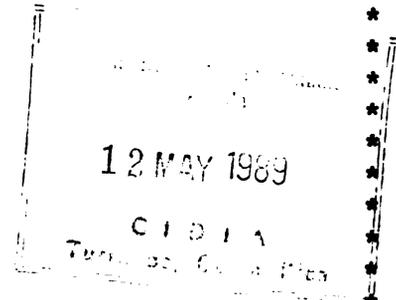


C.A.T.I.E.

Programme des Ressources

Naturelles Renouvelables



CLASSIFICATION DES TECHNIQUES

AGRO - FORESTIERES:

Jean Corbe

et

Gerardo Budowski

Turrialba, COSTA RICA

1978

SOMMAIRE

	<u>page</u>
Résumé	
1. Introduction	1
1.1 Que sont les techniques agro-forestières?	1
1.2 Nécessité et objectifs d'une classification des techniques agro-forestières	4
1.3. Méthode de travail, limitations	6
2. Revue des principales définitions rencontrées	7
2.1 Le concept général	7
2.2 Techniques agro-forestières particulières	13
2.2.1 La méthode Taungya	13
2.2.2 Le pâturage dans des boisements	14
3. Analyse des termes rencontrés dans la littérature	16
3.1 Observations	16
3.2 Conclusions pratiques	21
4. Proposition d'une classification et d'une terminologie des techniques agro-forestières	23
4.1 Français	23
4.1.1 Classification selon les types de cultures associées	23
4.1.2 Classification selon la fonction principale	25
4.1.3 Classification selon la distribution dans le temps et dans l'espace	27
4.1.4 Application pratique	31
4.2 Traductions	33
5. Commentaires	35
5.1 Echelonnement dans le temps	35
5.2 Répartition dans l'espace	36
5.3 Foresterie à objectifs multiples	37

	<u>page</u>
6. Répertoire des principales techniques agro-forestières	38
6.1 Remarques	38
6.2 Classification	38
6.3 Exemples de techniques agro-forestières	40
-Références Bibliographiques	59

INDEX DES SCHEMAS ET DES TABLEAUX

	<u>page</u>
Schéma 1 - Systèmes agro-forestiers: les combinaisons possibles	4
Schéma 2 - Classification des systèmes agro-forestiers en fonction des types de cultures associées.	24
Schéma 3 - Distribution des combinaisons agro-forestières dans le temps	28
Schéma 4 - Répartition des combinaisons agroforestières dans l'espace	29
Tableau 1 - Classification des principales techniques agro-forestières selon leurs fonctions	26
Tableau 2 - Distinction des principales techniques agro-forestières selon leur distribution dans le temps et leur répartition dans l'espace	30
Tableau 3 - Classification des techniques agro-forestières	32
Tableau 4 - Terminologie agro-forestière: synonymes et traductions	34

Résumé

Durant les dernières années, un effort considérable a été observé dans le domaine forestier, afin de mieux intégrer les communautés rurales dans les activités forestières des pays tropicaux. Dans ce contexte, plusieurs techniques d'utilisation des terres à des fins à la fois agricoles et forestières ont été mises en pratique. Les publications parues au sujet de telles réalisations font cependant apparaître une grande confusion dans la terminologie utilisée et le manque d'un système de classification de ces techniques.

Dans le présent travail, la terminologie actuellement en usage et rencontrée dans des publications en anglais, en français, en espagnol et en allemand est citée et commentée.

Une classification des techniques agro-forestières qui nous sont connues est proposée, en utilisant les trois caractéristiques suivantes:

- 1) Les différentes cultures qui se trouvent associées à une composante forestière.
- 2) La fonction principale de cette composante forestière.
- 3) La distribution de cette composante forestière dans le temps et sa répartition dans l'espace.

L'utilisation de ces trois caractéristiques est discutée et justifiée ce qui permet de proposer une terminologie qui tient largement compte des termes déjà utilisés en pratique.

La dernière partie de l'ouvrage comprend un répertoire des principales techniques agro-forestières, documenté par un grand nombre d'exemples pour la plupart des techniques.

Ces exemples ont été tirés de la littérature consultée, ainsi que des observations faites en Amérique Centrale et surtout au Costa Rica. Le répertoire prétend également démontrer l'utilité de la classification proposée.

Aide au lecteur: les passages les plus importants sont marqués par des lignes verticales en marge.

Summary

Classification of agro-forestry techniques

Considerable efforts have recently been made in tropical countries to improve forestry activities for the benefit of rural communities. In this context various land utilization techniques have been practiced which combine forestry and agricultural activities. However, widespread confusion has arisen in agro-forestry publications concerning the terminology used; moreover a classification system of current techniques is badly needed.

The present paper comments on the current terminology in English, French, Spanish and German. A classification of presently known agro-forestry techniques is proposed using three characteristics:

- 1) The crops associated with the forestry component.
- 2) The principal function of the forestry component.
- 3) The distribution of the forestry component in time and space.

These three characteristics are discussed and justified, leading to a proposal for a terminology largely based on current use.

The last part of the paper includes a listing of **important** agro-forestry techniques supplemented by a large number of examples for **each one** techniques. These examples were drawn from a literature review as well as observations from Central America, particularly Costa Rica. This listing also supports the proposed classification scheme.

Assistance to the reader: especially important information and conclusions are called attention to by vertical lines on each end of key **sentences** or paragraphs.

Resumen

Una clasificación de técnicas agro-forestales

En los últimos años un esfuerzo considerable se ha dirigido hacia el campo forestal a fin de mejor integrar las comunidades rurales hacia las actividades forestales de los países tropicales. En este contexto se han puesto en práctica diferentes técnicas de utilización de tierras que combinan usos agrícolas con forestales. Sin embargo, las publicaciones que relatan estas experiencias hacen resaltar una gran confusión en cuanto a la terminología usada; asimismo, falta un sistema de clasificación de las técnicas utilizadas.

En el presente trabajo, se cita y se comenta la terminología corrientemente en uso en las publicaciones en: inglés, francés, español y alemán. Se propone una clasificación de las técnicas agro-forestales actualmente conocidas usando las siguientes características:

- 1) Los diferentes cultivos asociados con la componente forestal.
- 2) La función principal de esta componente forestal.
- 3) La distribución de esta componente forestal en el tiempo y su repartición en el espacio.

