorer sa structure.

Le but principal des mesures prises pour la conservation du sol est de fournir un sol continuellement apte à la croissance des plantes. En retour, les plantes contribuent à la stabilité du sol en le protégeant contre le soleil et la pluie, en s'attachant au sol par leurs racines, en gardant l'humidité et en retournant au sol les substances nutritives quand elles meurent et se décomposent.

Si les plantes ne couvrent pas le sol, il y aura peut-être de l'érosion. Comme l'érosion est le plus sérieux des problèmes de l'environnement, ce chapitre nous donne un arrière-plan pour la planification des projets agricoles dans les régions sujettes à l'érosion. Pour ce faire, il est nécessaire de comprendre le processus de l'érosion et de ses effets sur les projets et sur l'environnement.




**Qu'est-ce que l'érosion?**

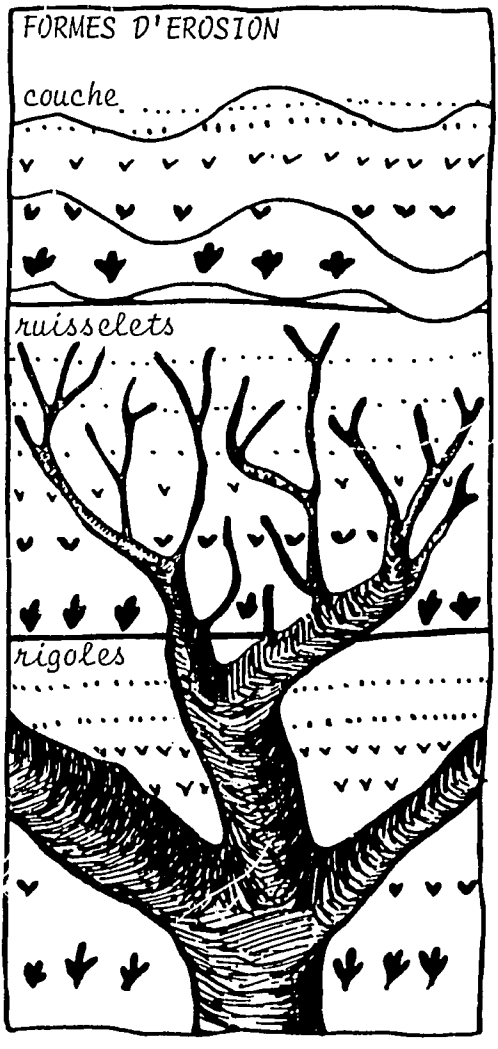
L'érosion est le rongement de la surface du sol par l'eau, le vent, la glace ou par d'autres phénomènes géologiques. L'érosion a lieu en fonction du climat, de la topographie, des sols, de la végétation, et des facteurs associés avec l'activité humaine comme les méthodes de culture, les pratiques employées en irrigation et l'emploi de machinerie. Plus la pente du terrain est prononcée plus il est important de contrôler l'érosion.

Il y a 3 étapes principales dans l'érosion causée par l'eau:

- Erosion de couche: Le sol se déplace sur la surface dénudée de la terre, ordinairement pendant de grosses pluies. La couche arable est "emuée" par la force des gouttes de pluie. Quand l'eau descend la pente, elle suit la loi du moindre effort. En conséquence, elle coule dans les canaux déjà formés--dans les traces de labour et dans les creux naturels de la surface du terrain. L'érosion de couche est la première étape du dommage, et elle est parfois difficile à remarquer; ceux qui veulent développer la terre devraient y faire attention.

- L'érosion par ruisselets: Le ruissellement pluvial concentré peut remuer assez de terre pour former de petites rigoles dans le champ. Bien que les rigoles soient

souvent le premier signe visible d'érosion, elles peuvent être recouvertes par le labour. Il faut apprendre à reconnaître les signes d'érosion par ruisselets et y prendre garde.




Une pluie continue augmente rapidement l'érosion par ruisselets; les ruisselets deviennent plus profonds quand les pentes sont longues et raides. Plus il y a de profondeur, de vitesse et de turbulence, plus l'eau courante causera d'érosion. L'érosion de couche combinée avec celle des ruisselets occasionne le plus de perte de terre arable.

- L'érosion par rigoles: Quand l'eau s'accumule dans des canaux étroits, elle continue d'emporter de la terre; c'est la forme la plus sévère d'érosion et elle peut enlever jusqu'à 0.30 ou 0.61 mètres, ou même jusqu'à une centaine de mètres dans les cas extrêmes.

## Qu'est-ce que l'érosion par le vent?

Le vent peut aussi ronger le sol. Dans les régions arides, l'érosion par le vent peut être extrêmement sérieuse. La couche arable poussée par le vent peut laisser la terre aride et accroître la quantité de particules dans l'atmosphère, affectant ainsi le climat local (et peut-être celui du monde). L'érosion par le vent peut aussi:

- Recouvrir et tuer les plantes
- Irriter les organismes vivants dans la région
- Accroître le labeur et le coût de nettoyage de ces endroits couverts par la terre
- Réduire la quantité d'énergie solaire (lumière du soleil) affectant les plantes de la région

Dans des cas extrêmes, l'érosion par le vent jointe aux changements de climat et aux activités humaines, peut contribuer à la formation de déserts. Par exemple, les hommes aggravent l'érosion par le vent et empirent le problème de la formation de désert en excédant les limites dans le pâturage, en coupant des arbres pour du bois de chauffage, en cultivant trop, et ainsi de suite. Dans plusieurs cas, de telles pratiques proviennent de l'accroissement de la population, des pressions ou des facteurs sociaux, politiques ou économiques.

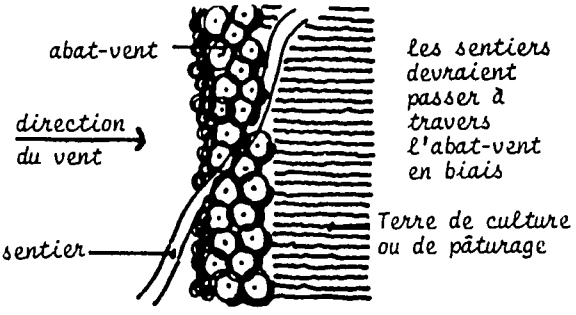
**Comment peut-on contrôler l'érosion?**

On peut contrôler l'érosion en réduisant les forces mécaniques de l'eau ou du vent, en accroissant la résistance du sol à l'érosion, ou en combinant ces deux moyens.

On peut réduire l'érosion jusqu'à un certain point:

- En plantant des arbres comme abat-vent

- Par cultures alternées selon les courbes de niveaux avec sillons et par un système d'arrosage par irrigation
- En employant l'irrigation à la goutte




Puisque l'eau est un facteur clef pour contrôler l'érosion par le vent, les travailleurs en développement planifiant des projets agricoles devront prendre soin de contrôler ou de prévenir l'érosion par l'eau.

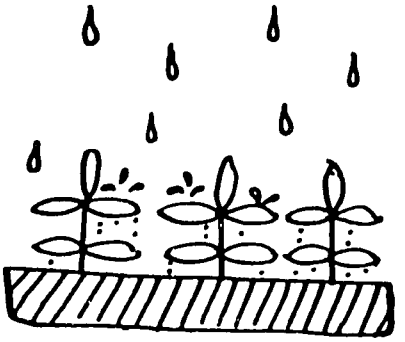
Il y a cinq façons de contrôler l'érosion par l'eau; chacune de ces mesures de contrôle peut être un projet en lui-même ou une partie d'un autre projet agricole. Les méthodes sont les suivantes:

- Un meilleur tapis de végétation
- Un usage intelligent du résidu des plantes (paillis)
- Des méthodes améliorées de labour
- L'assolement
- Des pratiques judicieuses dans l'emploi de la machinerie

**Pourquoi est-il important que le sol soit bien couvert?**

Une bonne couverture pour le sol est le meilleur moyen de contrôler l'érosion par le vent et par l'eau. La couverture du sol:

- Arrête la force de la pluie avant qu'elle n'atteigne les particules du sol
- Diminue la vitesse du ruissellement pluvial en réfrénant physiquement le mouvement du sol



- Augmente la capacité du sol à emmagasiner plus d'eau
- Améliore la porosité du sol
- Accroît l'activité biologique dans le sol

Les feuilles et les branches d'une culture peuvent fournir une couverture d'une certaine hauteur pour le sol, le protégeant ainsi contre le vent et les grosses pluies. Le maïs, par exemple, agit comme un parapluie à deux mètres du sol. Les cultures plus petites, comme les graminées ou les légumes, fournissent une couverture plus près de la surface du sol et offrent une très bonne méthode pour réduire l'érosion: la perte de terre d'une prairie où l'on cultive des graminées ou des légumes est pratiquement nulle.

Les projets devraient être planifiés afin qu'il y ait toujours quelque forme de couverture végétale. Si une région doit être défrichée, assurez-vous que le terrain soit couvert de végétation le plus tôt possible, ou du moins que les mauvaises herbes puissent pousser naturellement dans le champ en jachère. Cela est nécessaire pour trois raisons: 1) la couverture réduit la possibilité d'érosion; 2) les mauvaises herbes peuvent être labourées et fournir des substances nutritives pour les récoltes futures; et 3) une fois que les hommes décident de changer l'équilibre d'un écosystème, ils doivent s'assurer que le changement n'aura pas d'effets négatifs durables.

## Comment le résidu des plantes combat l'érosion

Le résidu des plantes comprend les tiges de maïs, la balle du blé, les mauvaises herbes, etc., laissées dans le champ après les récoltes. Le résidu aide beaucoup à contrôler l'érosion en éliminant le choc des gouttes de pluie tombant sur le sol et en réduisant le ruissellement pluvial. Cela aide l'eau à pénétrer dans le sol. Pailler c'est laisser le résidu des plantes sur le champ. Pailler aide à empêcher l'érosion; c'est aussi particulièrement utile pour protéger

les jeunes plants contre la grande chaleur. De plus le sol devient plus fertile quand le résidu se décompose.

On peut laisser le paillis sur la surface du sol ou l'intégrer dans la couche arable en se servant de la charrue, du pulvérisateur ou de la herse. Ce faisant, la quantité de matière organique dans le sol augmente, ce qui améliore la structure du sol et l'infiltration d'eau. D'un autre côté, si on intègre le résidu au sol, cela réduit le pourcentage de la couverture du sol et cela ameublit la terre et la rend plus susceptible à l'érosion. Aussi, les insectes nuisibles et les maladies fongueuses et bactériennes fleurissent dans le paillis et sont difficiles à contrôler.

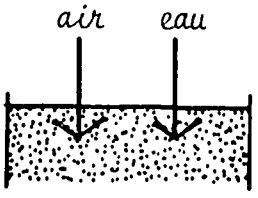
La décision d'intégrer le paillis dans le sol ou de le laisser à la surface, repose sur la qualité du sol de l'endroit, de la quantité normale du ruissellement pluvial, et des habitudes de labour. Evidemment il y a une meilleure protection contre l'érosion si on n'intègre pas le paillis dans le sol. Cependant même si le paillis est intégré dans le sol, on sauve plus de sol qu'il ne serait possible de le faire si on ne se servait pas de paillis du tout. C'est pourquoi, en règle générale, il est très important de planifier des projets qui laissent le résidu des plantes sur le champ comme paillis.

## Quelles sont les méthodes améliorées de labour?

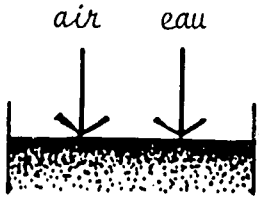
Les agronomes sont bien au courant que les méthodes conventionnelles de labour, parce qu'elles donnent un semis égal, peuvent laisser le sol exposé à l'érosion jusqu'à la croissance des récoltes.

Les méthodes de labour peuvent diminuer la vitesse du ruissellement pluvial, la quantité et la vitesse d'infiltration

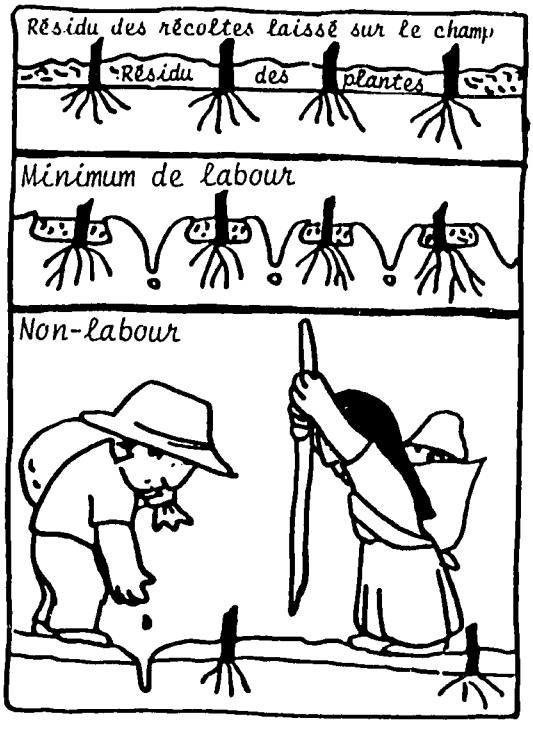
de l'eau dans le sol et le degré de compacité du sol. La compacité, qui se produit naturellement dans les sols à haute proportion d'argile et qui entrave le développement des racines et des plantes, peut être empirée par l'emploi de machinerie lourde dans les champs, accroissant ainsi les chances d'érosion.




*L'air et l'eau peuvent pénétrer la surface du sol.*




*Ce sol est entassé. L'air et l'eau ne peuvent pénétrer la surface du sol.*




Un minimum de labour

On travaille le sol aussi peu que possible pour cultiver les récoltes selon les conditions normales du sol et du climat. On laboure les champs mais on ne fait rien d'autre.

Labour de conservation

Le résidu des plantes est ordinairement laissé sur le champ pour contrôler les mauvaises herbes et pour créer un environnement aussi favorable que possible à la croissance des récoltes ainsi que pour conserver le sol et l'eau.

Non-labour

Les récoltes sont plantées directement dans les semis laissés incultes après la dernière moisson. Le non-labour de la

terre consiste à planter dans d'étroites rangées entre le résidu de la moisson précédente. Quand le résidu des plantes est suffisant pour couvrir la surface du sol presque complètement, le non-labour peut devenir la façon la plus effective, à la longue, pour contrôler l'érosion. Si certains travailleurs en développement, qui sont aussi des agronomes, sont au courant des options, cependant, la plupart de ceux qui aident les fermiers dans les travaux ruraux et qui planifient des projets devraient se familiariser avec l'emploi de ces pratiques ou de leur combinaison. Il faut aussi se tenir au courant du progrès qui se rapporte aux projets agricoles. Par exemple, dans certains endroits, ces améliorations dans les pratiques du labour sont souvent entravées par le manque d'instruments efficaces et peu coûteux pour planter à travers le résidu des plantes. Toutefois, il y a maintenant un nouvel outillage qui a été conçu et mis à l'essai. Le meilleur travail dans ce domaine a peut-être été fait à l'Institut International d'Agriculture Tropicale à Ibadan au Nigéria.

## Est-ce que l'assolement (rotation des cultures) aide à contrôler l'érosion?

L'assolement est une façon de prévenir ou de contrôler l'érosion du sol. L'érosion est réduite parce que la rotation des différentes cultures réduit la période de temps pendant laquelle un champ n'est pas protégé par une couverture adéquate de végétation. En plus, si la rotation est bien planifiée, certaines cultures sont choisies parce qu'elles aident le sol à résister à l'érosion durant les cultures suivantes. Le meilleur résidu provient de l'herbe et des légumineux des prairies. Parce que ces cultures produisent du gazon, elles fournissent une couverture et aident à préparer la terre même si elles sont labourées plus tard durant le labour conventionnel. Il peut y avoir aussi des effets qui demeurent dans l'assolement quand on emploie des cultures qui ne produisent pas de gazon; par exemple, le maïs laisse le sol moins enclin à l'érosion que le soja, mais plus que les céréales. En plus de planter des récoltes qui sont moissonnées à différentes périodes, on peut aussi planter entre les rangées de plantes des cultures qui servent de barrières permanentes comme le genêt, l'herbe d'éléphant ou encore des cultures d'arbres comme le leucine.

## Quelles sont les méthodes de soutien mécanique?

Les méthodes de soutien mécanique sont celles qui impliquent le déplacement du sol, souvent au moyen de machinerie. Les méthodes les plus communes--les contours, les rangées graduées, les cultures alternées selon les courbes de niveaux et la culture en terrasses--sont employées quand la pente d'un champ est longue et raide. Ces méthodes réduisent l'érosion en diminuant la vitesse de l'eau et par conséquent il y a moins d'écurage. Dans les régions semi-arides, ces pratiques ou leurs variantes peuvent être employées pour conserver l'eau.

### La culture par contours

Les récoltes sont plantées en travers de la pente plutôt que de haut en bas; cela a pour effet de créer des billons en travers du terrain. Ces billons brisent le courant de l'eau et par conséquent diminuent la vitesse de l'eau descendant la pente et comme l'eau coule plus tranquillement, il y a moins d'érosion et le sol peut absorber une plus grande quantité d'eau. Cependant, il faut prendre soin de bien planifier avant d'entreprendre la culture par contours. Si elle est employée seule sur une pente très raide ou dans des endroits où il pleut beaucoup et où le sol est très enclin à l'érosion, l'eau peut s'accumuler dans chaque contour, déborder et percer les lignes de contours.

Le volume d'eau s'accroît avec chaque rangée qui est brisée, accroissant ainsi l'érosion plutôt que la diminuant.

### Rangées graduées

Les rangées des contours sont élevées aux bords extérieurs; cela améliore le drainage de surface et diminue la probabilité du bris des rangées par le courant de l'eau.