Se discuten y se justifican estas tres características lo que permite proponer una terminología que toma ampliamente en cuenta los términos ya utilizados en la práctica.

La última parte del trabajo comprende un repertorio de las principales técnicas agro-forestales, a su vez documentadas por numerosos ejemplos para la mayoría de estas técnicas. Los ejemplos son tomados de la literatura consultada y de observaciones realizadas en América Central, especialmente en Costa Rica. El repertorio también pretende demostrar la utilidad de la clasificación propuesta.

Asistencia al lector: los párrafos más importantes son marcados con líneas verticales en los márgenes.

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Que sont les techniques agro-forestières?

L'utilisation des terres dans les régions tropicales et subtropicales du monde a de tout temps été marquée par une série de problèmes, dont l'importance semble cependant s'accroître d'année en année:

- . la nécessité impérieuse d'augmenter la production alimentaire afin de faire face à l'accroissement démographique;
- . ceci malgré la diminution constante de la capacité de production de certaines terres agricoles, à la suite d'un aménagement inadéquat, entraînant leur compactation et la perte de leur fertilité; et aussi malgré la diminution de la surface des terres à vocation agricole, à la suite de programmes d'urbanisation, de constructions de routes, de barrages, etc.
- . pour cette raison recherche toujours plus intensive de nouvelles terres se prêtant à une colonisation agricole, ce qui provoque la constante diminution des surfaces occupées par une végétation forestière spontanée;
- . malgré cette situation chaque jour plus alarmante, difficulté croissante pour les services forestiers de définir et de réaliser des programmes de reboisements compensatoires à grande échelle, quelques fois pour des raisons techniques, mais bien plus souvent pour des raisons politiques, économiques ou socio-culturelles.

Face à cette situation, la recherche de techniques intégrant sur une même superficie plusieurs types de production s'impose toujours plus

pour les raisons suivantes:

- . Ces techniques permettent le mélange de plusieurs espèces aux exigences distinctes, augmentant ainsi l'*utilisation de l'énergie solaire* par une stratification verticale des plantes. Ceci est intéressant, puisque l'efficacité de n'importe quel type de culture est, entre autres, proportionnelle au pourcentage d'énergie solaire qui est convertie en produits utilisables.
- . De même, la stratification verticale permet dans une certaine mesure de simuler les relations écologiques qui existent dans une forêt, garantissant ainsi dans des conditions climatiques particulières une meilleure *conservation du sol*.
- . Enfin, une certaine stratification est également observée au niveau des racines, les systèmes racinaires des différentes espèces associées pouvant parfois occuper des horizons de sol bien distincts. Si tel est le cas, le *recyclage d'une plus grande proportion des matières nutritives* peut être atteinte.
- . Si les arbres utilisés sont des légumineuses ou d'autres espèces capables de fixer l'azote de l'air, on obtient même une *augmentation de la fertilité du sol*. De toute manière, si la composante forestière n'est exploitée que pour le bois, on n'extrait que très peu d'éléments nutritifs, puisque les fruits et les feuilles se décomposent sur place.
- . Ces techniques permettent donc d'optimiser les efforts entrepris par les agronomes, les éleveurs et les forestiers dans le but d'augmenter la production par unité de surface, tout en respectant le principe du *rendement soutenu*.
- . La *diversification des cultures* qui résulte de l'application de ces techniques permet de diminuer les risques de production et peut notamment aider le petit producteur à mieux supporter les

fluctuations du marché. L'introduction d'une composante forestière dans des cultures annuelles, pérennes ou dans l'élevage, peut favoriser d'une manière décisive l'abandon de l'agriculture de simple subsistance.

Aussi pouvons-nous proposer la définition suivante pour les systèmes agro-forestiers:

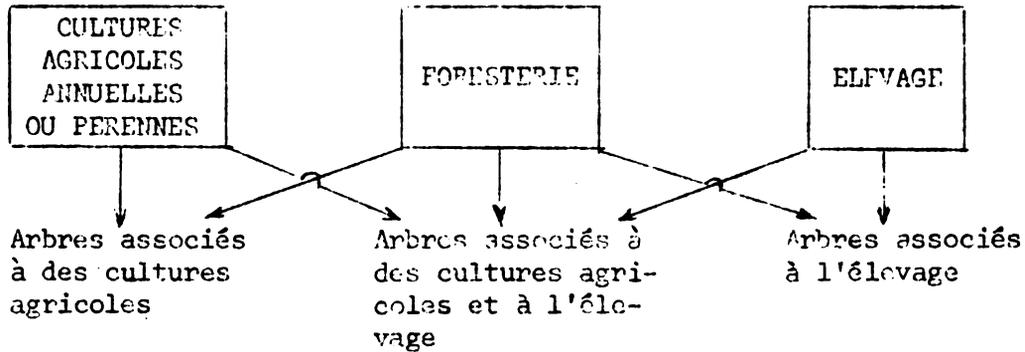
Ensemble des techniques d'aménagement des terres, impliquant la combinaison d'arbres forestiers soit avec des cultures, soit avec l'élevage, soit même avec les deux. La combinaison peut être simultanée ou échelonnée dans le temps ou dans l'espace. Elle a pour but d'optimiser la production par unité de surface, tout en respectant le principe du rendement soutenu. /Adapté de Bene (6) et Dudowski (11)/

Plus concrètement:

La recherche sur les systèmes agro-forestiers a pour but, avant tout, la mise au point d'une sylviculture bien particulière: celle des arbres forestiers poussant sur des terres soumises à une utilisation agricole.

Schéma 1

*Systèmes agro-forestiers: les combinaisons possibles*



Ainsi que le montre le schéma no. 1, trois combinaisons principales sont possibles, les arbres se trouvant associés soit à des cultures, soit à l'élevage, soit aux deux simultanément. De plus, suivant le rôle que revêt la composante forestière, nous allons ultérieurement distinguer des combinaisons de *production* et des combinaisons de *protection et services*. Des explications et des exemples seront fournis plus bas, aux chapitres 5 et 6. Il ressort également de ce schéma que nous ne tenons pas compte pour notre étude des combinaisons possibles entre les cultures et l'élevage.

1.2 *Nécessité et objectifs d'une classification des techniques agro-forestières*

Les différentes techniques d'utilisation des terres qui ont été développées dans cette optique jusqu'à présent ont reçu des noms et des appellations qui prêtent à équivoque. Souvent des termes ont simplement été traduits d'une langue à une autre, comme de l'anglais en français ou en espagnol, sans que les techniques concernées aient été clairement définies. Ceci a conduit à des situations fort désagréables, un même terme utilisé en français et en anglais par exemple, ne décrivant pas du tout la même technique ou le même

concept. C'est le cas typique du mot "agro-silviculture".

Par la présente revue de littérature, nous procédons à une citation des termes rencontrés dans de récentes publications en anglais, en espagnol, en français et en allemand. Ces termes sont examinés suivant leur signification et leur forme. Ceux qui nous paraissent le mieux convenir sont ensuite proposés dans une terminologie qui doit permettre la description d'une même technique en français, en anglais et en espagnol. Cette terminologie est complétée par des commentaires détaillés et par l'énumération de techniques agro-forestières actuellement déjà en usage. Les exemples cités doivent également permettre d'élargir le concept des systèmes de cultures (farming systems) dans lesquels nous nous situons. Il est bien clair que l'analyse reflète le niveau actuel de nos connaissances ainsi que le manque relatif de publications sur les techniques agro-forestières. Il n'existe en effet à notre connaissance aucun ouvrage de référence sur ces techniques, mettant plus particulièrement l'accent sur la composante forestière.

C'est un peu pour combler ce manque et surtout pour animer l'échange d'expérience que le chapitre 6 présente un répertoire des principales techniques agro-forestières des régions tropicales et subtropicales. Bien que cette énumération soit incomplète et sélective, nous espérons atteindre les trois objectifs suivants:

1. Faire mieux connaître des techniques agro-forestières déjà utilisées, dont certaines ont même fait l'objet de travaux de recherche.
2. Faciliter la définition des priorités pour des recherches à faire dans un proche avenir sur certaines techniques.
3. Encourager des applications pratiques analogues.

Sous sa forme actuelle, la présente étude s'adresse aux milieux suivants:

1. Aux institutions de recherche qui travaillent déjà à l'étude de techniques agro-forestières, dans le but de leur proposer une terminologie commune. Notre proposition mérite d'être discutée en détail et nous souhaitons vivement entrer dans une phase d'échanges fructueux à ce sujet.
2. A tous les milieux qui ont pour tâche de planifier l'utilisation des terres tropicales, tels que Services Forestiers, Services Agricoles, etc. Il importe que ces institutions soient rendues attentives sur le grand nombre de possibilités que leur offrent les techniques agro-forestières. Il est vrai qu'il reste encore un grand nombre de travaux de recherches à faire, avant que toutes les techniques soient connues à fond et qu'elles puissent être recommandées pour des conditions bien déterminées. Mais il importe d'encourager dès maintenant toutes les applications pratiques qui nous permettront de faire des observations empiriques et d'apprécier les avantages socio-économiques des techniques agro-forestières.

### 1.3 Méthode de travail, limitations

Les ouvrages, consultés pour la revue de littérature et pour la liste de principales techniques, ont été recherchés à l'aide des publications de référence suivantes:

- . *Forestry Abstracts*, C.A.B. Oxford.

Dans tous les numéros des années 1974 à 1977 (inclus), des références ont été relevées sous l'indice Oxford 2.6., sans toutefois tenir compte en détail de l'indice 2.66. (coupe-vents).

- . *Abstracts on Tropical agriculture*, R.T.I., Amsterdam.  
Dans tous les numéros des années 1975, 1976 et 1977, des références ont été recherchées sous les indices de sujets suivants:

*"ecology, ecosystems, land management, farming system, farming types, forestry, integration, intercropping, land-use, shade, shading, shifting cultivation"*.

Dans la mesure où ces deux périodiques tiennent avant tout compte de publications en anglais, la révision de littérature cite surtout des études de l'Afrique anglophone, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Mais un grand nombre de travaux rédigés en espagnol en Amérique Latine ont également pu être inclus, leurs références se trouvant dans:

*L'Index Agricole d'Amérique Latine et des Caraïbes, AGRINTER,*  
édité par l'IICA-CIDIA, San José, Costa Rica.

Les travaux de recherche ont avant tout été limités par les facteurs suivants:

- . Nombre restreint de publications de niveau conceptionnel sur les techniques agro-forestières.
- . Profonde confusion de la terminologie.
- . Difficulté d'obtenir des publications parues en Afrique et en Asie pour l'étude.

## 2. REVUE DES PRINCIPALES DEFINITIONS RENCONTREES

### 2.1 Le concept général

L'ensemble des techniques qui visent à établir *simultanément* et sur

une même surface une production forestière et une production agricole a été appelée action, technique ou expérience *agro-forestier* dans un document de travail très récent du CTFT (15). Précisons que dans ce concept général, la production agricole doit être comprise dans le sens le plus large du terme: d'une part, il peut s'agir de plantes annuelles, semi-pérennes ou pérennes, produisant des aliments ou des matières premières industrielles; d'autre part, il peut s'agir des produits d'élevage.

Dans un contexte plus limité, Catinet (12) a qualifié de *méthodes sylvo-agricoles* des techniques qui ont comme but final le reboisement. Comme nous le verrons plus bas, il s'agit là déjà d'une technique particulière. Plus récemment, en évoquant la transformation de l'écosystème forestier en formations agricoles, le même auteur suggère un *aménagement agro-sylvo-pastoral* qui soit établi sur des bases écologiques sérieuses (13).

Dans une note intitulée "L'agrosylviculture: il reste beaucoup à faire", les rédacteurs de la revue *Unasylva* (19) nous définissent l'*agrosylviculture* comme une méthode "cherchant de diverses façons à harmoniser cultures agricoles et cultures forestières". Enfin, signalons que dans la Division 1 de la I.U.F.R.O. (International Union of Forest Research Organizations), existe un groupe de travail appelé *agrosylviculture* (il s'agit en l'occurrence du Groupe 31 07-07 dénommé "agroforestry" en anglais et "Agro-Forstwirtschaft" en allemand).