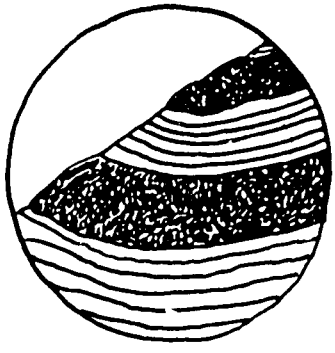
### Cultures alternées selon les courbes de niveaux

Les rangées de cultures selon les courbes de niveaux sont alternées pour réduire l'effet du bris des rangées. Par exemple, du gazon et des cultures sont plantés dans des rangées alternantes: le gazon agit comme un filtre pour contrôler le ruissellement pluvial et pour arrêter une grande partie de la terre lavée provenant de la rangée des cultures.

Ces rangées alternées plantées près des contours contrôlent bien l'érosion.

Cultures en terrasses

La construction de terrasses est une très vieille formule employée spécialement dans les terrains montagneux où il y a peu d'endroits plats pour la culture. Cependant la construction de terrasses est coûteuse et demande un entretien continuel. La culture par terrasses jointe à celle par contour est plus efficace pour contrôler l'érosion, que les cultures alternées selon les courbes de niveaux. Les terrasses peuvent être très efficaces pour combattre l'érosion parce qu'elles retiennent beaucoup de la terre déplacée entre les rangées des terrasses. Les terrasses peuvent aussi être employées pour conserver l'eau dans les régions semi-arides.



*Cultures alternées selon les courbes de niveaux*

*Construction de terrasses*

**Comment contrôler le ruissellement pluvial direct?**

Les méthodes du contrôle de l'érosion vont ordinairement réduire le ruissellement pluvial: le contrôle du ruissellement pluvial et du plus fort courant d'eau réduit l'érosion qui pourrait être causée par le ruissellement pluvial. La vitesse maxima du ruissellement pluvial peut être diminuée en rallongeant le sentier du courant et en réduisant la pente du terrain. Le volume du ruissellement pluvial peut être réduit par des moyens comme les pratiques de soutien mécanique, qui accroissent la capacité du sol à absorber l'eau, qui améliorent la rétention de l'eau en surface (donnant plus de temps à l'eau pour pénétrer dans le sol), et qui permettent à la culture des plantes ou au résidu des plantes de recevoir et de conserver la quantité nécessaire d'eau de pluie.

Avant de décider quelle est la meilleure façon de réduire le ruissellement pluvial de surface, il serait prudent de consulter les experts si possible: on pourrait réduire ou augmenter le ruissellement souterrain et la filtration profonde en réduisant le ruissellement pluvial de surface. Dans les endroits où il y a un problème d'élimination par filtration, il serait peut-être mieux de ne pas réduire du tout le ruissellement pluvial de surface.

## Quels sont les effets de la gestion du sol/du contrôle de l'érosion?

Il faut être très au courant de la relation qui existe entre le sol, l'eau, et les méthodes de prévention et de contrôle de l'érosion pour pouvoir juger des conséquences dans chaque situation et pour pouvoir choisir les alternatives si nécessaire. Les questions suivantes serviront de point de départ pour examiner les projets où le sol est affecté par l'érosion.

- Est-ce qu'une amélioration dans le labour donnerait un meilleur contrôle contre l'érosion? Si oui, y aurait-il des obstacles--argent--coutumes--ou opposition au changement?

- Y a-t-il des signes indiquant que l'endroit soit sujet à l'érosion par le vent ou par l'eau? Par exemple, est-ce qu'il y a une pente raide? Y a-t-il un endroit sujet au vent qui ne soit pas protégé par des abat-vent? Est-ce que le sol est de couleur pâle par suite de perte de matière organique?

- Est-ce qu'il y a des périodes de l'année où le sol du terrain du projet ne soit pas protégé par une couverture de végétation, et par conséquent soit sujet à l'érosion de couche, par ruissellet ou par rigole?

- Est-ce que le projet va occasionner la formation de limon dans les eaux en aval comme dans les ruisseaux, dans les lacs et dans les réservoirs?

- Emploiera-t-on de la machinerie lourde pour le projet? Cela pourrait endommager la structure du sol et le laisser prédisposé à l'érosion.

- Qu'est-ce qui limite le plus la production agricole dans la région? Est-ce l'érosion ou la pauvreté du sol ou les deux ensemble?

- Quelle sera la répercussion de l'érosion au point de vue social, culturel, physique et économique?

- Est-ce qu'il y a possibilité d'inclure un programme de formation pour les participants locaux du projet?

- Est-ce qu'il y a des alternatives aux plans du projet en vue de réduire au minimum l'érosion du sol sur l'emplacement du projet?

**Quelles sont les alternatives?**

Certaines méthodes spécifiques, mécaniques ou de labour amélioré, peuvent être employées pour protéger le sol contre l'érosion. Elles incluent:

- L'amélioration de la fertilité du sol

- Des opérations bien à point faites sur place

- Des systèmes de labour-plantage

- Des dégorgeoirs herbeux

- Le plantage en billon

- La construction d'étangs pour garder l'eau du ruissellement pluvial

- Des changements dans l'usage du terrain

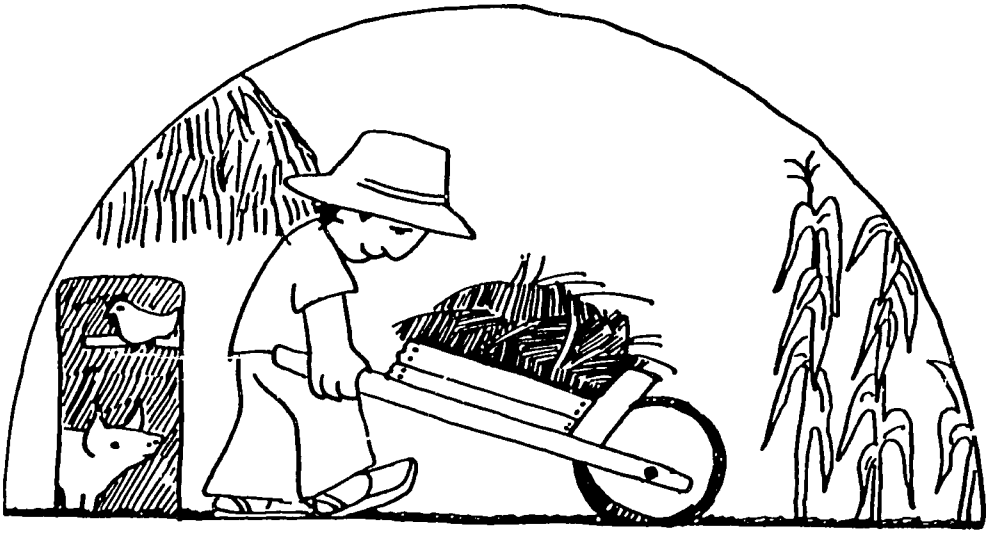
Ces méthodes sont décrites dans la table suivante qui a été établie selon les données du Département de l'Agriculture des Etats-Unis d'Amérique et de l'Agence de la Protection de l'Environnement du même endroit. La colonne de gauche donne le nom de la méthode, tandis que la colonne de droite nous donne les avantages et les désavantages de chacune en tant que méthode pour contrôler l'érosion, et décrit les effets possibles d'une telle façon de faire. Cette présentation nous offre la possibilité de considérer toutes ces mesures comme une série d'alternatives à considérer dans la préparation du projet.

## METHODES POUR CONTROLER L'EROSION

| METHODES | DETAILS SAILLANTS DES METHODES |
|---|---|
| Non-labour | La plus efficace pour l'herbe, pour les petites céréales et pour le résidu des récoltes; diminue le travail et le temps passé au champ; fournit un contrôle toute l'année. Pas efficace quand le sol est trop dur pour permettre le développement des racines. |
| Le labour de conservation | Cela inclut une variété de systèmes de non-labour afin de conserver le résidu en surface; plus facile d'adaptation que le non-labour mais moins efficace. |
| Assolement avec gazon | Les bons prés perdent très peu de sol et cela réduit l'érosion pour la récolte future; la perte totale de sol est très réduite mais elle est distribuée inégalement par rapport au cycle de rotation; aide à contrôler la maladie et les insectes nuisibles. |
| Assolement sans gazon | Beaucoup moins efficace que la façon précédente; fournit une protection plus soutenue du sol que le système à récolte unique; aide à contrôler la maladie et les insectes nuisibles. |
| Fertilité améliorée du sol | Peut réduire la perte de sol ainsi qu'améliorer la production des récoltes. |
| Systèmes de labour-plantage | La surface rugueuse et inégale du sol augmente la vitesse d'infiltration et réduit l'érosion, les semis peuvent souffrir à moins qu'il n'y ait suffisamment d'humidité; l'effet du paillis est nul à cause du labourage. |

| | |
|---|---|
| Par contours | Peut réduire la perte de sol jusqu'à 50% dans les pentes moyennes, moins dans les pentes raides; pas efficace si les rangées se brisent; impossible d'employer de la machinerie agricole lourde dans les pentes raides; doit être aidée par des terrasses dans les pentes longues. |
| Rangées graduées | Semblable à la culture par contours mais moins apte aux bris dans les rangées. |
| Cultures alternées selon les courbes de niveaux | La rotation de rangées de culture et de foin dans des bandes alternant de 17 à 35 mètres, réduit de moitié la perte de sol en comparaison avec la même rotation sans contours; l'endroit doit être propice à la culture à travers les pentes. |
| Terrasses | Réduit l'érosion et conserve l'humidité; permet une culture plus intensive; certaines terrasses sont très coûteuses à construire et à entretenir; l'usage de grosse machinerie est impossible; aide aux contours et aux pratiques agronomiques en réduisant la longueur des pentes et la concentration du ruissellement pluvial. |
| Dégorgeoirs herbeux | Facilite le drainage avec peu d'érosion des rangées graduées et des canaux des terrasses; sont coûteux à construire et à entretenir. |
| Plantage en billon | Réduit l'érosion en concentrant le ruissellement pluvial dans des rangées couvertes de paillis; la plus effective quand les rangées sont en travers d'une pente; les zones des racines s'assèchent et se réchauffent plus vite. |

| | |
|---|---|
| Contours avec billons | Minimise le bris des rangées; peut réduire la perte annuelle de sol de 50%; mêmes désavantages que ceux des cultures par contours. |
| Changement dans les usages du terrain | C'est peut-être la seule solution dans certains cas. Quand les autres méthodes échouent, il serait préférable de se tourner pour de bon vers la culture en herbe ou vers la forêt; la perte en superficie peut être remplacée par un usage intensif de terrain moins sujet à l'érosion. |
| Autres pratiques | On peut employer les sillons en contour, les dérivations, le drainage souterrain, un moindre écartement entre les rangées, la culture mixte et ainsi de suite. |



## 6. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION: GESTION DES SUBSTANCES NUTRITIVES

L'azote, le phosphore, le potassium(NPK) et autres substances nutritives sont nécessaires à la croissance des plantes. Les planificateurs de projets agricoles devraient savoir comment reconnaître les substances nutritives dans l'environnement naturel pour pouvoir déterminer s'ils peuvent ou s'ils doivent commencer à contrôler la quantité des substances nutritives disponibles, tout en protégeant en même temps l'environnement contre les effets nuisibles d'un excès de substances nutritives.

### D'où viennent les substances nutritives des plantes?

Il y a six sources principales de substances nutritives pour les terres arables:

#### La fertilité naturelle du sol

Toute terre arable possède un certain degré de fertilité naturelle. Certaines terres, telles les plaines inondables des rivières, sont ordinairement très fertiles et aptes à bien conserver l'humidité. D'un autre côté, des sols lâches et sablonneux, qui contiennent très peu ou pas de matière organique du tout, n'ont presque pas de substances nutritives

et sont par conséquent infertiles. Les planificateurs de projets devraient donc rechercher les régions et les endroits dont le sol possède une bonne quantité de matière organique.

Le résidu des plantes

Les feuilles, les racines et les autres débris des plantes améliorent la structure du sol en lui fournissant de la matière organique. En se décomposant, ces matières dégagent des substances nutritives favorables à la croissance des plantes. La quantité de substances nutritives varie beaucoup selon le genre de plante, la température et selon que la matière organique a été labourée dans la couche arable ou non. Par exemple, si le résidu des plantes est nécessaire pour contrôler l'érosion, il est mieux de ne pas l'enterrer en labourant. Si, cependant, le résidu sert surtout de substance nutritive, il est à recommander de l'enterrer en labourant.

Les déchets d'animaux

Les déchets d'animaux, principalement le fumier sont aussi des matières organiques qui se décomposent pour fournir des substances nutritives pour le sol. Le fumier a servi comme engrais pendant des siècles et s'est montré à la fois utile et bon pour l'environnement.

Le contenu du fumier en substance nutritive dépend de l'animal, du genre de nourriture employée, et de la quantité d'eau consommée par l'animal. Les plans de projet devraient inclure l'emploi du genre de fumier qui est le plus aisément disponible. On ne devrait employer que du fumier provenant d'animaux sains: des organismes de maladie qui peuvent être transportés dans les excréments des animaux. Il faut surtout être très prudent dans l'emploi du fumier des animaux si certaines maladies constituent un problème dans la région. Les autorités locales sont ordinairement au courant de ces problèmes et peuvent aider dans la planification. (Le compost, discuté aux pages 66 et 67 tuera les bactéries qui produisent les maladies, les oeufs et les spores qui se trouvent dans le fumier des animaux.) Des cendres d'os, du sang séché, et du guano de poisson sont des sous-produits des animaux qui peuvent être employés comme engrais.

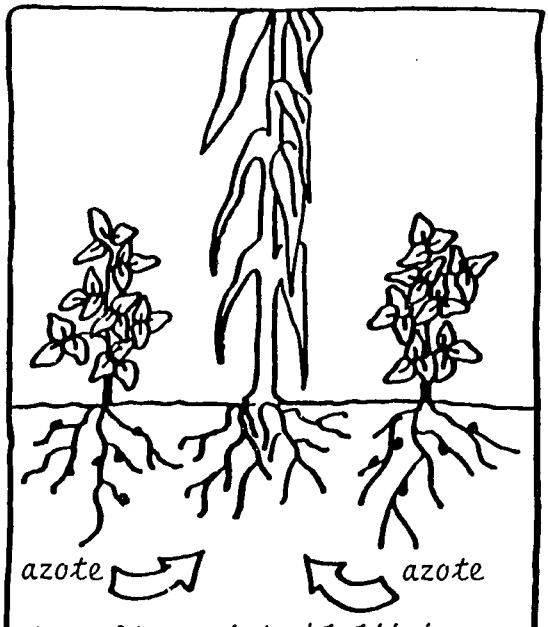
LE CONTENU DU FUMIER EN SUBSTANCE NUTRITIVE

| | | % Azote | % Phospate |
|---|---|---|---|
| Lapin | | 2.4 | 1.4 |
| Volaille | | 1.1 | 0.8 |
| Mouton | | 0.7 | 0.3 |
| Cheval | | 0.7 | 0.3 |
| Canard | | 0.6 | 1.4 |
| Bétail | | 0.6 | 0.2 |
| Cochon | | 0.5 | 0.3 |

Les légumineux

Les légumineux tels que les pois, les fèves et la luzerne contiennent des bactéries qui incorporent l'azote dans leurs racines. Cela signifie que ces plantes incorporent l'azote de l'air dans les protéines qui deviennent disponibles pour les plantes quand les bactéries meurent. Les bactéries peuvent incorporer assez d'azote pour supporter une prairie d'herbe et de légumineux s'il n'y a pas d'autre source d'azote. Ordinairement, l'azote est produite selon les besoins des plantes; en conséquence, les plantes à pauvre croissance n'incorporeront pas beaucoup d'azote. S'il y a un haut degré d'azote dans le sol, les plantes en incorporent moins parce que ce n'est pas nécessaire. (Dans ce cas, l'azote n'est pas un facteur de limitation.) Les légumineux sont souvent cultivés dans un système de deux cultures, de culture mixte, ou d'assolement pour aider à l'aération du sol et pour fournir de l'azote pour les autres plantes.

Par exemple, les pois et les fèves sont souvent cultivés avec le maïs dans un système mutuellement favorable; une telle polyculture peut réduire ou éliminer le besoin d'engrais chimique et garder les substances nutritives dans le sol où elles sont à leur place. C'est là un point important à considérer dans la planification, car il est toujours mieux d'employer de l'engrais naturel plutôt que de l'engrais chimique.



*La culture mixte bénéficie aux récoltes qui ont besoin de beaucoup d'azote.*

En plus de leur compatibilité dans le champ, les combinaisons de maïs et de légumineux se complémentent alimentairement; en mangeant des deux, les hommes acquièrent pratiquement toutes les protéines requises--sans l'addition de viande ou de produits laitiers. D'autres plantes ont des relations semblables, elles sont compatibles et nutritives. Il arrive très souvent que les façons traditionnelles de cultiver et de choisir les cultures s'avèrent les meilleures pour le terrain, et offrent la meilleure combinaison pour fournir les protéines essentielles à l'alimentation humaine. Les travailleurs en développement considérant l'introduction de nouvelles espèces de culture dans leurs projets devraient considérer la capacité des plantes à capter les substances nutritives dans les conditions existantes, et de fournir en combinaison avec les autres cultures locales, une alimentation adéquate.

## Pluie

Les chutes de pluie peuvent aussi fournir de l'azote et du phosphore à la terre arable mais en très petite quantité en comparaison avec les autres sources. Le contenu de la pluie

en substances nutritives varie selon la température, la présence d'industries, de villes, de dépotoirs, de centrales électriques, de pâturages, etc. Par exemple, les phosphates qu'il pourrait y avoir dans la poussière, dans la cendre ou dans la fumée, deviennent accessibles aux plantes une fois dissouts par la pluie.

## L'engrais inorganique

L'engrais inorganique est formé de produits chimiques avec peu ou pas de matière organique. L'engrais chimique fournit les substances nutritives qui sont accessibles immédiatement après l'application, en quantité et en proportion qui peuvent être plus facilement contrôlées.

Cependant, l'engrais inorganique est coûteux et améliore à peine la composition du sol. Certains fermiers ont de la difficulté à calculer la quantité d'engrais chimique qu'ils doivent appliquer sur le sol. Cela peut conduire à une trop grande fertilisation et coûter très cher. Etant donné que les plantes ne peuvent utiliser qu'une certaine quantité d'engrais, s'il y en a trop, la croissance de la culture va être réduite car les micro-organismes dans le sol ou même les plantes elles-mêmes seront endommagés.

## Quelle est la meilleure source de substances nutritives?

Le "meilleur" choix dépend de la situation. Même les sols qui sont naturellement très fertiles peuvent perdre leurs substances nutritives par des plantations continues. Le besoin d'ajouter de l'engrais--tout ce qui est ajouté au sol pour accroître la fertilité naturelle-dépend:

- de la capacité du sol lui-même à fournir les substances nutritives essentielles aux cultures (la fertilité du sol);

- des besoins qu'ont les cultures en substances nutritives.

Le choix des engrais dépend de leur accessibilité et de leur coût.

Peu importe à la plante si les substances nutritives sont organiques ou inorganiques; elles peuvent profiter aux plantes indépendemment de leur origine.

Mais parce que les effets des engrais inorganiques sont souvent incertains pendant un certain temps et parce qu'ils sont difficiles à obtenir et/ou coûteux, les planificateurs devraient prévoir l'usage d'engrais organiques pour leurs projets partout où cela est possible. Il y a des engrais organiques en puissance partout où il y a des déchets de plantes ou d'animaux. Iis ne coûtent rien et ils accroissent le contenu organique du sol. Dans les sols chauds et humides des régions humides tropicales, la matière organique se décompose rapidement de telle façon que les substances nutritives deviennent rapidement accessibles. L'une des meilleures façons d'engraisser le sol avec des matières organiques est d'employer du compost.

**Compost**

- Emploie des déchets et ne coûte rien ou à peu près rien
- Peut fournir de la matière organique comme engrais en quelques semaines, suivant le matériel employé, le climat, etc.
- Produit assez de chaleur pour détruire les oeufs, les larves, les bactéries, et les autres organismes causant

des maladies chez les hommes si les déchets sont employés directement.

*Un tas de compost. Les matières organiques sont déposées en couches et gardées humides.*

Dans certains pays, on fait du compost traditionnellement d'une façon ou d'une autre. L'examen des méthodes locales peut fournir de bonnes lignes directrices pour planifier un projet en fonction du matériel disponible, de la longueur de la préparation, de la façon dont les gens acceptent cette méthode, et ainsi de suite.

## Comment l'environnement affecte les engrais

Les deux sortes d'engrais en plus des substances nutritives qui se produisent naturellement sont sujettes à tous les processus naturels qui ont tendance à réduire le niveau des substances nutritives--élimination par filtration ou ruissellement, ruissellement pluvial et érosion.

Si ces processus peuvent être arrêtés ou ralentis, il y a plus de chance pour que les substances nutritives déjà dans le sol, et celles qui y sont intégrées sous forme d'engrais, puissent demeurer accessibles aux plantes. Et, inversement, si l'on s'assure que les substances nutritives, particulièrement l'engrais inorganique, demeurent dans le sol à l'usage des cultures, cela diminue la possibilité de dommage pour l'environnement.

## Filtrage (élimination par filtration ou ruissellement)

Le filtrage est un processus par lequel les produits chimiques solubles sont dissouts et enlevés du sol par l'eau qui s'infiltre dans le sol ou qui ruisselle à la surface. Les nitrates sont la forme principale de substance nutritive que l'on trouve dans les eaux de drainage provenant des régions affectées par le filtrage. Le filtrage dans les terres arables dépend du genre de récolte cultivée, aussi bien que du genre de sol et des caractéristiques de ce sol.

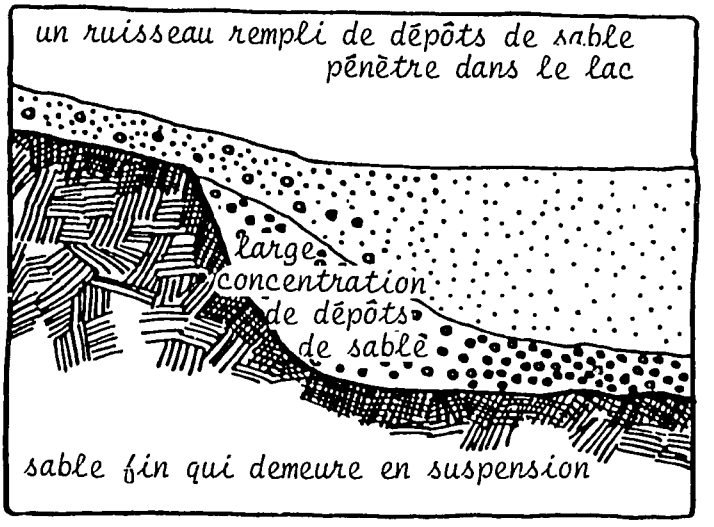
## Le ruissellement pluvial

Le ruissellement pluvial a ordinairement lieu quand il pleut si fort et si dru que la terre ne peut absorber assez rapidement l'eau qui tombe. Quand l'engrais est laissé sur la surface du sol, la première pluie peut emporter une grande partie des substances nutritives de l'engrais. Mais si on peut étendre l'engrais avant la période des grosses pluies et du ruissellement probable qui va s'ensuivre, on a une bien meilleure chance que les pluies fines fassent pénétrer l'engrais dans le sol et que l'eau dans le sol puisse dissoudre l'engrais. La perte d'engrais est beaucoup moindre quand il a pénétré quelques centimètres dans le sol avant le début d'une pluie. La concentration des substances nutritives dans le ruissellement pluvial varie beaucoup d'un champ

à l'autre, selon les caractéristiques du sol et selon la nature des cultures. Elle varie encore d'un orage à l'autre selon la force de la pluie ou selon la période de temps écoulée entre l'application de l'engrais et la forte pluie. L'engrais organique mélangé au sol accroît la capacité du sol à absorber l'eau.

## L'érosion

L'érosion est le moyen principal de transport du phosphore et de l'azote organique absorbés dans les particules de sédiment. Le transport du sédiment dépend du volume et de la rapidité du flot de l'eau dans un champ. Quand la rapidité de l'eau diminue, les larges particules de sédiment sortent de la solution. Le reste du sédiment est ordinairement plus fin et peut plus facilement (plus de surface pour l'absorption) absorber le phosphore, de telle façon que le sédiment transporté est plus riche en phosphore et en azote que le sol original.




La matière organique est souvent transportée avec le sédiment causant ainsi d'autres pertes de substances nutritives pour les champs. Les pertes de substances nutritives provenant de la terre arable peuvent être contrôlées par les méthodes de bonne gestion du sol telles quelles sont décrites au chapitre 5.

Un contrôle de l'érosion qui tienne compte de l'environnement va ordinairement donner un meilleur contrôle des pertes

en substances nutritives. Par exemple, laisser le résidu des plantes sur le champ réduit l'érosion et lui fournit en même temps des substances nutritives et par conséquent le besoin d'engrais inorganique est moins grand. D'autres méthodes de gestion du sol et de contrôle de l'érosion comme la rotation des cultures et du gazon, l'emploi de contours et de terrasses, peuvent aussi réduire les pertes de substances nutritives. Le planificateur doit étudier les mesures de contrôle sous tous les angles. Le filtrage des nitrates, par exemple, peut augmenter dans les systèmes de non-labour parce que le ruissellement pluvial est parfois diminué (l'eau peut s'infiltrer dans le sol).

## Quels sont les effets du mouvement ou de la perte des substances nutritives du sol?

Quand les substances nutritives, incluant les engrais, sont transportées dans les réserves d'eau souterraine ou de surface, elles peuvent causer deux problèmes:

- les substances nutritives peuvent atteindre des niveaux toxiques et devenir un danger pour la santé des humains et des animaux;

- quand les substances nutritives sont ajoutées à l'eau, elles peuvent accélérer le taux de l'eutrophication à tel point que cela devient nuisible à l'environnement (l'eutrophication est l'enrichissement de l'eau par des substances nutritives et l'augmentation de plantes aquatiques qui en résulte).

## Les effets sur la santé

Les engrais contiennent ordinairement de l'azote, du phosphore, et du potassium. L'azote en particulier peut causer des problèmes pour la santé s'il est mal employé. L'azote, qui se présente sous forme de nitrites, nitrates et/ou ammoniaque, peut prendre une autre forme par la réaction chimique qui se produit naturellement dans l'environnement.

### Nitrites

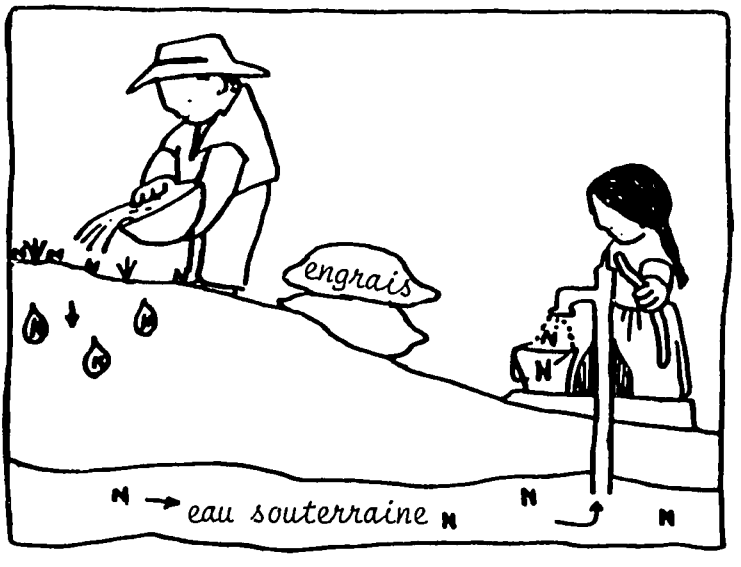
La forme azotite de l'azote est très toxique; si avalée par les humains, soit dans l'eau, soit dans la nourriture, elle

entre dans le système sanguin où elle nuit à l'oxygène dans le sang. Les nitrites peuvent aussi se combiner dans des composés capables de causer le cancer chez les humains.

Nitrates

Les nitrates sont de cinq à dix fois moins toxiques que les nitrites; les animaux adultes, sains, et à estomac simple sont capables d'éliminer les nitrates dans leur urine. Cependant, les bovins, les jeunes animaux, et les enfants peuvent transformer les nitrates en nitrites dans leur estomac, ce qui deviendra nuisible.

Les nitrites et les nitrates se rencontrent naturellement dans la nourriture et dans l'eau mais seulement en petite quantité. Les humains ne peuvent en tolérer qu'une petite quantité. L'Organisation Mondiale de la Santé a établi la norme d'eau potable des nitrates de 0 à 50 parties par million (ppm) comme dose recommandée, et de 50 à 100 ppm comme dose acceptable. Dans plusieurs pays en voie de développement cependant, ces niveaux sont dépassés, surtout dans ceux où les réserves d'eau sont contaminées par des concentrations environnantes d'azote, comme des tas de fumier dans les basses-cours des fermes.

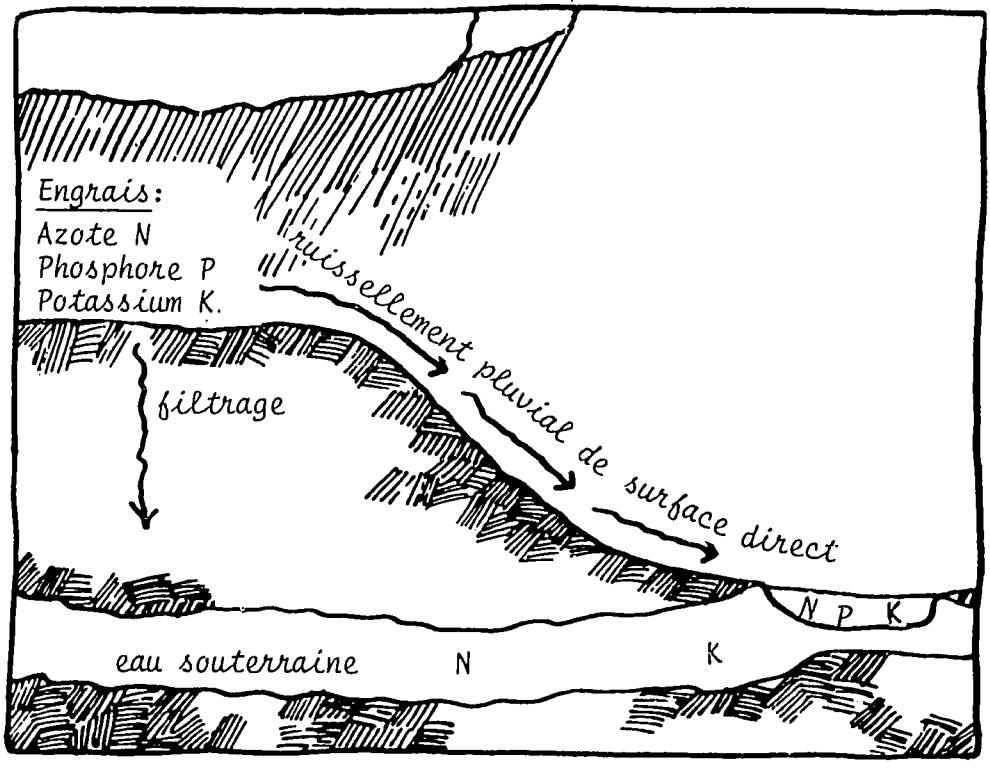



*azote = N*

Il est clair que les plans d'un projet doivent faire entrer en ligne de compte la considération des méthodes dans l'emploi de l'engrais en fonction de l'emplacement des tas de compost, des amoncellements de fumier, et de la pente des champs couverts d'engrais par rapport aux habitations et à l'approvisionnement d'eau.

L'ammoniaque

L'ammoniaque, comme le nitrate, peut être changé en nitrite toxique par l'action de bactéries spéciales. L'ammoniaque se forme naturellement; il est formé par des micro-organismes quand ils décomposent la matière organique au fond des lacs stagnants. L'ammoniaque dissout peut atteindre un degré toxique pour les poissons. Un autre problème des engrais azotés est créé par l'addition d'un engrais ordinaire, le sulfate d'ammonium. Cela peut acidifier un sol déjà acide; cependant, cela peut être profitable si le sol est basique.



Le phosphore

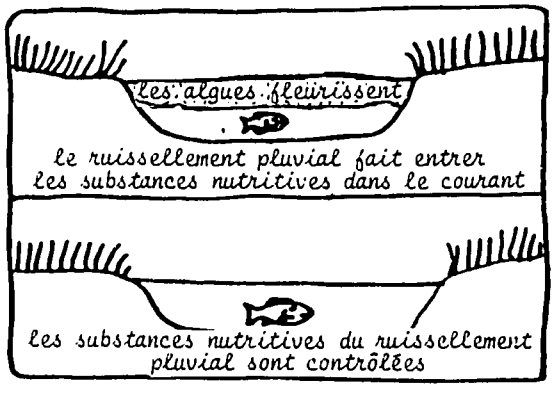
Le phosphore pénetre ordinairement dans l'eau sous forme de phosphate soluble très favorable à la croissance des algues. Le phosphate peut aussi pénétrer dans l'eau en adhérant au sédiment ou aux particules de matière organique; les phosphates sont alors dégagés lentement. Ces phosphates contribuent à causer les problèmes associés avec l'eutrophication.

L'eutrophication

L'eutrophication est l'enrichissement de l'eau par des substances nutritives, ce qui provoque une augmentation de la croissance des plantes aquatiques. Quand l'azote et le phosphore, venant des terrains agricoles par le ruissellement pluvial ou par d'autres voies, pénètrent dans l'eau en grande quantité, les restrictions à la croissance des algues disparaissent permettant aux algues de se multiplier à volonté.

Les algues peuvent:

- obstruer les filtres des systèmes de traitement d'eau
- causer des problèmes de goût et d'odeur
- créer des conditions d'infection dans les eaux confinées comme par exemple dans les petits étangs




Cette rapide croissance des algues constitue le probleme d'eutrophication le plus grave et le plus répandu. Quand toutes ces algues périssent soudainement, leur décomposition relâche des substances et réduit les niveaux d'oxygène dans l'eau, ce qui peut être nuisible aux poissons.

## Comment faire face aux facteurs relatifs aux substances nutritives?

Les méthodes de contrôle de l'érosion sont peut-être suffisantes pour contrôler la perte de phosphore et d'azote dans les sédiments. Cependant, si la région perd des substances nutritives dissoutes dans le ruissellement pluvial, il sera peut-être nécessaire d'employer d'autres formules. Par exemple, une certaine combinaison des méthodes de gestion des substances nutritives--l'emploi des engrais, l'assolement, la culture des légumineux--devrait être considérée.

Les planificateurs doivent faire attention à ce que la solution d'un problème n'en crée pas un autre. En voici un exemple: dans certaines régions de l'état du Texas aux Etats-Unis, on a construit des terrasses pour retenir l'humidité. Bien que les terrasses aient en fait gardé l'eau, ce contrôle de l'humidité a causé un filtrage de nitrate qui contamina les réserves d'eau souterraine de la région.

### La gestion de la fertilisation

Pour prévenir l'accumulation des substances nutritives dans le sol et pour empêcher leur perte ultérieure par filtrage, les fermiers devraient n'étendre que la quantité nécessaire d'engrais sur les terres arables. Parce qu'il est difficile de déterminer la quantité requise de substances nutritives pour un champ, beaucoup de fermiers ont tendance à employer trop d'engrais pour s'assurer que les plantes aient suffisamment de substances nutritives. La meilleure façon de prévenir la trop grande fertilisation et le filtrage qui en résulte, c'est d'évaluer le besoin d'engrais et de n'étendre que ce qui sera nécessaire à la récolte.