Une profusion analogue de termes et de définitions apparaît dans les publications de langue anglaise. Bene (6) définit par le terme de *agroforestry* un système d'aménagement des terres selon le principe du rendement soutenu qui permet d'augmenter la production totale et qui combine simultanément ou d'une manière échelonnée des cultures agricoles, des plantes forestières et/ou l'élevage, en appliquant des pratiques qui sont compatibles avec les attaches culturelles de la population locale (trad. par l'auteur).

En revanche, Douglas (17) appelle *agri-silviculture* dans le sens le plus large, toute culture de plantes et l'élevage d'animaux, faisant partie d'un seul cycle biologique, chaque unité d'une exploitation étant considérée comme une entité. Plus concrètement: La composante forestière est intégrée à l'agriculture, à l'élevage et à l'horticulture afin de maximiser le rendement et d'optimiser la conservation d'une surface donnée (trad. par l'auteur). Ce même terme *agri-silviculture* est utilisé par King (28) pour la production d'aliments en même temps et sur la même surface que des cultures forestières permanentes, alors que dans une autre publication du même auteur (27), *agri-silviculture* désigne une technique de reboisement particulière: le système Taungya. Svanqvist (44) ne distingue que deux techniques qui permettent selon lui de combiner l'agriculture avec la sylviculture et il les résume sous le terme de *agro-silvicultural systems* (que nous traduisons par systèmes agro-sylvicoles). Il s'agit en l'occurrence du "tree farming" (les cultures forestières) et du système Taungya de reboisement. Enfin, dans la plus récente publication en anglais, Budowski (11) précise que *agro-forestry* implique la combinaison d'arbres, dans l'espace ou dans le temps, soit avec des cultures, soit avec l'élevage, soit même avec les deux à la fois, afin d'obtenir un système de production stable qui bénéficie à la population rurale (trad. par l'auteur).

La traduction à l'espagnol ne se fait pas sans difficultés! Dans la dernière étude mentionnée, Budowski (11) propose de traduire *agro-forestry* par *sistemas agro-silvo-pastorales*, vu qu'en espagnol l'élément "agro" ne comprend très souvent que la culture de plantes et exclue par conséquent l'élevage.

Cependant, dans un compte-rendu de la FAO (21) sur les travaux de recherche effectués dans ce domaine, nous rencontrons pour le même concept général les termes suivants: *técnicas agro-silvo-pastorales*, *agrosilvicultura* et *combinaciones agro-silvo-pastorales* (nous traduisons ces termes par techniques agro-silvo-pastorales, agrosylviculture et combinaisons agro-silvo-pastorales). Dans la terminologie en espa-

gnol le mot "pastoril" est tout à fait équivalent à "pastoral". Cependant, ce dernier est fort répandu dans la terminologie liée à la religion. Un autre document de la FAO (20) définit encore comme *agrisilvicultura* (agrisylviculture) la méthode de production forestière combinée avec la production agricole sur une même surface (trad. par l'auteur). En revanche, dans la version intégrale de ce même document, il est question de *técnicas agro-silviculturales* (techniques agrosylvicoles) qui permettent de combiner la production d'aliments agricoles (dans le sens large) avec la culture et la production d'arbres.

Enfin Peck (39) appelle *agro-silvicultura* (que nous traduisons par agrosylviculture) un système de production à cultures multiples avec des espèces d'arbres présentant des caractéristiques sylvicoles et qu'il est possible d'intercaler dans des cultures agricoles ou pastorales, dans le but d'optimiser la productivité de l'utilisation de la terre (traduction littérale par l'auteur). Dans le même article, le terme *sistema agro-forestal* (système agro-forestier) est alors utilisé pour une des techniques de reboisement qui tirent parti des cultures intercalaires.

Dans une publication de 1960, Flinta (23) décrit comme *plantaciones en asociación con cultivos agrícolas* (que nous traduisons par plantations en association avec des cultures agricoles) plusieurs techniques qui ont pour but la production simultanée sur une même surface de produits forestiers et de cultures annuelles ou pérennes. Il inclut également la possibilité de produire du fourrage dans des plantations forestières, mais il ne mentionne pas le pâturage en forêt.

Pour compléter cette revue, citons encore deux définitions trouvées dans les publications en langue allemande. Dans une étude qui date de plus de dix ans, Hesmer (25) analyse d'une manière très détaillée ce qu'il appelle *der kombinierte land-und forstwirtschaftliche Anbau* (que nous traduisons par la culture combinée agricole et forestière). Il définit ainsi toutes les formes d'utilisation de la terre, dans

lesquelles une culture agricole et une culture forestière sont pratiquées simultanément ou par moments sur une même surface. Dans un travail récent, Steinlin (43) utilise le terme de *agro-forsliche Landnutzungssysteme* (que nous traduisons par systèmes agro-forestiers d'utilisation des terres) pour un système qui permet simultanément un rendement en aliments et/ou en produits de consommation, ainsi que en produits forestiers tels que bois de chauffage, bois d'oeuvre, écorce, résine, etc.

Il existe pour les différentes formes de l'agriculture et de l'élevage une classification et une terminologie universelles: les systèmes de cultures, mieux connus sous le terme anglais de "farming systems". Il ne fait aucun doute que les techniques agro-forestières se situent parmi ces systèmes de cultures, vu qu'elles comprennent toujours soit des cultures, soit de l'élevage, soit même les deux. Selon l'ouvrage de Duckham (18), la terminologie disponible pour les principaux systèmes comprenant une composante forestière ou du moins des arbres, est la suivante:

- . Cultures pérennes d'arbres ou de buissons.
  
- . Cultures arables, alternant avec des herbages, buissons ou de la forêt.

Dans les autres systèmes décrits il n'y a pas d'arbres, mais pour la combinaison de plusieurs cultures entre elles Ruthenberg (41) a défini les termes suivants:

*Intercropping*  
*Interculture*

Nous traduisons ci-après les définitions mentionnées:

• *Plantation intercalaire (Interplanting):*

Cultures de long terme annuelles ou bi-annuelles, interplantées avec des cultures de court terme annuelles, durant les premiers stades de développement.