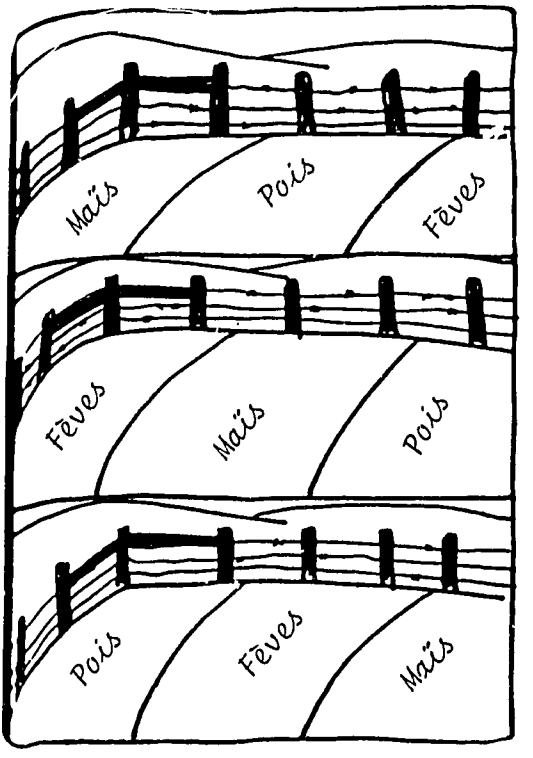
Une autre façon de bien employer l'engrais consiste à attendre quelques semaines après que la plante soit sortie de terre, ou encore jusqu'à ce que les plantes aient atteint plusieurs centimètres de hauteur avant d'étendre l'engrais entre les rangées. L'engrais a plus d'effet quand il est appliqué au moment de la plus rapide croissance végétative, c'est-à-dire, plusieurs semaines après que la plante soit sortie du sol. Dans ce genre d'application, on emploie moins d'engrais, et celui qui est appliqué est plus efficace. Une autre façon consiste à étendre la moitié de l'engrais tôt et le reste plus tard.

Les planificateurs de projet qui ne sont pas des experts en agriculture devraient consulter les personnes suivantes avant de choisir les engrais et avant de les employer pour la production des récoltes: les fermiers. les agents agricoles régionaux et les experts locaux en agriculture. Toutes ces personnes ont plusieurs années d'expérience et peuvent certainement aider à déterminer la sorte et la quantité d'engrais à employer.

## L'emploi de l'assolement

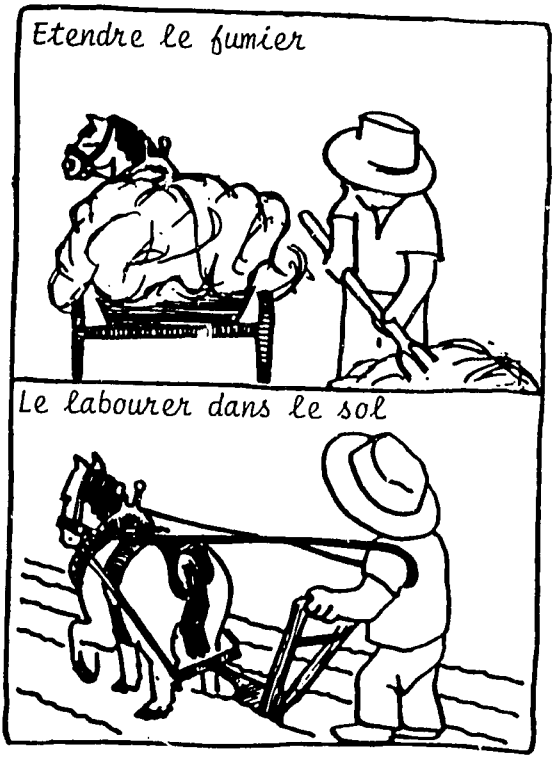
La quantité moyenne d'engrais azoté nécessaire peut être réduite par l'assolement.

Les cultures qui demandent beaucoup d'azote, telles le maïs, le sorgho, et le coton, peuvent être alternées avec des légumineux comme les graines de soja ou la luzerne, ou avec des cultures ne demandant que peu d'azote comme les céréales. On peut alterner les cultures après chaque récolte pour réduire le besoin de nouveaux engrais.




## L'emploi de déchets d'animaux

Le fumier des animaux est un très bon engrais, mais il cause des problèmes. Il vaut mieux ne se servir que de fumier frais mais cela n'est pas toujours possible; l'entreposage du fumier est difficile et coûteux. Il est aussi difficile de connaître la quantité d'azote qui a été appliquée quand on se sert des excréments d'animaux. Cela est d'autant plus difficile que la quantité d'azote varie selon les animaux et selon leur nourriture. La meilleure façon d'employer




le fumier des animaux est de prévenir le filtrage de l'azote en le labourant directement dans le sol ou en l'ajoutant au sol sous forme de mélange aquex qui est absorbé dans le sol. Un des avantages du fumier comme engrais c'est qu'il relâche l'azote lentement et ne permet pas beaucoup de filtrage.

## Enterrer les légumineux en herbe par labourage

Avant le développement des engrais chimiques, plusieurs fermiers cultivaient un légumineux et l'enterraient dans le sol en labourant pour fournir une source d'azote aux récoltes futures. Le principal désavantage se place sur le plan économique puisqu'on ne peut rien cultiver dans ce champ durant cette saison-là. Cependant, considérant le coût d'emploi de l'engrais chimique et ses effets possibles sur l'environnement, cette méthode est à recommander si le fermier a assez de terre pour en laisser une partie en jachère. Dans les endroits où il est impossible de se procurer de l'engrais chimique ou du fumier, ce pourrait être une bonne façon d'augmenter les substances nutritives dans le sol, et les planificateurs de projets devraient en tenir compte.

## Le contrôle des applications de surface

Il faut prendre soin de bien choisir le genre d'engrais et de l'appliquer au bon moment. Par exemple, l'azote qui se

disperse rapidement dans le sol ne devrait être appliqué que peu de temps avant ou même durant la période de croissance. Les engrais à base de phosphore et de potassium peuvent être appliqués après la période de croissance et même parfois avant la récolte suivante. Il est ordinairement mieux d'incorporer les engrais dans le sol immédiatement après l'application afin de prévenir la perte de substances nutritives par le vent ou par l'eau.

## Quels sont les effets de la gestion des substances nutritives?

Le travailleur en développement se fera une bonne idée des effets possibles des projets en se posant, pour chaque projet, et pour chaque endroit, les questions qui suivent en essayant d'y répondre. Si les réponses ne sont pas immédiatement apparentes, il faudrait reconsidérer l'endroit du projet. Si les réponses dénotent des problèmes majeurs, ne craignez pas de faire appel aux experts locaux. Employez les questions comme des lignes directrices pour vous aider à planifier des projets qui soient à la fois en accord avec l'environnement et couronnés de succès.

- Est-ce qu'il y a du fumier tout près qui peut servir d'engrais pour le projet? Si on l'emploie, y aura-t-il danger de maladie pour les humains qui entreraient en contact avec ce fumier?

- Est-ce-que le résidu des plantes sera employé comme engrais ainsi que pour améliorer la composition du sol? Fait-on attention à éviter la propagation des maladies chez les plantes?

- Est-ce que le projet introduira de nouvelles espèces ou variétés de plantes? Si oui, cela pourrait avoir pendant longtemps de très grandes répercussions sur l'environnement et les effets possibles devraient être étudiés avec grand soin.

  --Est-ce que les nouvelles espèces seront meilleures que les cultures traditionelles de la région?

--Est-ce que les nouvelles variétés requièrent plus d'engrais que les cultures traditionelles?

--Est-ce que les nouvelles variétés demandent plus de pesticide ou/et l'emploi de machinerie agricole lourde? Cela pourrait entraîner d'autres problèmes.

--Est-ce que les nouvelles espèces de parasites pourraient être introduites dans la région avec la nouvelle culture?

- Est-ce que le projet nécessitera l'emploi d'engrais inorganique?

  --Est-ce que cette pratique conduira à la toxicité de nitrite ou d'ammoniaque pour les hommes ou les animaux?

  --Est-ce que l'on prend les précautions nécessaires pour éviter l'emploi exagéré d'engrais qui pourrait brûler les plantes, détruire les organismes du sol, et causer de l'acidité dans le sol?

- Est-ce que le projet occasionnera le transport de substances nutritives hors du terrain par ruisselement pluvial, par érosion ou par filtrage?

- Est-ce que le transport de substances nutritives occasionnera la floraison d'algues, la croissance de plantes vasculaires, aquatiques, et finalement une diminution d'oxygène dans les sources d'eau?

- Est-ce qu'il y a d'autres considérations dans la gestion des substances nutritives?

- Est-ce que l'on compte beaucoup sur l'engrais inorganique pour le succès du projet? Si oui, est-ce que les fermiers peuvent en obtenir facilement? Quel sera le coût de l'engrais pour la durée du projet?

- Est-ce que les techniques appropriées sont utilisées par la direction du projet pour minimiser les pertes de substances nutritives? Voir ci-après, Le Contrôle des Pertes de Substances Nutritives.

- Quels autres plans pourrait-on utiliser sur place pour minimiser la perte de substances nutritives?

## Quelles sont les alternatives pour le contrôle des substances nutritives?

La liste qui suit nous donne les façons d'employer efficacement les substances nutritives dans les projets agricoles. La colonne de gauche concerne la méthode, tandis que celle de droite décrit les avantages, les désavantages, et leurs effets possibles en tant que méthode de contrôle.

### Contrôle des pertes de substances nutritives

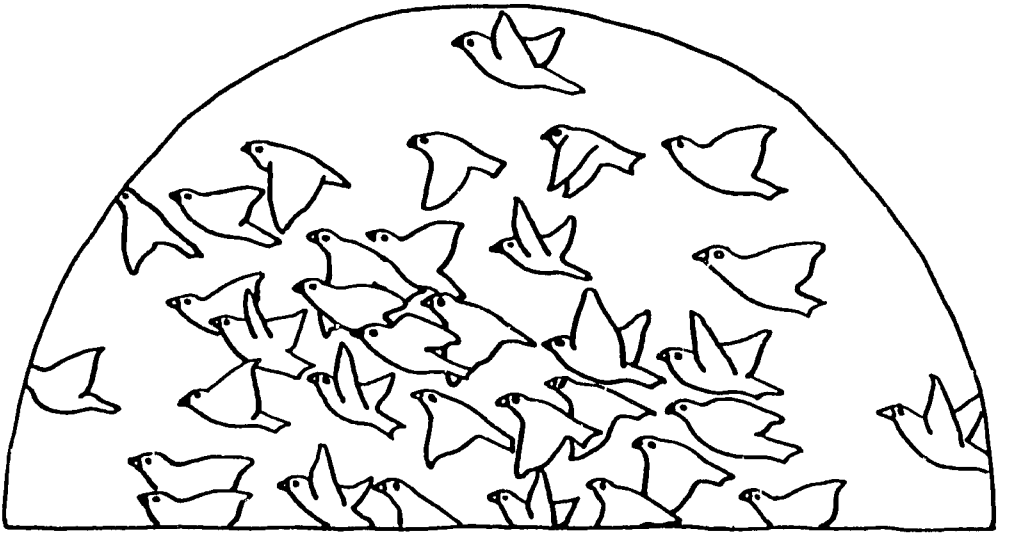
| Méthode | Avantages/Désavantages |
|---|---|
| Bien fixer le temps de l'application de l'azote | Réduit le filtrage de nitrate; augmente l'efficacité dans l'emploi de l'azote. |
| L'assolement | Réduit la consommation des substances nutritives; diminue l'érosion et l'usage de pesticides. |
| Eliminer l'excessive fertilisation | Réduit le coût (moins d'engrais à acheter), peut arrêter le filtrage de nitrate. |
| L'emploi du fumier | Permet une relâche lente de substances nutritives, gain financier pour les petits fermiers; améliore la composition du sol; cause des problèmes. |
| Les légumineux verts sont labourés dans la terre | Réduit l'emploi d'engrais azoteux; pas toujours possible; les quantités d'azote requises sont difficiles à établir; accapare de la terre disponible. |

| | |
|---|---|
| Contrôler le temps de relâche de l'engrais | Peut diminuer le filtrage de nitrate; pas encore rentable. |
| Incorporer les applications de surface | Diminue le ruissellement pluvial des substances nutritives; peut être coûteux, pas toujours possible; aucun effet sur les récoltes. |
| Contrôler le temps du labourage des engrais dans la terre | Réduit l'érosion et la perte de substances nutritives; pas toujours commode. |

---

Une adaptation de: Contrôle de la Pollution de l'Eau et de la Terre Arable, Volume I--Manuel pour lignes directrices en développement. Novembre 1975. Département de l'Agriculture des USA Service des Recherches Agricoles et de l'Agence de Protection de l'Environnement, Bureau des Recherches et du Développement.

---



## 7. ARRIERE-PLAN DE LA PLANIFICATION: CONTROLE DES PARASITES

Les changements dans les genres de culture ou dans les méthodes employées peut conduire à des changements dans le nombre ou dans les sortes de parasites et d'organismes rapaces dans l'écosystème agricole. Pour une bonne planification des projets agricoles en accord avec l'environnement, il faut voir plus loin que le contrôle des genres de parasites et de prédateurs. Il faut considérer en plus comment les mesures prises pour le contrôle vont affecter l'écosystème. Trop souvent, parce qu'on n'a pas eu cette vue d'ensemble, il en est résulté du dommage pour l'environnement--et encore pour des projets sans grand succès.

Dans plusieurs projets agricoles, seuls les pesticides chimiques sont employés pour contrôler les parasites; cependant, à cause de leur longue durée, certains pesticides chimiques peuvent créer des problèmes pour l'environnement ainsi que dans le sol et dans les organismes vivants. Il est peut-être possible, dans les petits projets, de contrôler les parasites en employant d'autres moyens moins nuisibles. On pourrait encourager la venue de prédateurs naturels, planter des cultures variées, employer des pesticides de plus courte durée et moins toxiques ou bien trouver des pesticides plus appropriés aux parasites à combattre.

Les oiseaux et les rongeurs, des espèces de parasites plus gros, causent beaucoup de dommage à l'agriculture en rivalisant avec l'homme pour les produits des récoltes. Il y a plusieurs méthodes pour les combattre: depuis les épouvantails et les filets jusqu'aux traquenards et la chasse. Cependant, il est plus commun de les empoisonner même si cela peut être dangereux. Autant que possible, dans le cas des gros parasites, il vaut mieux employer les pièges ou d'autres moyens mécaniques. En évitant les pesticides, on protège les humains, et les autres espèces de parasites qu'on ne veut pas détruire, contre le poison qui pourrait aussi les affecter.

## Qu'entend-on par la persistance des pesticides?

La persistance des pesticides c'est le temps pendant lequel un pesticide demeure biologiquement toxique pour les parasites qu'on veut détruire. La plupart des pesticides sont classés selon leur degré de persistance, comme indiqué ci-contre:

## PERSISTANCE DES PRODUITS CHIMIQUES DES PESTICIDES

| | Durée de l'activité | Groupe chimique | Exemples |
|---|---|---|---|
| Non-persistant | 1-12 semaines | composés organo-phosphoreux | malathion, parathion de méthyle, parathion carbaryl |
| Persistance modérée | 1-18 mois | --- | 2, 4-D, atraxine |
| Persistant | 2-5 ans | composés organo-chlorine* | DDT, BHC, lindane, aldrin, dieldrin, endrin, chlordane, heptachlor, campheclor |
| Permanent (résidus) | Dégradé en résidu permanent | Composés contenant du mercure, de l'arsenic et du plomb | acétate de mercure phényl, arsenate de plomb |

* Un certain nombre de composés organochlorine appartiennent à la classe des "non-persistants" ou "persistants modérés", e.g, méthoxychlore, dicofol, chlorobenzilate.

En général, les pesticides persistants (ceux qui demeurent actifs biologiquement pour de longues périodes de temps) sont moins solubles et volatils mais ont une grande tendance à être absorbés. Par exemple, si le DDT, qui est un pesticide extrêmement persistant, est transporté dans l'eau à travers le sol organique ou glaiseux, le sol extrairait le DDT de l'eau.

## Quels sont les autres facteurs à considérer avant d'employer un pesticide?

L'expérience locale. La persistance et la puissance des pesticides varient; et même la persistance et la puissance pour le même pesticide peuvent varier suivant les conditions locales. Il serait bon d'entrer en contact avec les fermiers de l'endroit ainsi qu'avec le personnel de l'agence des aides agricoles régionaux pour se mettre au courant des réactions des divers pesticides dans la région.

Autres façons de combattre les parasites. Avant d'employer des pesticides, il faudrait se familiariser avec les effets possibles résultant de leur emploi (pages 88-89) et examiner les diverses autres méthodes de contrôle qui conviendraient mieux à un projet sans avoir d'effets contraires. Quelques-unes de ces alternatives sont décrites dans ce chapitre commençant à la page 94.

Synergisme. Quand deux ou trois pesticides sont employés en même temps, leurs effets toxiques combinés peuvent en fait être plus grands que l'effet toxique de chacun pris séparément. Il faudrait tenir compte de cette possibilité avant d'employer deux produits chimiques ou plus dans un champ.

Choix du meilleur moment pour l'application. Si possible, il serait mieux d'appliquer les pesticides bien avant les fortes pluies si on veut qu'ils produisent un très bon contrôle des organismes qu'on veut détruire. Les pesticides sont ordinairement plus aptes à être lavés au début; il y a beaucoup de perte à la première pluie. Cette perte décroît ensuite et se stabilise jusqu'à ce qu'il y ait des changements subits de température, du temps, du sol, du niveau d'humidité du sol, de l'acidité et des méthodes de culture.