• *Interculture (Interculture):*

Cultures arables produites sous des cultures pérennes.

Il est probable que d'autres ouvrages agricoles offriront une classification et une terminologie des systèmes de cultures légèrement différente. Nous déduisons cependant que dans tous les cas, la composante forestière est considérée comme culture pérenne, caractérisant une des deux formes de combinaisons définies ci-haut. Le concept global qui nous intéresse ici pourrait donc être appelé par exemple "plantation intercalaire ou interculture d'arbres forestiers dans des systèmes de cultures". Mais ainsi que nous l'avons déjà mentionné plus haut, le terme *système de cultures* devrait à lui seul inclure toutes les combinaisons possibles d'arbres forestiers avec des cultures.

A ces définitions forestières ou agricoles vient s'ajouter toute une liste de descriptions générales et de termes, caractérisant les techniques agro-forestières dans le sens le plus large:

- *optimisation de l'utilisation de la terre*
- *création d'un agro-écosystème tropical à rendement soutenu*
- *utilisation des ressources naturelles à des fins multiples*
- *aménagement forestier à usage multiple, etc.*

Les publications dans lesquelles ces descriptions ont été trouvées ne se rapportent pas spécifiquement aux techniques agro-forestières; beaucoup plus générales, elles traitent de l'utilisation des terres tropicales en fonction de leur vocation.

## 2.2 Techniques agro-forestières particulières

Parmi les techniques agro-forestières déjà mises en pratique à grande échelle par des services forestiers, deux ont tout spécialement fait l'objet de publications. Ci-après, sont énumérées les définitions rencontrées pour chacune de ces deux techniques.

### 2.2.1 La méthode Taungya (également connue comme système Taungya)

La publication la plus complète à ce sujet, qui inclut également une revue des termes les plus fréquemment utilisés, a été rédigée par King (27). Cet auteur définit le *système taungya* comme une méthode permettant l'établissement de cultures forestières en combinaison avec des cultures agricoles. Mais, il précise bien que l'utilisation agricole de la terre ne continue généralement pas durant toute la révolution de la plantation forestière. En effet, dès que les couronnes des arbres commencent à se toucher, la lumière devient insuffisante pour les cultures agricoles. Parmi les autres termes cités par King dans le même ouvrage, nous signalons plus particulièrement *la culture sylvicole et agricole combinée*, *la culture intercalaire*, *la méthode sylvo-agricole* et *la plantation sur culture*, utilisés ainsi dans la terminologie forestière française.

Pour l'Afrique anglophone et tout spécialement pour le Nigéria, King utilise le terme de *agri-silviculture* (agro-sylviculture), pratique apparemment bien établie qui a été reprise par la majorité des auteurs de langue anglaise (2, 3, 9, 37). Le terme *agri-silvicultural plantations* (plantations agro-sylvicoles), déjà utilisé par Troup en 1940 et cité par Hosmer (25) a ainsi été repris.

Dans les publications en espagnol, la technique est le plus fréquemment décrite comme *sistema taungya* (système taungya). C'est le cas notamment dans les ouvrages de Budowski (10) et de Verduzco (49). Le système taungya y est considéré respectivement soit pour transformer graduellement l'agriculture migratoire en une économie basée sur des plantations

d'espèces forestières à croissance rapide, soit pour reconstituer des massifs forestiers dégradés ou considérés trop hétérogènes de nature. En revanche, Feck (39) utilise le terme *sistema agro-forestal* (système agro-forestier) pour une méthode pourtant analogue. Il s'agit d'une technique de régénération naturelle ou de reboisement artificiel sur des terres occupées par l'agriculture migratoire,

### 2.2.2 Le pâturage dans des boisements

L'aménagement sylvo-pastoral, visant à utiliser une terre simultanément pour une production forestière et pour l'élevage, a récemment été étudié en Nouvelle-Zélande et en Australie. Aussi est-ce dans la terminologie anglaise que nous trouvons pour cette technique le plus grand nombre de définitions. Ainsi, Knowles *et al.* (30), dans une première publication à ce sujet, décrit cette technique par les termes suivants: *combined use of land for farming and forestry* (utilisation combinée de terres pour l'élevage et la foresterie) et encore, *grazing under a widely spaced tree crop* (pâturage sous une culture forestière à grand espacement). Dans une autre étude, le même auteur (31) utilise le terme *farm forestry concept* qu'il définit comme la combinaison de la foresterie avec le pâturage. Tustin et Knowles (45) appellent la même méthode *integrated farm forestry* et proposent la définition suivante: Toute situation où des arbres et du pâturage poussent ensemble dans un système d'aménagement intégré, l'objectif primordial étant l'augmentation à long terme du revenu net par hectare (trad. par l'auteur). La même publication nous indique également l'origine du terme *farm forestry*. C'est la fusion des deux principaux types d'utilisation des terres traditionnelles en Nouvelle-Zélande: "pastoral farming" et "exotic forestry". Dans une étude de cas récente, Knowles (32<sup>†</sup>) mentionne la même technique comme *forest grazing*. Il n'y donne pas de définition, mais précise que la combinaison de l'élevage avec des plan-

<sup>†</sup> Il s'agit d'une étude de cas faite sur l'île de Fiji

tations de *Pinus caribaea* peut satisfaire deux objectifs distincts: le pâturage extensif pour réduire les risques d'incendies, ou le pâturage plus intensif pour augmenter le revenu. Le même terme *forest grazing* est également repris par Adams (1) dans une revue de littérature sur le pâturage en forêt. Tustin et al (47) utilise l'expression *forest farming* et donne la définition suivante: Production d'arbres, largement espacés dans des pâturages, afin d'unir l'élevage et la production forestière d'exotiques en un seul système de production à deux strates (trad. par l'auteur).