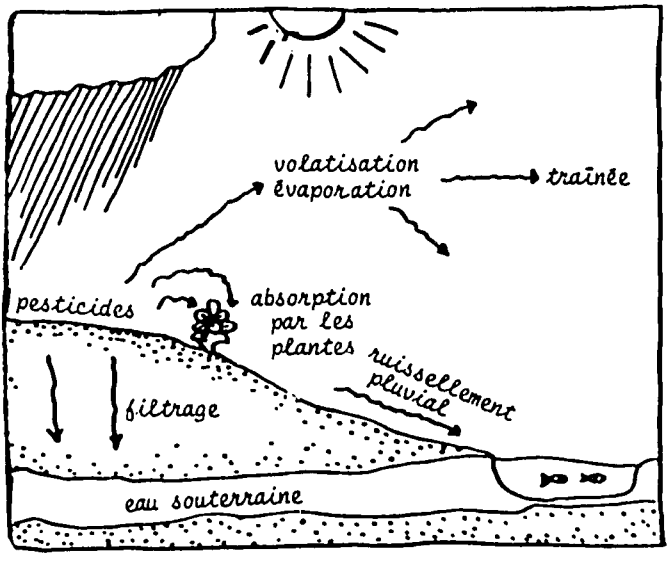
Il y a des pesticides qui subissent de grandes pertes s'ils sont appliqués sur des sols mouillés plutôt que sur des sols secs, surtout s'il y a un ruissellement pluvial peu de temps après l'application. Quand les pesticides sont incorporés dans le sol, la perte par ruissellement pluvial est moindre que s'ils sont simplement laissés à la surface du sol.

Le mouvement des pesticides. La terre arable est souvent située assez loin de l'eau de surface; cependant, le ruissellement pluvial en passant des terres arables jusqu'à l'eau de surface, apporte les pesticides avec lui. En passant à travers d'autres terres, l'eau laisse derrière elle une partie des pesticides. Bien que la quantité totale de pesticide entrant dans l'eau soit diminuée, les terres environnantes peuvent aussi être contaminées par les pesticides. Cette pollution peut avoir des effets dommageables sur les animaux et sur les humains. La connaissance de façons dont les pesticides se déplacent dans l'environnement servira à planifier les projets où on ne peut permettre de pollution imprévue.

## Comment les pesticides se déplacent dans l'environnement?

### Les chemins des pesticides

Les pesticides sont appliqués dans les champs sous forme de liquide ou de poudre. Les deux formes peuvent être pulvérisées sur le sol. Pendant l'application, une partie des pesticides se perd dans l'air par traînée ou par volatisation. Après l'application, une partie des pesticides peut pénétrer dans l'environnement de différentes façons.



- par la dégradation biologique ou chimique à la surface du sol ou sur le feuillage par l'action du soleil

- par évaporation

- par l'absorption par les plantes (qui peuvent être mangées par les animaux et/ou par les hommes)

- par l'adhérence aux particules du sol qui sont transportées par l'érosion

- par la dissolution dans l'eau (de pluie ou d'irrigation); ces pesticides s'en vont dans le ruissellement pluvial de surface ou s'infiltrent dans le sol pour apparaître ensuite dans les réserves d'eau souterraine

Les pesticides suivent un trajet plutôt qu'un autre selon les caractéristiques du pesticide lui-même, du genre de sol, de la quantité ou de la force de la pluie, de la température et des différentes mesures prises pour contrôler l'érosion. En général, les composés de pesticides qui sont plus solubles dans l'eau et moins persistants vont se déplacer d'abord dans l'eau du ruissellement pluvial; ceux qui adhèrent plus fortement aux particules du sol vont se mouvoir surtout dans le sédiment.

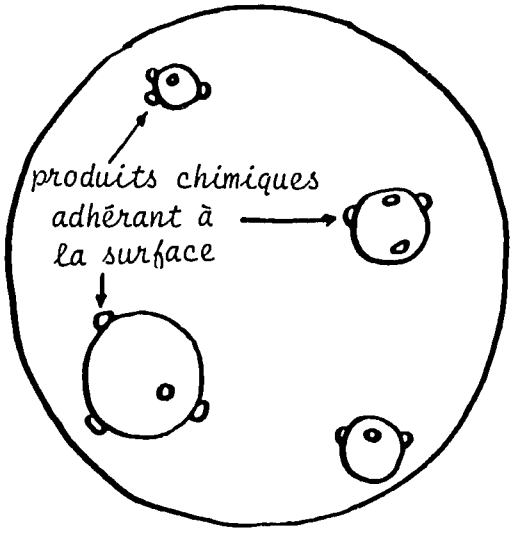
## Distribution dans le sol

Le contenu organique est la caractéristique la plus importante du sol influant sur la façon dont les pesticides se répandent ou se séparent dans le sol et dans l'eau. D'autres propriétés--l'acidité, le contenu d'humidité, la température, le contenu en minéral--peuvent aussi influencer le mouvement des pesticides. L'eau et les pesticides rivalisent pour les endroits d'adhérence sur les particules du sol; en conséquence, comme l'humidité du sol diminue, la quantité de pesticides qui adhèrent augmente. Le filtrage de pesticide est influencé par la quantité et la rapidité du courant d'eau, et par la formule, la concentration, et la vitesse de dégradation du pesticide. Les pesticides peuvent aussi se mouvoir de haut en bas à travers le sol, apparaissant dans le ruissellement pluvial de surface ou souterrain.

Distribution dans l'eau

La quantité de pesticide qui vient des endroits traités et qui se répand dans un cours d'eau peut dépendre de la topographie, de l'intensité et de la durée de la pluie, du penchant du sol à l'érosion et des méthodes concernant la culture du sol. Des méthodes améliorées de contrôle de l'érosion sont très importantes pour empêcher les pesticides de pénétrer dans l'environnement. Pour bien planifier un projet, il faut considérer les méthodes de contrôle de l'érosion à la lumière de leur applicabilité pour le contrôle des pesticides.

Si un pesticide déjà dissout pénètre dans une masse d'eau, il va suivre le courant. Le pesticide peut demeurer dans l'eau, tomber au fond de l'eau par précipitation, être capté par des organismes aquatiques ou se dégrader biologiquement ou chimiquement. Les pesticides qui ont adhéré au sédiment, vont être distribués avec celui-ci. Les plus fines particules (celles contenant la plus grande concentration de pesticide) vont être transportées le plus loin, et typiquement seront les dernières à se déposer hors du courant dans les lacs ou dans les eaux tranquilles.




**Particules de sol dans l'eau**

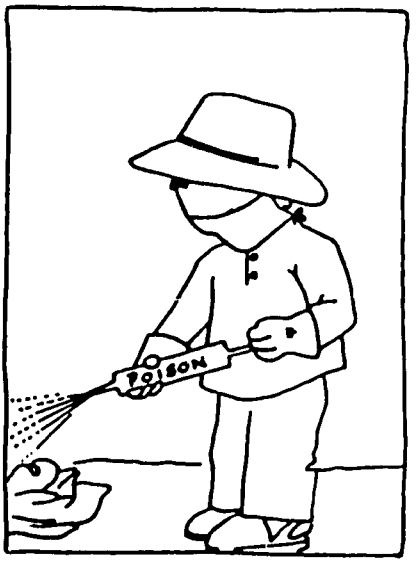
Les pesticides ne disparaissent que s'ils se dégradent chimiquement. Parce que le système est dynamique, même ceux qui sont mêlés à la boue peuvent être déplacés plus tard et transportés en aval. Aussi, les pesticides se détachent de la vase et retournent dans l'eau. Une fois dans l'eau, les pesticides peuvent monter à la surface et se volatiliser ou être dégradés par le soleil. Au fond d'une masse d'eau, il y a souvent beaucoup d'activité

microbienne dans la matière organique; la décomposition biologique consume l'oxygène, créant des conditions où le manque d'oxygène contribue à la dégradation de certains pesticides.

Si l'on doit employer des pesticides, il faut essayer de se servir de ceux qui se dégradent le plus tôt possible après avoir fait leur travail. Employez les pesticides qui se dégradent rapidement dans l'eau afin de protéger l'environnement aquatique. Pourtant, on doit se rappeler que les dérivés de la dégradation des pesticides peuvent être toxiques. Il serait prudent de consulter un chimiste en chimie organique pour discuter de la liste complète des dérivés résultant de l'application d'un pesticide chimique.

## Quels sont les principaux effets de l'emploi des pesticides?

### Les effets sur l'environnement humain




Les pesticides peuvent être inhalés par les hommes ou peuvent entrer dans le corps à travers la peau. Le contact du pesticide avec la peau se produit surtout durant l'appplication des pesticides. Si on ne prend pas les précautions nécessaires et si on ne manipule pas les pesticides prudemment, l'application des pesticides peut entraîner la mort. Les autres effets sur l'environnement humain sont le résultat de la contamination de l'eau et de la nourriture.

### Les effets dans le sol

Chaque mètre carré de sol agricole, s'il est fertile, peut contenir des millions de formes de vie--insectes, vers de terre, vers oligocètes, némathelminthes, protozoaires, algues, champignons, bactéries, cellules de levure. Ces

plantes et animaux sont absolument nécessaires à la fertilité du sol--pour transformer les substances nutritives de telle façon qu'elles puissent nourrir les plantes, se désagréger et aérer le sol. L'emploi continu de pesticides qui ne se décomposent pas rapidement peut changer la communauté micro-organique du sol et, en définitive, réduire la fertilité du sol.

Il y a d'autres effets dans l'altération de la communauté micro-organique du sol. Certains insectes nuisibles sont détruits de façon régulière et demeurent ainsi sous le contrôle des micro-organismes du sol. Si l'on emploie trop de pesticide ou si on l'emploie mal, cela peut avoir des conséquences néfastes sur le système naturel de contrôle. Quand cela se produit, le problème des parasites peut en fait s'aggraver: les parasites développent souvent une résistance aux pesticides, et puisque le contrôle naturel a été éliminé, les parasites ne sont plus contrôlés, du moins pour un temps.

Il faut se souvenir que certains pesticides ne tuent pas seulement les espèces que l'on veut détruir mais tuent aussi d'autres organismes inoffensifs ou bienfaisants tels que les abeilles, les parasites des insectes ou les insectes prédateurs. En plus, une excessive application de pesticide pourrait empêcher la reproduction des organismes bienfaisants, et à la longue les détruire complètement.

Les effets sur l'environnement aquatique

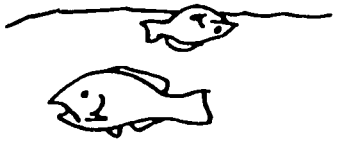
Les pesticides transportés depuis les champs traités jusque dans l'environnement par le ruissellement pluvial et par l'érosion sont distribués dans l'eau, dans la vase, et dans les organismes qui y vivent. La concentration des pesticides dans une masse d'eau dépend:

- de la quantité de pesticide qui entre dans le système aquatique;
- de la persistance, ou de la durée de vie (ou toxicité) du pesticide;
- de la tendance du pesticide à s'accumuler dans un organisme;

- des endroits ou des organismes dans lesquels la concentration du pesticide est mesurée.

## Les réactions des organismes aquatiques aux pesticides

Il est difficile de prédire les réactions des organismes aux pesticides. De très grandes concentrations peuvent tuer les organismes sur le coup--c'est là le résultat désiré dans l'application des pesticides dans les champs. Cependant, dans l'environnement aquatique, les réactions des organismes peuvent varier selon la quantité et la profondeur de l'eau, selon le contenu de sel dissout, l'acidité, la température, et le genre d'organismes qui s'y trouvent. La contamination peut tuer immédiatement les oeufs et les jeunes organismes ou même les organismes adultes; elle cause souvent d'autres problèmes moins apparents. Les effets de l'emploi de pesticide dans un environnement aquatique peuvent passer inaperçus pendant un certain temps. L'environnement aquatique est une toute autre sphère d'expertise, et il est difficile de réaliser les effets que l'emploi de pesticide va avoir sur les poissons des eaux environnantes.



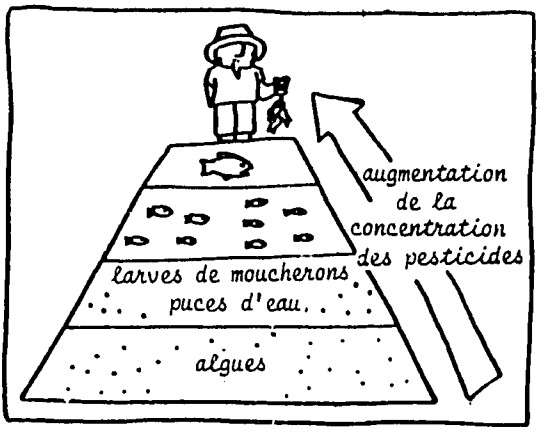
La toxicité d'un pesticide pour le poisson est en relation avec: 1) la grosseur, l'âge et l'espèce de poisson; 2) la température de l'eau et son acidité; et 3) les différences physiques des endroits.

Les temps de survie des poissons dans des eaux polluées est ordinairement en corrélation avec leur pesanteur, bien qu'il y ait des poissons qui développent une résistance aux pesticides. Certains poissons meurent après avoir été exposés pendant longtemps à des pesticides à faible concentration; mais ce qui est plus grave, c'est que ces pesticides à faible concentration peuvent causer des maladies chez les poissons qui survivent--comme des lésions, des difformités dans les yeux et des détériorations d'organes. Il y a aussi des pesticides qui ont des effets nocifs sur le processus de l'éclosion, sur la croissance du fretin et des petits poissons ainsi que sur leur comportement; par exemple, certains poissons ont montré une grande sensibilité aux basses températures de l'eau, après avoir été exposés aux pesticides.

## L'accumulation biologique

Dans un environnement aquatique déterminé, il peut y avoir de petites concentrations de pesticide dans l'eau et dans la vase, mais des concentrations élevées dans les organismes. Les pesticides pénétrant dans le corps de certains organismes, se concentrent ou s'accumulent biologiquement, dans les tissus (spécialement dans les tissus adipeux), et en conséquence, les pesticides ne peuvent plus être excrétés.

Comme les organismes s'attaquent à un grand nombre d'organismes contaminés (le poisson qui avale du plancton, ou de gros poissons qui dévorent les petits poissons), ils se trouvent ainsi accumuler biologiquement les produits chimiques des pesticides qui se trouvaient dans leur nourriture. Après un certain temps, les concentrations dans les tissus des prédateurs atteindront des niveaux toxiques. Cela s'est produit pour les oiseaux prédateurs qui se sont attaqués à des proies contaminées par le DDT. Malheureusement, dans certaines chaînes de nourriture, le dernier consommateur, c'est l'homme.




## Les herbicides

Les herbicides sont plus toxiques pour les plantes dans l'eau que les insecticides, bien qu'ils ne causent pas toujours des effets défavorables. Cependant les herbicides interrompent la photosynthèse du plancton végétal, et certaines plantes concentrent les herbicides, les relâchant quand elles meurent et se décomposent. Les plantes détruites par les herbicides dans l'environnement aquatique donnent des odeurs nauséabondes et un mauvais goût à l'eau en plus de contribuer à la diminution de l'oxygène dans l'eau.

## Que faire si les pesticides pénètrent dans l'environnement aquatique?

Il faut prendre des mesures pour y remédier. Si l'eau et le poisson sont pollués par un très haut niveau de pesticide, il faudrait considérer la possibilité de limiter ou même de défendre qu'on emploie l'eau ou qu'on mange le poisson jusqu'à ce que la dilution naturelle et la dégradation biologique et chimique diminuent la concentration du pesticide en question. Selon la persistance du pesticide et suivant la vitesse de son mouvement à travers le lac (vitesse de nettoyage), la diminution des niveaux de concentration peut varier de quelques jours à plusieurs années. En plus, comme cette concentration de pesticide se déplacera en aval, il faudrait avertir les gens de cette condition de l'eau.

Quand des poissons ont péri dans cette eau polluée par les pesticides, enlevez-les de l'eau et détruisez-les. La destruction de ces poissons enlève quelque pesticide du système aquatique, réduit l'odeur de poisson pourri, et prévient la propagation de la maladie. Une autre raison de détruire ces poissons, c'est que si ces poissons morts se décomposent dans l'eau, les niveaux d'oxygène pourraient en être abaissés, et cela causerait la mort de beaucoup d'autres poissons.

S'il y a un incident de pollution de pesticide, il faut arrêter l'usage de la masse d'eau affectée, au moins temporairement, et essayer d'évaluer les effets. Si possible, demander l'aide d'un expert pour juger de la sévérité du problème, et pour prescrire soit un traitement efficace de l'eau, soit d'autres remèdes. Certains produits chimiques ont été liés à la fréquence de maladies telles que le cancer chez les humains, parce que les gens peuvent accumuler les pesticides biologiquement dans leurs tissus. Ils peuvent tomber malades ou même mourir quand les accumulations deviennent trop fortes. Considérant toute ces circonstances, il en ressort que moins on emploie de pesticides chimiques, mieux s'en trouveront les animaux, les humains et leur environnement.