Mais dans une autre étude du même auteur (46), le terme *agro-forestry* est utilisé pour la même technique, dont la définition est légèrement modifiée: Production d'arbres élagués et largement espacés dans des pâturages, afin d'unir l'élevage et la production forestière d'exotiques en un seul système de production à deux strates (trad. par l'auteur). En revanche, McQueen (35) utilise également l'expression *forest farming* pour la combinaison entre l'élevage et la production forestière intensives. Mais il insiste sur la nécessité d'élaguer les arbres, afin de permettre une croissance optimale du fourrage et de produire des grumes de bonne qualité. En Australie, la recherche sur la même méthode a été résumée sous le terme *integrated forestry and grazing*. Vu que toutes ces expressions anglaises sont extrêmement concises, mais facilement compréhensibles, nous n'avons pas jugé opportun de les traduire.

Autant en français comme en espagnol, le pâturage en forêt et dans des boisements est connu comme *aménagement silvo-pastoral* ou comme *production silvo-pastorale*. Ce dernier terme est notamment utilisé par Cortés (14) qui caractérise ainsi ce qu'il appelle un processus de production conjointe.

### 3 ANALYSE DES TERMES RENCONTRES DANS LA LITTÉRATURE

Par les observations suivantes, nous désirons faire mieux ressortir les principaux inconvénients de la terminologie actuellement en usage, de manière à pouvoir énoncer de nouvelles propositions. A cet effet, nous avons résumé notre analyse en cinq observations. Les conclusions pratiques qui en découlent sont formulées plus bas, au paragraphe 3.2.

#### 3.1. Observations

##### 1ère observation: *Confusion entre le concept général et une technique particulière*

A défaut d'une classification et d'une terminologie universellement adoptées, certaines expressions citées sont utilisées sans distinction pour caractériser le concept général et, en même temps, une ou plusieurs techniques agro-forestières. Les cas les plus gênants de confusion sont énumérés ci-après:

- . Ainsi que nous l'avons vu plus haut sous 2.1., le qualificatif *agro-forestier* est utilisé par la majorité des auteurs (6, 11, 15, 43) pour le concept général. Au contraire, le même terme est utilisé par Peck (39) pour caractériser une technique de reboisement, associant la forêt aux cultures, alors que Tustin (46) l'utilise pour le pâturage dans les boisements.
- . De même, le qualificatif *agro-sylvicole* (ou parfois: *sylvo-agricole*) ainsi que le terme *agro-sylviculture* sont utilisés par King (27) et par Catinot (12) pour caractériser une technique de reboisement. En revanche, nous avons cité cinq auteurs (17, 20, 28, 39, 44) qui définissent par cette expression le concept général.
- . Enfin, le terme *forest farming* est utilisé par des auteurs de Nouvelle-Zélande (35, 47) pour caractériser le pâturage dans des boisements, alors que Douglas (17) attribue la même expression

au concept général. Nous ne tenons pas compte ici de la signification de ce terme aux Etats-Unis, où il désigne simplement l'établissement de plantations (généralement des pins) par des petits producteurs.

2ème observation: *Signification variable du préfixe "agro"*.

Le préfixe "agro", rencontré dans la terminologie des quatre langues qui nous intéressent dans cette revue de littérature, est dérivé du grec "agros" qui signifie champ. Aussi les définitions données dans les dictionnaires courants pour le mot "agriculture" incluent-ils les cultures et l'élevage, ainsi qu'en témoigne l'exemple suivant: "Agriculture: culture du sol et, d'une manière générale ensemble des travaux transformant le milieu humain pour la production des végétaux et des animaux utiles à l'homme\*"). Il est évident que dans son interprétation la plus large, cette définition inclut même la sylviculture.

C'est également dans le sens large, donc incluant les cultures et l'élevage, que doit être compris le préfixe "agro" dans les termes suivants:

Techniques agro-forestières (15)  
Agroforestry (6, 11)  
Agro-sylviculture (17, 20, 28, 44) où cette expression désigne le concept général

En revanche, le préfixe "agri" ne désigne que des productions végétales dans les expressions suivantes:

• Agro-sylviculture qui est agri-sylviculture en anglais (2, 3, 4, 27, 37), où cette expression désigne la méthode

---

\* Dictionnaire Le Petit Robert, Paris, 1972.

### Taungya de reboisement

- Technique ou système agro-sylvo-pastoral (11, 21) quand ce terme est utilisé pour le concept global.

#### 3ème observation: Origine et signification variables

En français comme en espagnol, et partiellement aussi en anglais, les termes cités sont simplement formés par l'énumération des *types de cultures*, pratiquées simultanément sur une même surface ou de manière contigüe dans une même parcelle. C'est le cas des mots d'origine grecque ou latine, qui permettent des expressions telles que:

- agro-sylvo-pastoral,
- agro-forestier,
- agro-sylvicole, agro-sylviculture,
- sylvo-pastoral.

Les combinaisons que peuvent désigner ces termes ressortent du schéma 1.

Les termes suivants, d'origines différentes, font exception à ce sujet sans cependant prêter à équivoque s'ils sont correctement interprétés:

- méthode Taungya de reboisement.
- "farm" et "(pasture) farming",
- "grazing".

Plus précis et plus limités dans leur emploi, ils désignent en effet une *technique de production* particulière.

#### 4ème observation: Méthode, système ou technique?

Autant pour le concept global que pour certaines techniques particulières, les mots suivants ont été utilisés: action, aménagement, combinaison, culture combinée, expériment, méthode, production, système, technique. Ces mots étant alors suivis d'un qualificatif tel que

"agro-sylvo-pastoral", "sylvo-agricole" et "sylvo-pastoral", ils doivent tous être compris comme synonymes.

Or, les mots "action" et "expériment" désignent généralement une réalisation limitée dans le temps ou dans l'espace et, pour cette raison, ne paraissent pas adéquats pour décrire le concept général.

D'autre part, le mot "système" ne devrait actuellement plus être utilisé sans discrimination: initialement réservé à la terminologie scientifique et philosophique, ce mot s'emploie maintenant plus fréquemment en relation avec la simulation et l'élaboration de modèles qui sont les étapes d'une méthodologie d'étude. Dans cette optique, l'utilisation du mot "système" ne serait correcte que si les conditions suivantes sont remplies:

- . que le système à étudier soit défini avec ses entrées et sorties, ainsi que ses possibles sous-systèmes et supersystèmes, éventuellement dans le cadre d'une hiérarchie de systèmes;
- . que la majorité des composantes du système soit connue;
- . que les relations existantes entre les différentes composantes du système soient identifiées;
- . que soit appliquée la méthodologie propre à l'étude de systèmes, qui consiste en l'analyse de chacune des composantes du système.\*

Nous verrons au paragraphe suivant que cette recommandation ne peut pratiquement pas être respectée.

---

\* R. Moreno, CATIE. Communications personnelles.

5ème observation: *la terminologie des systèmes de cultures.*

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, toutes les combinaisons de l'agriculture dans le sens large du terme avec une composante forestière sont considérées comme systèmes de cultures. Mais, la terminologie disponible n'offre que très peu de définitions et d'expressions satisfaisantes. Bien au contraire, l'ouvrage de référence de Ruthenberg (41) ne mentionne aucune des associations qui nous intéressent. Les cultures pérennes qui y sont décrites ont pour but la production de fruits, de feuilles, de fibres ou de gommés. Mais visiblement, la production du bois n'est pas incluse dans les systèmes de cultures. Citons à titre d'exemple, les principales cultures pérennes mentionnées par Ruthenberg: la canne à sucre, l'ananas, le sisal et la banane d'exportation constituent les cultures pérennes de champs; le café et le thé représentent les cultures pérennes buissonnantes; enfin, le cacao, le hévéa, le palmier à huile, le cocotier, le palmier dattier et d'autres arbres fruitiers sont les cultures pérennes arboricoles. Mais à aucun moment il ne parle de la culture d'arbres forestiers, bien que la couverture forestière soit mentionnée à plusieurs reprises

Ainsi, par exemple, dans la culture itinérante, dans les plantations établies sous des restes de forêts, dans les jachères forestières qui alternent avec des cultures. La méthode Taungya de reboisement, qui comprend une phase de production agricole du plus grand intérêt pour le cultivateur, n'est pas non plus mentionnée. Ce qui paraît assez curieux, puisqu'une méthode tout à fait analogue utilisant comme culture pérenne le cocotier est décrite en détail.

Ce qui est commun à tous les systèmes agro-forestiers, c'est la recherche et mise au point d'une technique sylvicole particulière, adaptée à la composante forestière du système, dans un milieu qui n'est pas forestier. Or il ressort des exemples cités ci-haut, que précisément la sylviculture -c'est-à-dire la culture des bois- n'est actuellement pas encore incluse dans la description des systèmes de cultures.

### 3.2. Conclusions pratiques

1. Les termes *forêt* et *forestier* couvrent un domaine beaucoup plus vaste que les expressions *sylviculture* et *sylvicole*, qui se rapportent strictement à la culture des bois. Il est donc logique que *forêt* et *forestier* soient utilisés en relation avec le concept global, tandis que le terme *sylviculture* ne soit mentionné qu'en relation avec une technique particulière.

2. Autant dans les termes cités dans l'usage courant, le préfixe *agro* a une signification variable: tantôt il ne désigne que les cultures, comme c'est souvent le cas en espagnol, tantôt il peut inclure les cultures et l'élevage. Rappelons à ce sujet que

dans plusieurs pays d'expression espagnole et française, on appelle "Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage" (souligné par l'auteur) le département gouvernemental chargé des cultures, de la forêt et de l'élevage. Les termes *forêt* ou *forestier* n'apparaissent que très rarement dans ce contexte. Cette situation ne peut pas être changée.

Pour plus de clarté, il convient d'interpréter le préfixe *agro* en fonction du terme, auquel il se trouve associé.

. Ainsi dans *agro-forestier* nous lui attribuons la signification la plus large, vu que le terme *forestier* reçoit également une interprétation plus vaste.

. Au contraire, dans l'expression *agro-sylviculture*, le préfixe *agro* ne se réfère qu'à des cultures, vu que le terme *sylviculture* ne représente également qu'une activité particulière dans le domaine forestier.

3. L'expression *agro-sylvo-pastoral* suggère à juste titre une association simultanée des trois composantes (cultures, forêt, élevage)

sur une même surface. Or il s'agit dans ce cas d'une technique particulière et non pas du concept global.

En revanche, si la même expression est utilisée pour le concept global, elle suggère l'interprétation suivante: toutes les combinaisons possibles entre les trois composantes, soit:

- . cultures et forêt
- . élevage et forêt
- . cultures et forêt et élevage
- . cultures et élevage

Or, cette dernière combinaison ne peut pas être considérée comme système agro-forestier, puisqu'il lui manque précisément une composante forestière. Donc il vaut mieux limiter l'utilisation du terme *agro-sylvo-pastoral* aux techniques où les trois composantes mentionnées sont véritablement associées.

4. L'utilisation du mot *système* pour désigner une technique de culture ou un aménagement particulier ne peut pas être évitée. Mais il est tout à fait correct d'utiliser ce terme pour le concept global, vu que nos systèmes agro-forestiers représentent une catégorie particulière de systèmes de cultures. En revanche, il paraît nettement préférable de parler de *technique* ou de *méthode* pour décrire les différentes associations, vu que dans la majorité des cas, nous ne disposons d'aucune indication quantitative sur des applications pratiques.
  
5. La terminologie des systèmes de cultures n'est pas suffisamment détaillée pour les associations qui comprennent une composante forestière, surtout si cette dernière a comme objectif la production de bois ou si elle exerce une fonction protectrice. Il ne fait aucun doute que la classification et la terminologie des systèmes de cultures pourront être élargies afin d'éliminer cet inconvénient. En attendant, nous donnerons donc préférence à une classification partant de la composante forestière.

6. Les expressions qui ne sont pas d'origine gréco-latines et qui ont été mentionnés dans notre 3<sup>ème</sup> observation doivent être maintenues comme synonymes pour désigner des techniques particulières. C'est avant tout, le cas des termes suivants:
- . méthode *Taungya* comme synonyme de *agro-sylviculture*
  - . *forest grazing*, *forest farming* et autres termes analogues, désignant le pâturage dans des boisements. Pour ce dernier terme, une remarque supplémentaire s'impose: Aux Etats-Unis, *tree farming* correspond à l'établissement de plantations, souvent de pins, par de petits producteurs. Ces réalisations ne sont généralement pas reliées à une technique agro-forestière et ne doivent par conséquent pas être rapprochées au *forest farming* pratiqué en Nouvelle-Zélande et en Australie.