## Quelles sont les méthodes de contrôle des parasites en accord avec l'environnement?

Le meilleur moyen d'éviter les effets nuisibles à l'environnement, provenant de l'emploi de pesticide, est de diminuer

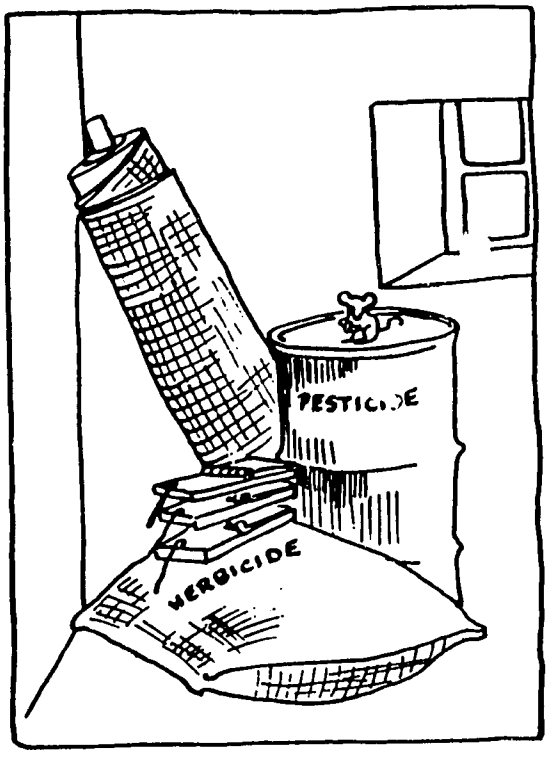
l'usage de produits chimiques. Dans la plupart des endroits, on peut trouver des alternatives aux pesticides. Le travailleur en développement devrait consulter les gens de l'endroit pour savoir ce qu'il serait mieux d'employer dans cette région du projet. Par exemple, il peut se trouver des plantes locales qui, plantées ensemble, contrôlent les parasites l'une de l'autre--les tomates et les soucis en sont un exemple. Le travailleur en développement doit bien comprendre comment employer les méthodes de contrôle les plus appropriées pour chaque situation. En fin de compte, il vaut peut-être mieux protéger les prédateurs naturels de parasites, qu'employer des pesticides chimiques. Certains insectes parasitaires en particulier, développent une résistance à certains pesticides si rapidement qu'ils deviennent immunisés après seulement quelques applications de pesticide. Certaines espèces de prédateurs, d'un autre côté, peuvent avoir de plus longs cycles de vie et sont peut-être aussi plus sensibles aux applications répétées. Trouvez quels sont les genres de parasites qui présentent un problème, avant d'employer un pesticide, et essayez de trouver des pesticides qui soient à la fois spécifiques pour l'espèce de parasite, et qui soient de courte durée. Les pesticides généraux tuent les organismes bienfaisants en même temps que les organismes nuisibles et ne sont pas à recommander. Trouvez aussi quels sont les autres pesticides employés localement pour contrôler les vecteurs de maladie et les autres parasites. Si on y emploie des pesticides, certaines espèces de parasites ont peut-être déjà développé une résistance aux pesticides.

Si possible, consultez les spécialistes et les autorités de l'endroit avant de faire un choix et de vous procurer un pesticide pour l'employer sur les terres agricoles. Il y a des pays qui ont des lois très sévères concernant l'usage de pesticide, et il vaut mieux en tenir compte avant d'investir du temps et de l'argent pour obtenir et employer ces pesticides chimiques. Il serait à recommander d'entrer en contact avec les universités locales et les agences gouvernementales pour obtenir des renseignements sur les espèces locales de parasites et sur la façon de les contrôler avant de prendre des mesures de contrôle antiparasitaire, afin d'être sûr que toutes les alternatives aux pesticides chimiques ont été examinées. Parce que les effets possibles des pesticides chimiques sont si nuisibles, les travailleurs en développement devraient comprendre l'importance des mesures qu'on

appelle "alternatives" et devraient essayer de les mettre en pratique.

## L'usage d'un choix de pesticides

Quand c'est possible, choisissez et employez des pesticides qui se dégradent facilement et rapidement et ne sont pas toxiques pour les organismes qui ne sont pas nuisibles. Choisissez le pesticide qui aura le meilleur effet sur l'espèce de parasites que vous voulez contrôler. L'emploi de pesticides non sélectifs et persistants cause les plus sérieux et les plus durables problèmes pour l'environnement. La perte de ces organismes vitaux à la croissance des récoltes, par l'usage de pesticides quelconques, pourrait être beaucoup plus dommageable aux récoltes que si l'on ne contrôlait pas les parasites du tout. Cependant, les pesticides non persistants sont parfois plus toxiques pour les humains que les pesticides persistants. Il faut alors être bien prudent si l'on s'en sert.




## Les plantes locales

Les fermiers savent quelles espèces de plantes dans leur région ont des propriétés capables de détruire les insectes. Essayez de découvrir ces plantes et employez-les plutôt que les pesticides chimiques. On trouve maintenant partout dans les tropiques deux plantes qui ont ces propriétés, le tabac et le pyrèthre (dérivé des chrysanthèmes). La racine

du derris fait aussi partie de ce groupe. Elle produit un dérivé chimique appelé rotenon qui est employé comme poison spécialement pour se débarrasser des poissons non désirables dans les viviers. Si on vous indique une plante qui possède ces propriétés, faites-en une solution avec des feuilles ou des tiges écrasées, et étendez-la sur un petit terrain d'essai. Si cela réussit, il sera moins coûteux d'employer cette solution que d'employer des pesticides commerciaux. Ce sera aussi plus facile à obtenir et plus sûr pour l'environnement.

## L'emploi des méthodes de culture

### L'assolement

Les récoltes sont ordinairement alternées pour des raisons économiques et pour contrôler les substances nutritives. L'assolement peut aussi être un moyen de contrôler les insectes, les mauvaises herbes et les maladies des plantes. Plusieurs méthodes traditionnelles agricoles comptent sur l'assolement pour contrôler les mauvaises herbes et les insectes. Certaines combinaisons d'assolement pourraient réussir à éliminer le besoin de pesticides chimiques.

Cette possibilité devrait être étudiée en collaboration avec les experts locaux et discutée avec les fermiers qui cultivent le même genre de culture, et qui rencontrent peu de problèmes. Il y a aussi des variétés de récoltes qui développent(ou sont développées par) une résistance aux attaques des maladies ou des insectes; ces variétés ont parfois besoin de pesticides mais en très petite quantité. La culture mixte ou polyculture peut aussi empêcher les parasites et les organismes de maladie de se répandre par le fait qu'elle parsème des plantes saines à travers celles qui sont déjà dans le champ.

### Le moment pour planter

Une autre méthode de bonne culture consiste à changer le moment de la plantation pour prévenir toute attaque d'insectes ou de maladie. Les cycles de reproduction des insectes suivent souvent le rythme de la croissance des plantes. Si

les fermiers plantent les récoltes quelques semaines avant ou après le temps normal, ils pourront peut-être éviter la phase où l'insecte cause le plus de dommage aux récoltes.

Essayez de planter une variété de cultures qui mûrit très vite, avant la vague normale des parasites; cela a réussi avec certaines variétés de coton. Cette méthode est très efficace, mais parce qu'elle requiert la connaissance des espèces d'insectes et de leur cycle vital, il vaudrait mieux demander l'avis des entomologistes et autres spécialistes. Ici encore, rappelons que les universités et les agences gouvernementales de la région pourront vous fournir de plus amples renseignements concernant les espèces locales d'insectes qui endommagent les récoltes. Il est donc à recommander de les consulter si vous projetez l'emploi de cette méthode.

## La culture mixte

En changeant l'espacement des plantes ou en plantant des combinaisons de cultures différentes dans un même champ (culture mixte) on peut avoir un certain contrôle sur les parasites. On peut se rendre compte que les parasites d'une culture se reproduisent ou passent une partie de leur vie sur une autre espèce de plantes dans la région. Si cet hôte (plante qui reçoit les parasites) est un autre genre de culture, il serait préférable de ne pas cultiver ces deux espèces de cultures dans la même région. Si l'hôte est une espèce de mauvaise herbe, il se peut qu'on puisse la contrôler en même temps que les parasites. Si les parasites préfèrent une certaine espèce de culture, on pourrait les contrôler en plantant cette espèce de culture avec celle que l'on désire, quitte à sacrifier cette première espèce. Néanmoins, dans ce cas, on aide les parasites à continuer leur ravage.

## Où et quand appliquer les pesticides

La façon dont les pesticides sont placés sur ou dans le sol peut influencer la possibilité de contamination. Le meilleur moyen d'éviter la contamination consiste à placer le pesticide dans un étroit sillon sous la surface du sol, et la pire façon serait de répandre le pesticide au hasard sur la surface du sol. Les pesticides sont aussi appliqués directement sur les jeunes plants pour contrôler certaines espèces

de parasites. Le lieu et le moment où appliquer les pesticides peuvent varier beaucoup selon la sensibilité des espèces de parasites en vue.

Le meilleur moment pour appliquer les pesticides, surtout si on doit les pulvériser, serait au petit matin ou au début de la soirée quand l'air est calme. La pulvérisation ne devrait pas se faire quand il vente, quand l'air frais à la surface du sol ne peut s'élever parce qu'il en est empêché par une couche d'air chaud, ou quand on prévoit de grosses pluies. La plupart du temps on applique les pesticides au début de la saison des cultures. Mais puisque cela correspond à la saison des pluies, le ruissellement pluvial emporte tout simplement les pesticides. Si possible, appliquez les pesticides quand les jeunes plants sont sortis du sol, assez tard dans la saison ou même après les moissons pour préparer les champs pour la prochaine saison. Enfin, n'employez pas les pesticides contre les parasites de surface à moins de nécessité absolue.

Le genre de pesticide

Il serait bon, après quelques années, de changer le genre et la forme de pesticide. Cette pratique réduira le degré d'accumulation de résidu de pesticide dans l'environnement. On trouvera peut-être aussi qu'en changeant de pesticide, on emploiera une moins grande quantité de nouveau pesticide parce que les espèces de parasites que l'on veut détruire développent une résistance à tout pesticide employé continuellement.

## Les méthodes de contrôle mécanique

Les méthodes de contrôle mécanique sont parfois les moyens de contrôler les parasites sur les terres agricoles les plus faciles, les moins coûteux et les plus sûrs pour l'environnement. Le contrôle mécanique des mauvaises herbes, par exemple, consiste:

- à les arracher à la main ou à les couper
- à les couvrir de paillis pour les empêcher de pousser
- à brûler le champ avant de planter
- à inonder le champ
- à employer les pratiques normales de culture comme le labourage et le hersage.

Le gros avantage à tout cela c'est qu'on n'emploie pas de pesticide et qu'en conséquence il ne peut pas pénétrer dans l'écosystème. Cela peut être très avantageux dans les pays où il y a beaucoup de main-d'oeuvre et où il y a peu ou pas d'argent et de pesticide. Par exemple, on peut tuer les insectes au moyen de pièges ou en laissant aller les poules dans les champs. On peut encore enfumer, attraper ou matraquer les rats et on peut débarrasser les champs des oiseaux nuisibles en les abattant à coup de fusil ou en les attrapant dans des filets.

## Les méthodes biologiques de contrôle

Les parasites peuvent aussi être contrôlés par les prédateurs naturels des parasites ainsi que par d'autres moyens biologiques. Plusieurs de ces méthodes sont "nouvelles" en tant que la recherche est concernée. Cependant, dans les régions agricoles qui maintiennent un environnement varié, le contrôle biologique est une affaire de tous les jours. Les oiseaux mangent les insectes, les chats mangent les oiseaux, et ainsi de suite. Chaque prédateur a sa proie et aide ainsi à contrôler la population de cette proie. S'il arrive que la proie soit nuisible aux cultures, le meilleur moyen de la contrôler est de favoriser l'augmentation de prédateurs naturels qui s'occuperont du reste.

Pour ce faire cependant, il faut laisser la population des insectes parasitaires s'accroître suffisamment pour stimuler la croissance correspondante du prédateur bienfaisant. Cela ne se produira pas si l'on emploie des pesticides aussitôt que les parasites apparaissent. Ainsi, il faut permettre que la culture en souffre un peu. Il va falloir observer et décider quelle est la population maximum de parasites qu'on peut tolérer à un certain moment sans causer trop de dommage aux cultures, avant d'employer d'autres moyens de contrôle. Les moyens naturels de contrôle vont peut-être s'en charger avant qu'on ne soit obligé d'employer d'autres méthodes; ou si on doit employer des pesticides, on aura besoin d'une moins grande quantité et on aura plus de succès.

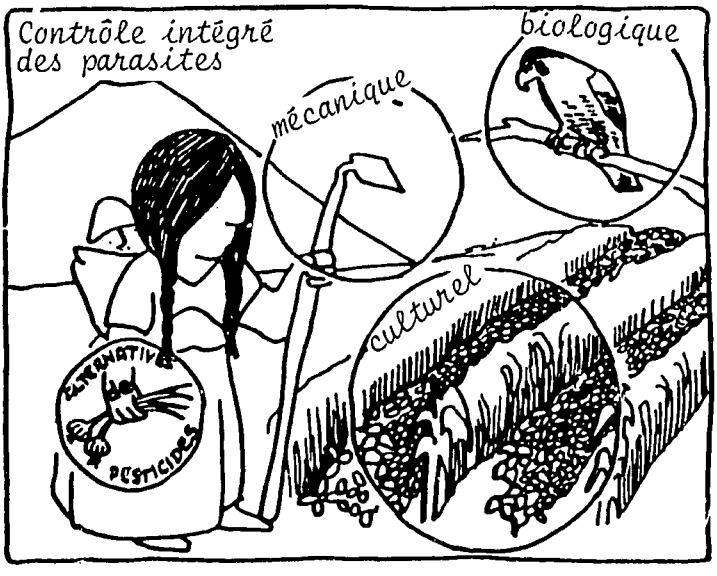
La recherche en contrôle biologique a développé d'autres méthodes, incluant l'usage de produits attirant l'autre sexe, de régulateurs de croissance des insectes, d'insectes mâles stérilisés, de pathogènes pour insectes, d'insectes parasitaires ou prédateurs et de produits chimiques d'alerte ou de rassemblement qui influencent le comportement des colonies d'insectes. Ces méthodes ont réussi dans des essais de petite envergure mais ne réussiraient peut-être pas dans d'autres situations. Ce sont des alternatives qui peuvent être employées seules ou avec d'autres méthodes de contrôle des parasites.

## En quoi consiste le contrôle intégré des parasites?

La meilleure façon de contrôler les parasites sur les terres agricoles serait peut-être une combinaison des techniques de contrôle chimiques, biologiques, culturelles et mécaniques. Toutes ces méthodes combinées ont l'avantage de prévenir les effets défavorables à l'environnement causés par l'emploi continu de pesticides, de prévenir le développement de la résistance de certaines espèces de parasites à des pesticides spéciaux, et de fournir un système de réserve au cas où une méthode de contrôle des parasites échouerait. Le but du contrôle intégré des parasites est de diminuer la population des parasites jusqu'à un niveau de dommage qui soit acceptable et de maintenir la population à ce niveau.

Si le contrôle intégré des parasites est bien fait, c'est peut-être la meilleure méthode de contrôle des parasites qui soit, parce qu'elle emploie une combinaison des meilleures

pratiques de contrôle biologiques, chimiques, culturelles et mécaniques qui existent. De plus, ce contrôle des parasites consiste à apprendre tout ce qui est possible sur le cycle de vie des parasites ainsi que sur leurs besoins dans l'environnement afin de pouvoir déterminer la façon ou la combinaison des façons qui puisse contrôler les parasites tout en étant le moins nuisible à l'environnement.




COMMENT DETERMINER LES EFFETS POSITIFS ET NEGATIFS DE L'EMPLOI D'UN PESTICIDE CHIMIQUE ET LA POSSIBILITE D'ALTERNATIVES DANS UN PROJET AGRICOLE?

Le planificateur d'un projet devrait se poser et répondre aux questions suivantes afin d'obtenir un excellent arrière-plan sur lequel il pourra se fier pour prendre des décisions qui soient bien informées des méthodes de contrôle des parasites. Ces méthodes devraient répondre aux besoins d'un projet et être en accord avec l'environnement.

- Est-ce qu'on emploiera des pesticides chimiques dans le projet?

- Si oui, est-ce que les pesticides en vue sont recommandés par les fabricants pour les cultures du projet? Par le gouvernement?

- Est-ce qu'on a pris toutes les précautions nécessaires pour protéger les ouvriers contre l'empoisonnement par

pesticide durant le transport, l'entreposage, et l'application des pesticides? Est-ce que les modes d'emploi sont traduits dans la langue locale?

- Est-ce que le pesticide est persistant dans le sol? Est-ce qu'il a tendance à s'accumuler dans le sol?

- Est-ce que le pesticide suggéré pourrait détruire les micro-organismes bienfaisants du sol?

- Est-il probable que l'érosion transportera les pesticides dans les masses d'eau en aval? Si oui, est-ce que ces pesticides pourraient affecter les pêcheries, les projets de culture aquatique, et l'usage d'eau domestique?

- Est-ce qu'il y a une masse d'eau dans les environs? Si oui, est-ce que les gens qui vivent en aval comptent beaucoup sur les ressources aquatiques pour la pêche, pour la culture aquatique, pour l'eau potable? Ces ressources aquatiques pourraient être contaminées par un écoulement accidentel de pesticide causé par le projet. Quel serait l'effet de la contamination sur la santé, les finances, etc.?

- Est-ce que le pesticide a tendance à s'accumuler biologiquement dans les organismes? Si oui, quels seraient ces organismes affectés dans la région environnante?

- Est-ce qu'on peut employer un pesticide spécifique contre le genre de parasites?

- Est-ce qu'on peut trouver d'autres sortes de pesticides à effets plus limités? Y a-t-il des plantes ayant les propriétés de pesticide dont on pourrait se servir?

- Quand on planifie un projet, est-ce qu'on reconnait la possibilité que l'espèce de parasites qu'on veut détruire développe une résistance au pesticide, et devra-t-on accroître la quantité des pesticides chaque année pour contrôler ces parasites?

- Est-il possible de changer de pesticide pour réduire la possibilité qu'aurait l'espèce de parasites, qu'on a en

vue, de développer une résistance à un important pesticide? Si oui, peut-on établir un plan d'application?

- Peut-on appliquer les pesticides aux temps voulus pour éviter une perte rapide par le vent ou la pluie?

- Est-ce que des pesticides semblables sont employés pour raison de santé, par exemple pour contrôler le paludisme?

- Est-ce qu'on a considéré toutes les possiblités de contrôle des parasites?

- Est-il possible de développer des plans qui pourraient facilement être mis en pratique en cas d'urgence comme le serait une pollution accidentelle de pesticide?

- Quels sont les autres plans qu'on pourrait employer dans le projet pour minimiser les effets de l'emploi des pesticides sur l'environnement?

## Quelles sont ces alternatives?

Il y a plusieurs méthodes de contrôle des parasites qui peuvent être employées dans un programme intégré de contrôle des parasites. La combinaison choisie va varier selon les cultures, le genre de parasites et les mesures de contrôle déjà employées. En même temps que le travailleur en développement considère le projet à la lumière de questions comme celles déjà mentionnées, il trouvera dans la table suivante, un guide utile pour trouver des méthodes qui fourniront des alternatives adaptées aux circonstances du projet.

La colonne de gauche donne le nom de la méthode de contrôle et celle de droite décrit les avantages et les désavantages possibles de chacune.

| Méthode | Avantages/Désavantages |
|---|---|
| L'usage de pesticides variés | S'applique à tous les genres de culture; peut diminuer les niveaux de résidu aquatique et empêcher le |

| | |
|---|---|
| | développement de la résistance des espèces de parasites en vue. |
| L'usage de l'assolement | Peut être employé partout; peut réduire l'emploi des pesticides et leur perte; bonne méthode dans plusieurs régions. |
| L'usage de variétés de cultures résistantes | Peut éliminer le besoin de pesticide; s'applique à un large éventail de cultures. |
| L'usage maximum du meilleur moment pour planter les cultures | Peut réduire le besoin de pesticide; s'applique à plusieurs cultures. |
| L'usage maximum d'un plan dans l'emploi de pesticide | Peut réduire le nombre d'applications nécessaires de pesticide. |
| L'usage des méthodes mécaniques de contrôle | Diminuera le besoin de produits chimiques; employé spécialement pour contrôler les mauvaises herbes. |
| La réduction d'un usage excessif de pesticide | Employée surtout pour le contrôle des insectes, mais requiert une connaissance des cycles de vie des insectes. |
| Le choix du meilleur moment de la journée pour l'application | Peut diminuer le nombre d'applications nécessaires de pesticide. |
| Le choix de la meilleure date pour l'application | S'applique seulement quand le contrôle des parasites n'en souffre pas. |

| | |
|---|---|
| L'usage de programmes intégrés de contrôle | Donne un contrôle des parasites effectif tout en réduisant la quantité de pesticide employé; difficile à développer en programme. |
| L'usage des méthodes biologiques de contrôle | Réussit très bien dans quelques cas; peut diminuer de façon notable l'emploi d'herbicide et d'insecticide. |
| L'usage de moindres quantités d'applications de pesticide | Ne peut être employé que dans les endroits où les parasites peuvent être contrôlés conjointement avec d'autres méthodes. |
| La plantation entre les rangées avec un minimum de labour | Peut réduire le besoin de pesticide pour les cultures en rangées dans les champs non labourés. |

---

Une adaptation de: Le Contrôle de la Pollution de l'Eau des Terres Arables, Volume I-Un manuel pour le développement des lignes directrices. Le Service des Recherches Agricoles, le Département d'Agriculture et le Bureau du Développement et des Recherches des Etats-Unis, l'Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis, nov. 1975.

---

## 8. LES CADRES DE LA PLANIFICATION*

Il serait bon dès le début, de mentionner que les renseignements qui suivent doivent être considérés seulement comme des guides pour aider dans la planification. Celui qui s'en sert doit les adapter en ajoutant, en enlevant, et surtout en choisissant ce qui s'applique plus spécialement à sa situation.

VITA a préparé ce chapitre comme une première étape d'un dialogue pour répondre à un besoin grandissant du groupe des organisations privées et volontaires de développement à but non lucratif, d'avoir de meilleurs instruments pour planifier et évaluer les possibilités économiques et sociales des petits projets. De plus, le travailleur en développement doit devenir plus apte à juger si les projets seront profitables ou non aux communautés.

C'est pourquoi ce chapitre présente une méthodologie pratique et facile d'emploi pour planifier les petits projets et pour analyser leurs profits et frais. Toute la portée de cette façon d'approcher la planification des petits projets n'a pas encore été examinée. De fait, VITA reconnait que beaucoup de gens impliqués dans le développement sur une

* Laurel Druben, VITA, 1979.

petite échelle, considèrent cette analyse des profits et frais comme une idée "étrangère." Ils voient cela plutôt comme une approche froide et purement économique, que comme un outil à employer dans une méthode de développement plus centrée sur la personne.

En fait ce point de vue n'est pas seulement une erreur, il peut être dangereux pour deux raisons: 1) il peut empêcher les planificateurs de considérer l'importance des effets économiques; 2) il peut les empêcher de reconnaître que les facteurs culturels, sociaux et naturels aussi peuvent (et doivent) être considérés sous les aspets de profits et frais. Les planificateurs doivent considérer tous les aspects du projet sous l'angle des profits et frais s'ils veulent pouvoir décider de la possibilité d'un projet en fonction de ses conséquences pour la communauté.

Le besoin de tels renseignements--à portée de la main--semble clair. Les grandes lignes sont données comme point de départ pour un dialogue plus approfondi et même pour améliorer cette façon de voir le développement.

## Qu'est-ce qu'une planification flexible?

La planification flexible, c'est la possiblité d'employer d'une façon créatrice les cadres, les perspectives et les renseignements donnés pour bien planifier un projet.

Les cadres/méthodologie de la planification, tels que décrits dans ce chapitre, nous offrent une méthode logique et point par point pour reconnaître et intégrer les variabilités d'un projet et aussi pour choisir parmi les débouchés du projet. Parce que les points du processus de planification viennent d'un "contexte réel" (de telle façon qu'ils pourraient être présentés comme partie d'une structure plutôt que comme des fins en elles-mêmes), ils peuvent sembler faciles à suivre. En fait, les points à suivre dans un projet donné ne sont pas évidents (du moins au début) et il est souvent difficile de classifier les variables et les parties constituantes. C'est pourquoi, une bonne méthodologie peut aider à voir clair dans toute cette masse de renseignements, et à construire un plan autour des points qui s'avèrent les plus adaptés au projet. Par exemple, un planificateur peut employer cette méthodologie pour établir une priorité entre

de nombreux projets possibles, et pour décider quand la planification d'un projet devra être modifiée à cause d'un déséquilibre dans la colonne profits/dépenses.

Le succès d'une bonne planification se trouve dans l'application souple, suivant les grandes lignes établies d'avance, de la méthode qui consiste à reconnaître et à résoudre les problèmes. Les grandes lignes, ou lignes directrices, ne devraient pas être changées, sauf si on a de très bonnes raisons. Certains aspects d'un projet peuvent être modifiés facilement--parce qu'ils représentent différentes façons d'exécuter un projet tout en restant dans les mêmes grandes lignes. Les modifications qui obligeraient à changer les grandes lignes ne doivent être faites qu'avec beaucoup de précaution. Ces lignes directrices, une fois établies, nous donnent une base solide pour tous les petits projets agricoles en accord avec l'environnement--peu importe les circonstances spéciales de la situation locale et du plan du projet.

## Quelles sont les lignes directrices pour les petits projets agricoles en accord avec l'environnement?

La première chose à faire dans la planification, est d'établir les lignes directrices. Comme ce manuel se concentre surtout sur l'environnement naturel et sur l'agriculture, les cadres sont établis surtout autour d'une série de lignes directrices pour les projets qui sont en accord avec l'écologie.*

De tels projets doivent:

- préserver la vie du sol
- trouver les valeurs écologiques des méthodes et des espèces traditionnelles
- conserver et accroître la production naturelle
- tenir compte des cycles et tendances de l'endroit par rapport à l'usage de la terre, de l'eau, et par rapport à la production

* Peter Freeman, 1978

- se servir des coutumes déjà existantes en rapport avec l'organisation sociale et l'aide mutuelle pour la réhabilitation et pour la conservation de l'environnement

- inclure les valeurs et les croyances culturelles (religieuses ou autres) dans le développement des plans pour la préservation des espèces et des grands espaces sauvages

- se concentrer sur les espèces à plus grande valeur nutritive; légumineux, légumes, animaux à haute proportion en protéine (particulièrement dans les endroits très populeux)

Le travailleur en développement pourra cependant compléter ces lignes directrices écologiques (si ce qu'il a en vue n'est pas clairement expliqué dans les lignes directrices déjà mentionnées). D'autres lignes directrices peuvent concerner: 1) les buts ou la philosophie de l'agence ou de l'individu responsable financièrement, ainsi que les résultats que ces derniers attendent de leur rôle; 2) les résultats anticipés par les résidents locaux pour leur participation; 3) les réalités de la situation dans laquelle le projet a lieu (restrictions de temps, d'argent, d'envergure).

Pour des petits projets communautaires, il est possible que le travailleur en développement ajoute une série de lignes directrices basées sur une technologie/philosophie de développement appropriées aux circonstances. Dans ces cas, le projet devrait, entre autres choses:

- employer au maximum le matériel et les ressources humaines accessibles sur place;

- avoir le support et la participation de la communauté;

- être basé sur les besoins reconnus et désirés de la communauté;

- démontrer la possibilité d'accroître l'indépendance de la communauté, à court et à long termes;

- se limiter aux limites financières allouées ou accessibles;

- mettre l'accent sur l'usage et sur l'adaptation de la technologie traditionnelle,

- être complété dans un temps déterminé, et ainsi de suite.

Ces lignes directrices agissant comme limites dans lesquelles le projet a lieu indépendamment des aspects du plan spécifique, ont deux objectifs principaux: premièrement, elles fournissent les cadres pour planifier les projets, et deuxièmement, elles peuvent permettre au planificateur de faire un choix judicieux parmi les différents plans possibles d'un projet. Par exemple, le planificateur qui suit ces lignes directrices sait que le plan qu'il choisit doit inclure une participation active de la communauté et que celle-ci doit y jouer un rôle important. Le planificateur qui se base sur ces lignes directrices doit examiner de plus près toute entreprise qui ne démontre pas un tel support provenant de la communauté.

Plus loin dans ce chapitre, les lignes directrices vont avoir un rôle important à jouer dans la planification. Il est donc prudent de les établir dès le début, quitte à en ajouter ou à les modifier si nécessaire, par la suite. Entre temps, on peut entreprendre un bon nombre d'autres activités.

**Est-ce un premier pas important pour la planification d'un projet que d'apprendre par l'expérience agricole locale?**

Oui. Les usages agricoles de plusieurs pays sont déjà bien adaptés aux conditions actuelles de l'environnement. Après plusieurs années de tâtonnements, les fermiers ont développé des systèmes qui marchent bien et qui sont souvent bien équilibrés. En écoutant et en tenant compte des pratiques locales, il est possible d'obtenir des informations sur:

- les variétés locales de cultures qui ont démontré une résistance spéciale à la maladie et aux parasites

- les différentes méthodes de culture telles que la culture mixte et la culture multiple qui sont conçues pour soutirer tout ce qui est possible des petites terres

- la possibilité d'obtenir des engrais organiques (e.g., le fumier et le compost) qu'on n'a pas besoin d'acheter

- les méthodes agricoles qui conservent l'eau, le sol, et les substances nutritives

- les méthodes agricoles qui demandent peut-être moins de temps, d'argent et de travail que d'autres

- les outils agricoles qui sont faits sur place et qui sont bien adaptés aux besoins locaux

**Est-ce que la préparation d'un profil de la communauté est un pas nécessaire pour la planification?**

La "vraie" réponse dépend du moment où le travailleur en développement fait son apparition dans le processus de la planification. Si la planification est déjà bien avancée, il ne sera pas nécessaire d'avoir un profil complet.

D'un autre côté, si les conditions locales semblent suggérer qu'il y ait un manque de support de la part de la communauté ou bien que la réceptivité du projet puisse être entravée, il serait bon d'avoir un profil de la communauté pour mettre le doigt sur les difficultés.

Pour le travailleur en développement impliqué dans la planification de petits projets dans le contexte d'une situation communautaire ou à peu près semblable, un profil peut devenir un outil extrêmement important. Le profil devrait être préparé de telle façon qu'il puisse fournir des données faciles d'accès sur les principales caractéristiques sociales, économiques, culturelles et naturelles de la communauté ou de la région. Point n'est besoin de préparer un profil détaillé ni de passer des semaines ou des mois à le faire. Celui qui s'en servira pourra adapter le profil pour qu'il lui fournisse des données en rapport avec le problème qui l'inquiète le plus.

- Assurez-vous de la structure sociale et des relations de parenté de la communauté. Remarquez surtout celles qui ont des rapports avec les activités agricoles comme la culture, la moisson, le marketing, etc.

- Prenez en note les traditions culturelles et le folklore de la communauté. Remarquez les pratiques ordinaires concernant la production de la nourriture.

- Identifiez les meneurs de la communauté, leur sphère d'influence et notez comment ils peuvent affecter les activités agricoles.

- Etudiez l'économie de la communauté et de la région, surtout l'économie qui se rapporte à la production agricole comme la culture, les récoltes et les activités qui suivent les récoltes.

- Remarquez comment on emploie la terre et quels sont les droits de propriété.

- Informez-vous sur l'accessibilité de choses telles que le mécanisme du crédit, les services d'aides agricoles régionaux ainsi que les services de renseignements agricoles.

- Rendez-vous compte si les gens sont prêts ou non à consacrer plus de temps à la culture ou bien à risquer l'introduction d'une récolte nouvelle.

- Demandez à différents membres de la communauté ou aux résidents locaux ce qu'ils attendent de l'agriculture, quels sont leurs besoins personnels et quelle est leur priorité parmi ces besoins.

Une fois que les lignes de conduite du projet ont été établies, le planificateur s'assurera que le profil de la communauté inclut toutes ces informations qui se rapportent à la communauté et au projet.

## Pourquoi faire un inventaire de l'environnement naturel?

Un inventaire de l'environnement naturel nous fournit les renseignements nécessaires pour juger si le projet est utile et pour déterminer les profits et les dépenses probables. Quand il s'agit d'un petit projet, il n'est pas nécessaire de faire un inventaire très approfondi. Si cela ne sert à rien d'autre, l'inventaire peut être considéré comme "une police d'assurance," car le planificateur qui le fait et qui se sert des renseignements à bon escient, a de très grandes chances de réussir et d'avoir un projet qui soit en accord avec l'environnement.

Les inventaires devraient être faits au moins à deux niveaux. Le premier consiste à se faire une idée de l'environnement naturel. Comme partie de cet inventaire, le planificateur devrait examiner des choses, comme les caractéristiques de la ligne de partage des eaux, les particularités topographiques de la région, les normes de la distribution de la pluie, les informations générales sur le climat. En plusieurs endroits on peut facilement obtenir ces renseignements en consultant les sources locales ou simplement en observant autour de soi.

Le second inventaire consiste à examiner de beaucoup plus près les ressources naturelles de l'endroit et les pratiques courantes en tant qu'elles se rapportent à l'environnement et aux activités agricoles possibles du projet. Cet inventaire devrait comprendre, entre autres choses:

Les pratiques agricoles

- Quelles cultures cultive-t-on et pourquoi?
- Quelles sont les ressources accessibles à la production de la nourriture? Sont-elles employées?
- Est-ce qu'il y a manque ou surplus de nourriture?
- Quelle est la raison principale de la perte de certaines récoltes?
- Est-ce que les parasites présentent un sérieux problème? Quels sont ces parasites? Quelles sont les méthodes de contrôle antiparasitaire employées?
- Est-ce que les récoltes actuelles sont suffisantes pour nourrir les humains?
- Est-ce que les cultures actuelles appauvrissent le contenu des substances nutritives du sol?
- Est-ce que les pratiques agricoles locales aident à la gestion de la ligne de partage des eaux et à la conservation du sol?

Le sol

- Quel est le contenu organique du sol?
- Y a-t-il des signes de dégradation, tels la compacité, l'érosion des sols à couleur pâle?
- Est-ce que l'érosion par le vent est un facteur?
- Quelles sont les conditions topographiques qui affectent la qualité du sol et les rapports entre l'eau et le sol?
- Quelles sortes d'organismes trouve-t-on dans le sol? Y a-t-il suffisamment de vers de terre, de protozoaires, de larves?
- Quelles sont les méthodes d'engraissement employées, s'il y en a? Quels sont les ingrédients accessibles pour le compost?
- Quelles sont les principales limitations à la capacité de production du sol?

L'eau

- Quelles sont les principales sources d'eau locales? Est-ce que la même source d'eau est employée par les gens et les animaux?
- L'eau est-elle de bonne qualité?
- Quelles sont les méthodes employées pour amener l'eau aux récoltes?
- Le niveau hydrostatique est-il stable?
- Quelle sorte de végétation y a-t-il autour de la source d'eau?
- Est-ce que la provision d'eau est constante toute l'année?
- Y a-t-il beaucoup de variation dans la provision d'eau à cause de grosses inondations ou de sécheresses?

- Quelle sorte de gestion de la ligne de partage des eaux est employée?

Le climat

- Quelles sont les normes de la pluie et du soleil?

- Est-ce qu'il y a de sérieux problèmes saisonniers à cause des inondations et des sécheresses?

- Est-ce que l'altitude affecte les pratiques agricoles et les conditions du climat?

- Est-ce que le vent joue un rôle important?

On pourrait et on devrait se poser beaucoup d'autres questions. Employez les informations de ce manuel pour vous aider à formuler les questions de l'inventaire et pour vous aider à y trouver les réponses.

**Quelle aide de base supplémentaire ou quel autre renseignement pourrait être nécessaire et accessible?**

A ce point ou à tout autre point de la planification, il peut y avoir une ou plusieurs raisons de chercher de l'aide supplémentaire. Par exemple, une recherche préliminaire peut montrer clairement qu'on a besoin de plus de compétence spécialisée, comme dans le cas du développement de toute une ligne de partage des eaux. Il serait alors à recommander de consulter les écologistes, les directeurs en ressources d'eau, les sociologues et les économistes avant de s'engager à fond dans la planification.

Même si le projet semble relativement simple et facilement abordable, c'est une bonne idée de passer "le tout" en revue et de faire une évaluation objective. Pour ce faire, le travailleur en développement résume les constatations à date, fait ses recommandations basées sur ces constatations, esquisse son plan d'action et prend contact avec les experts pour que ces derniers puissent le réviser et l'approuver ou le rejeter. Si possible, le travailleur en développement devrait fournir aux experts un bon profil de la communauté et des renseignements sur l'environnement naturel. Ceux-ci

peuvent donner à un "étranger" un excellent point de départ pour lui permettre de bien faire--même par longue distance.

Il y a plusieurs différentes façons d'obtenir une compétence technique appréciable ainsi qu'une meilleure compréhension de la planification:

- Demandez l'avis des résidents locaux. Leur connaissance des conditions locales et des effets qu'elles ont eu sur l'environnement dans le passé n'est pas ordinairement accessible ailleurs et est une ressource trop importante pour être négligée.

- Entrez en contact avec les universités, les agences gouvernementales locales et les représentants locaux des organisations internationales. Ils ont souvent beaucoup de renseignements pertinents sur le sol, le climat et le terrain locaux ainsi que sur les plantes et les animaux indigènes. Ils ont peut-être aussi des aperçus et des suggestions précieuses concernant d'autres ressources.

- Organisez une équipe de surveillance pour examiner les endroits possibles du projet en employant les gens ingénieux locaux. L'équipe peut alors discuter du projet selon leurs différents points de vue. Travaillant ensemble, l'équipe peut identifier les effets possibles qui se présenteront durant la planification. Suivant le genre de projet, l'équipe pourrait inclure des représentants de plusieurs des sciences suivantes: l'écologie, l'hydrologie, la science du sol, l'entomologie et ainsi de suite.

- Durant la planification et l'investigation locales, entrez en contact avec d'autres organisations ou d'autres individus à travers le monde.

La méthode de révision externe est un bon moyen pour le planificateur de comparer sa façon de penser avec la réalité. Quelques planificateurs préfèrent faire une révision des données seulement après que l'identification des besoins et que l'évaluation soient complétées. D'autres planificateurs peuvent choisir de réviser le matériel à des moments différents. Ces services sont à la portée de tous ceux qui

veulent les employer--parfois localement et souvent par l'entremise d'organisations telles que VITA.

## Comment employer ces données?

Une analyse complète des données venant des inventaires, des profils de la communauté, des entrevues et ainsi de suite nous indiquent assez sûrement si le projet est possible et réalisable compte tenu de la situation locale.

On peut procéder à l'analyse des données de différentes façons. Identifier et évaluer les besoins dans les petits projets, sont des outils suggérés pour de futurs développements et pour des modifications dans la planification.

## Qu'est-ce qu'est le procédé d'identification et d'évaluation des besoins?

Durant la phase de l'identification des besoins, les données de base sont réexaminées pour avoir une perspective sur ce qui est considéré par la communauté comme ses besoins et ses priorités. Les fiches sur les entrevues avec les résidents locaux peuvent fournir des aperçus particulièrement précis, mais tout le matériel amassé devrait être passé en revue.

Une lecture et une considération soignées des données de base durant la phase d'identification peuvent démontrer le besoin d'entreprendre de petits travaux pour le projet. Par exemple, les membres de la communauté peuvent exprimer une certaine inquiétude sur la nécessité de contrôler l'érosion et sur le besoin d'améliorer les méthodes de labour et de la moisson. De plus, l'inventaire de l'environnement naturel peut avoir démontré la nécessité d'irriguer les cultures. Si le besoin est "découvert" par le travailleur en développement mais n'est pas mentionné par les résidents de la communauté, comme c'est le cas pour l'irrigation des cultures, le travailleur en développement doit décider si ce besoin est en harmonie ou non avec les priorités de la communauté. Mais, ce qui est plus important, c'est que le travailleur en développement soit capable de décider quel besoin--étant donné les conditions techniques, sociales, et économiques de l'endroit--il devrait essayer de satisfaire.

L'évaluation des besoins peut être faite en trois étapes. La première consiste à examiner avec soin chaque besoin reconnu en fonction de la grandeur de l'effort requis et des ressources qui seront nécessaires pour y faire face. Cela peut se faire en préparant une Feuille d'Evaluation des Besoins, comme démontré à la page (119) et en la remplissant au moyen des indications données. Chaque besoin reconnu devrait être inscrit sur une feuille séparée. Quand on se prépare à travailler pour satisfaire à un besoin, on doit auparavant considérer toutes les sortes de questions ayant rapport à ce besoin. Les catégories sur la feuille modèle sont données comme des suggestions. Le travailleur en développement devra les retoucher, en ajouter ou en enlever selon ce qu'il croit être utile au projet. Une fois que les catégories sont établies, il s'agit ensuite de trouver les réponses.

Le pas suivant consiste à évaluer les réponses 1) en fonction du rapport qu'il y a entre l'effort pour satisfaire au besoin et les lignes directrices établies, et 2) selon qu'elles puissent être mises en pratique étant donné l'effort demandé et les entraves possibles venant de l'argent, du temps, de l'expertise et des préjugés culturels.

Une façon facile d'évaluer cela consiste à établir deux échelles numérotées de un à dix. Une échelle évalue la possibilité de réalisation et l'autre se rapporte à la pertinence. Par exemple:

**Possibilité de réalisation en fonction des entraves existantes et des ressources nécessaires**

Echelle 1: Bas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Haut

Chaque partie constituante d'un essai pour satisfaire à un besoin doit être considérée d'une façon pratique. En d'autres termes, si on considère l'amélioration des méthodes de moissonnage en fonction des ressources disponibles, et que l'étude nous montre que ces ressources peuvent être trouvées sur place, cette partie constituante se classerait très haut sur l'échelle. Suivant d'autres considérations, le planificateur pourrait la descendre plus bas sur l'échelle si les ressources sont plus difficiles d'accès, plus coûteuses, etc.

**Pertinence avec les lignes directrices établies**

Echelle 2: Bas _____ Haut
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Chaque partie constituante doit être considérée selon qu'elle s'accorde avec les lignes directrices ou avec les limites du projet discutées plus haut. Si les réponses indiquent qu'un projet s'éloigne de plus en plus des lignes directrices, le classement se déplace plus bas--vers la gauche. Un "haut" classement indique que le projet est bien en rapport avec les lignes directrices établies.

## MODELE DE FEUILLE D'EVALUATION DES BESOINS

DATE_____ BESOIN SPECIFIQUE_____

| CATEGORIES DE QUESTIONS | REPONSES | CLASSEMENT |
|---|---|---|
| Les catégories suivantes de questions demeurent les mêmes pour tout travail, mais les questions spéciales à évaluer vont changer suivant le besoin en cause. | Insérées en fonction de la situation spéciale. | Echelle 1: Bas — Possibilité de réalisation — Haut<br>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10<br>Echelle 2: Bas — Pertinence — Haut<br>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |

Ressources requises et leur disponsibilité. Cataloguez les ressources nécessaires pour satisfaire au besoin. Les ressources peuvent être les renseignements, l'argent, la technologie, les gens...tout ce qui est ou peut être nécessaire. Ensuite, cherchez à savoir si vous pouvez obtenir ces ressources matérielles ou humaines. Sur place? Dans la région? Si oui, quel sera le coût d'emploi de ces ressources--en argent, en temps, etc.?

La Portée du Projet Demandé. Regardez le projet en fonction de toute la série d'activités dont il fait partie. Si on satisfait à ce besoin, est-ce qu'on en crée d'autres? Si oui, peut-on leur faire face? Peut-on satisfaire à ce besoin techniquement, culturellement, socialement dans le contexte d'un petit projet communautaire? Est-ce qu'un plus gros effort aiderait à en assurer le succès? En d'autres termes, est-ce qu'un travail sur une plus grande échelle serait plus profitable à la longue?

* Chaque partie constituante importante de la catégorie des questions et les réponses qui s'y rapportent devrait être classée selon l'échelle de pertinence avec les lignes directrices d'un projet et selon l'échelle de possibilité de réalisation.

Les Possibilités dans le Plan d'un Projet. Peut-on satisfaire à ce besoin en faisant plusieurs plans différents pour un projet? Est-ce qu'un projet permet l'emploi des ressources et de l'expérience locales tandis qu'un autre ne le permet pas? Quelles seraient les différences entre les plans de ces différents projets--sur le plan social, culturel et économique? Est-ce qu'une technologie bien établie et facilement adaptable existe déjà ou au contraire devra-t-on faire des recherches considérables? Est-ce que la communauté participera à la planification du projet?

Les Limites de Temps. Quel sera l'importance du délai pour satisfaire à ce besoin? Ou bien est-ce qu'on peut y satisfaire provisoirement de façon temporaire et y faire face plus tard sur une période plus prolongée? Est-ce qu'un projet entrepris rapidement maintenant occasionnerait des difficultés pour en entreprendre un autre plus tard? Est-ce qu'il y a un facteur local de limite de temps, par exemple, est-ce que les résidents disposent de plus de temps à consacrer à un projet à un moment plutôt qu'à un autre, ou encore est-ce que les conditions locales du climat sont des facteurs limitant le temps disponible?

Le Support de la Communauté. Quels sont ceux qui ont exprimé ce besoin? Est-ce que des membres et des groupes influants de la communauté vont supporter les efforts faits pour satisfaire à ce besoin? Si ce besoin n'a pas été formulé de vive-voix par la communauté, y a-t-il moyen d'en discuter?

Les Considérations Culturelles, Sociales. Est-ce qu'en satisfaisant à ce besoin, vous devez vous occuper de certaines pratiques sociales très courantes? Par exemple, si une nouvelle culture est introduite, est-ce que leur façon de cuisiner en sera changée? Est-ce qu'un projet conçu pour satisfaire au besoin mentionné implique la participation des femmes et pourrait par conséquent créer des obstacles à leur participation, e.g., les travaux domestiques traditionnels, le peu d'accès au crédit et ainsi de suite.

Il est bon de garder le processus d'identification/ évaluation des besoins aussi simple que possible. Seulement si on a beaucoup de temps et si on y est intéressé peut-on et doit-on recourir à une méthodologie plus compliquée. Par exemple, les lignes directrices du projet peuvent être classifiées par ordre d'importance. C'est une bonne idée--quand on a le temps. Souvent on n'a pas beaucoup de temps et c'est alors mieux de faire cette évaluation très simplement et assez rapidement: le processus nous donnera une indication assez précise qui nous permettra de pouvoir décider quel besoin aborder d'abord.

Une fois qu'on aura complété chaque Feuille d'Evaluation des Besoins et qu'on aura évalué les réponses, il faudra faire la moyenne des chiffres sur les échelles pour en arriver à une evaluation d'ensemble. Ce processus est utile même si le travailleur en développement n'a qu'un seul projet en vue. La moyenne des résultats aide le planificateur à décider si le projet pourra être entrepris tel quel, s'il devra être réexaminé pour découvrir les facteurs qui baissent la moyenne, s'il devra être modifié, etc.

Si on étudie plus d'un besoin, les évaluations vont démontrer l'ordre suivant lequel les efforts pour satisfaire aux besoins devraient être transformés en plans qui puissent être révisés en fonction des profits/frais. Gardez les évaluations en main. Si l'analyse des profits/frais montre que le projet en vue pour satisfaire à un besoin prioritaire est trop coûteux, il sera peut-être nécessaire de se tourner vers un besoin de seconde importance.

## Quel est le pas suivant?

Un plan provisoire, basé sur les données tirées de l'évaluation des besoins, peut être suggéré pour satisfaire à ce besoin. Le plan doit inclure une formulation du but du projet, de ses objectifs ainsi qu'un plan détaillé pour accomplir ces objectifs. C'est ce plan pour les activités du projet qui doit alors être examiné plus attentivement en fonction des profits et frais. Si l'évaluation des besoins a été bien faite, il y a une très grande probabilité que l'analyse des profits/frais soit profitable.

**Comment évaluer les profits et les frais?**

Dans cette méthodologie telle qu'elle est suggérée, les critères pour évaluer un projet en fonction des profits/frais sont établis en se basant 1) sur le but formulé du projet, 2) sur les lignes directrices ou les limites établies au début de la planification du projet, et 3) sur les parties constituantes spécifiques du projet en question. Les critères devraient être classifiés de telle façon que le projet puisse être envisagé en fonction des effets qu'il aura dans les sphères-clefs de la communauté: l'Environnement Social et Culturel, les Profits, les Ressources Techniques, l'Environnement Naturel et ainsi de suite. Les critères devraient être présentés de telle façon qu'ils soient évidents. Une fois les critères établis, le projet peut être évalué en fonction des profits/frais—ici encore en employant une simple échelle. La partie inférieure (gauche) de l'échelle représente les frais, ou encore les effets négatifs; la partie supérieure (droite) représente les profits ou les effets positifs. Le chiffre cinq, au milieu, représente une situation où les profits et les frais s'égalisent.

(-) Frais_____Profits(+)
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Il faut se rappeler encore une fois que ce matériel sert seulement à donner une direction à toute activité. Le planificateur/travailleur en développement devra faire des adaptations, et les critères d'évaluation devront être établis soigneusement suivant le contexte du projet en question, ses objectifs et sa philosophie. Quand il établira les critères d'un projet, le travailleur en développement s'assurera qu'ils soient très spécifiques.

Il n'est pas possible de déterminer ici le degré de spécificité, mais les critères à la page 124 nous donneront un échantillon des genres de considérations qu'il faudrait examiner en fonction des profits/frais pour un petit projet agricole conçu pour apporter un revenu et basé sur les principes et les lignes directrices de la technologie adaptée au projet.

Il n'y a rien de magique dans le système d'évaluation employé ici. Ce système semble commode et relativement

facile à employer. Une fois que chaque critère a été numéroté sur l'échelle, il ne suffira plus que d'additionner les chiffres et de faire la moyenne. Si la moyenne semble être basse, le planificateur pourra jeter un coup d'oeil sur les critères qui ont abaissé la moyenne. Serait-il possible d'élever la moyenne en changeant une partie du plan du programme? Cette évaluation, par conséquent, permet de savoir si l'on doit avoir recours à des alternatives ou pas.

## EXEMPLE D'ANALYSE DE CRITERES DES PROFITS/FRAIS

DATE_____ DESCRIPTION DU PROJET_____

---

LES REVENUS ECONOMIQUES

---

Indépendance économique. Classer très haut un projet qui va donner des emplois, encourager les talents, offrir des cours de formation, ouvrir la porte à de meilleurs débouchés ou à tout autre gain économique. Tout cela profite directement à la communauté et accroît son indépendance économique. Descendez au bas de l'échelle pour y classer un projet qui devra continuellement compter sur des subsides et/ou qui ne semble pas devoir profiter économiquement à la communauté.

La possibilité d'obtenir des fonds. Classez très haut un projet pour lequel il est facile d'obtenir des fonds rapidement (peut-être sur place). Placez au milieu de l'échelle les projets où il est possible d'obtenir des fonds mais auxquels il faudra ajouter des fonds additionnels. Descendez au bas de l'échelle pour les cas où les fonds ne sont pas actuellement disponibles et où il semble que cela prendra assez de temps avant de les obtenir.

Le bénéfice net. Classer très haut un projet où une étude attentive des facteurs économiques, prouve que les produits ou bien le projet lui-même rapporteront plus qu'ils ne coûteront. Descendez dans l'échelle quand il n'est pas sûr que le projet sera profitable.

---

LES RESSOURCES TECHNIQUES

---

Le support technique local. Si un projet requiert la participation des agents de change, des groupes de support technique, des services des aides agricoles régionaux, et que vous pouvez obtenir cette participation, alors, classez ce projet très haut dans l'échelle.

Descendez vers l'autre bout de l'échelle dans la mesure ou cette participation devient de plus en plus difficile à obtenir.

La possibilité d'obtenir la technologie. Classez très haut une situation pour laquelle le technologie existe et semble pouvoir être adaptée à cette situation. Descendez vers le bas (les frais) de l'échelle selon que la technologie demande plus de recherches et de développement. Classez très haut les situations dans lesquelles la technologie emploie au maximum les ressources humaines et matérielles locales. Descendez vers le bas de l'échelle selon que les ressources doivent venir de l'extérieur, ce qui peut causer des délais et/ou empêcher un emploi adéquat des ressources locales.

L'impact technique. Classez très haut un projet où la technique, ou même le projet lui-même une fois lancée, peut être continuée par les gens de l'endroit—cela implique qu'ils devront être formés de façon à assurer l'entretien et les réparations. Il faudra aussi faire des arrangements pour un repliement. Descendez vers le bas selon que la technologie semble demander des changements dans le genre de vie, la culture, les façons d'agir traditionnelles, etc.



---

L'ENVIRONNEMENT SOCIAL ET CULTUREL

---

Un besoin exprimé par la communauté. Classez très haut un projet basé sur un besoin exprimé par la communauté. Descendez vers le bas selon l'intérêt que la communauté montre à identifier ses besoins.

Les gains sociaux. Classez très haut les projets qui apporteront des gains culturels et sociaux à la communauté. Descendez vers le bas de l'échelle selon que les gains sociaux et culturels deviennent moins précis et/ou les effets de l'effort ne seront sociaux ou culturels que de nom. Classez très haut un projet qui permette aux résidents d'y

participer sans trop de risques. Descendez vers le bas de l'échelle selon qu'il devient clair que les participants courent d'assez gros risques, i.e., si leur investissement est si élevé qu'au cas où le projet échouerait, ils en subiraient des conséquences fâcheuses. Pour juger de la possibilité d'entreprendre un projet, dites-vous bien que moins il y aura de changement dans les coutumes locales, plus ce sera facile. Classez donc très haut les projets qui requièrent peu de changement; descendez vers le bas selon le nombre de changements requis.

---

L'ENVIRONNEMENT NATUREL

---

L'accord avec les lignes directrices. Classez très haut un projet qui est en accord avec toutes ou avec la plupart des lignes directrices pour une activité en rapport avec l'écologie. Descendez vers le bas de l'échelle selon que le projet ne suit pas ces lignes directrices.

L'emploi des méthodes alternatives de contrôle. Classez très haut un projet qui emploie des mesures biologiques solides de contrôle; descendez vers le bas de l'échelle selon que le projet doit se tourner vers des méthodes chimiques de contrôle.

PRO [illegible] DATES: INITIALS:
P [illegible] ACTION:
CATALOGUE do not catalog
ABSTRACT ← ARDA - English see PN-AAK-597
FICHE ← RANDD
COMMENTS:
AID DS/DIU

# PROJETS AGRICOLES À PETITE ECHELLE

*Publication VITA/CODEL*

ISBN 0-86619-170-4