#### 4 PROPOSITION D'UNE CLASSIFICATION ET D'UNE TERMINOLOGIE DES TECHNIQUES AGRO-FORESTIERES

##### 4.1 Français

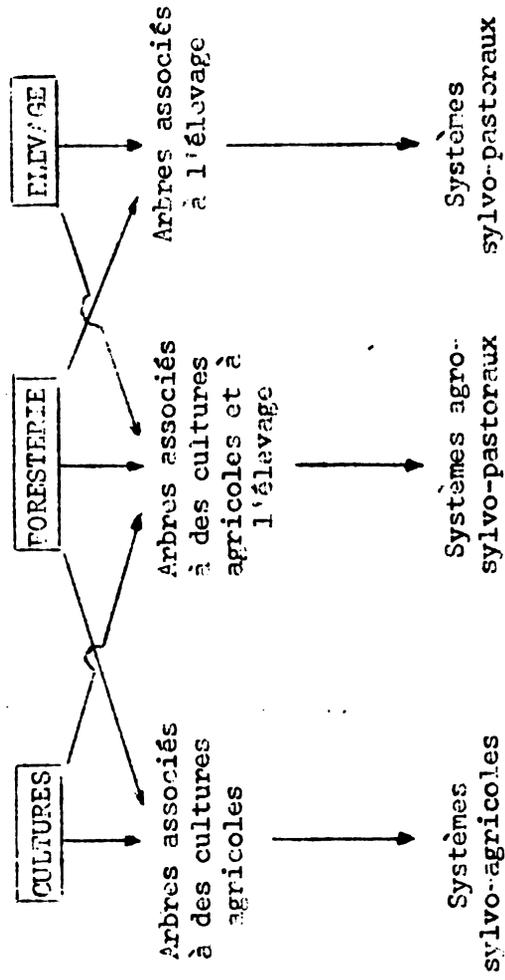
En application des conclusions qui précèdent, nous proposons d'appeler *systèmes agro-forestiers* le concept global qui comprend toutes les techniques où se trouvent associées la production forestière avec des cultures et/ou avec l'élevage.

##### 4.1.1 Classification selon les types de cultures associées

Un premier niveau de classification est proposé en fonction des *types de cultures* qui se trouvent associés dans les différents systèmes. Nous reprenons à cet effet <sup>AS</sup> des éléments du schéma 1, présentés dans l'introduction.

Schéma 2

*Classification des systèmes agroforestiers en fonction des types de cultures associées*



Technologie  
proposée

4.1.2 Classification selon la fonction principale de la composante forestière

Un second niveau de classification est proposé selon la fonction qu'assume la composante forestière dans le système. Nous entendons par là, l'objectif principal qui a motivé l'installation de cette composante dans un milieu qui n'est pas forestier. Les fonctions principales distinguées sont:

- . Production
- . Protection et services.

Les principales techniques agro-forestières, commentées au chapitre suivant, sont classées comme indiqué dans les pages suivantes:

Tableau 1

*Classification des principales techniques agro-forestières selon leurs fonctions :*

Fonction principale	Systèmes sylvo-agricoles		Systèmes sylvo-pastoraux	
	PRODUCTION	PROTECTION ET SERVICES	PRODUCTION	PROTECTION ET SERVICES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agro-sylviculture (méthode Taungya.)</li> <li>• Arbres de valeur associés à des cultures</li> <li>• Arbres fruitiers associés à des cultures</li> <li>• Pisciculture dans des mangroves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haies vives</li> <li>• Brise vents</li> <li>• Arbres d'ombrage dans des cultures</li> <li>• Arbres pour la conservation et l'amélioration du sol (du climat, de l'eau, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pâturage en forêt</li> <li>• Pâturage dans de jeunes boisements</li> <li>• Arbres de valeur associés à des pâturages</li> <li>• Arbres fruitiers associés à des pâturages</li> <li>• Arbres fourragers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haies vives</li> <li>• Erise-vents</li> <li>• Arbres d'ombrage dans des pâturages</li> <li>• Arbres pour la conservation et l'amélioration du sol (du climat, de l'eau, etc.)</li> </ul>

Le tableau 1 appelle trois remarques importantes:

1. Les systèmes agro-sylvo-pastoraux n'y sont pas mentionnés. Ceci est dû au fait que ces systèmes sont beaucoup plus complexes que les systèmes à deux composantes. Le grand nombre de combinaisons possibles rend difficile leur évaluation. D'une manière générale, ces systèmes sont caractérisés par une étroite combinaison des objectifs. La composante forestière y exerce autant une fonction productrice que protectrice. Des exemples concrets sont cités au chapitre 6.
2. Nous classons les techniques agro-forestières d'après la principale fonction de la composante forestière, bien conscients que ces fonctions sont généralement combinées et qu'elles varient avec le temps. C'est pour tenir compte de ces variations que nous avons relié par des flèches horizontales les deux fonctions distinguées.
3. Enfin, il est toujours possible d'observer sur une même surface plusieurs types de composantes forestières, assumant des fonctions égales ou distinctes. Exemples.
  - . Haies vives et arbres d'ombrage sur un pâturage.
  - . Arbres d'ombrage et arbres de valeur dans une culture pérenne.
  - . Autres.

C'est pour tenir compte de ces combinaisons que nous avons placé des flèches verticales, reliant les techniques de chaque système.

#### 4.1.3. Classification selon la distribution dans le temps et dans l'espace

Enfin, au troisième niveau de classification, nous tenons compte de la distribution de la composante forestière dans le temps et dans l'espace.

Dans le temps, la combinaison d'une composante forestière avec des cultures et/ou avec l'élevage peut être soit temporaire, soit permanente. Dans le sens strict, une combinaison n'est permanente que si la durée de rotation des espèces qui se trouvent associées est la même. Ceci n'est que rarement le cas et par conséquent nous ne retenons pas ce critère. En pratique, la distinction proposée est la suivante.

### Définitions proposées

La combinaison est *permanente*, si elle est maintenue durant une ou plusieurs rotations de la composante forestière. Ceci inclut le renouvellement continu de la culture qui se trouve associée.

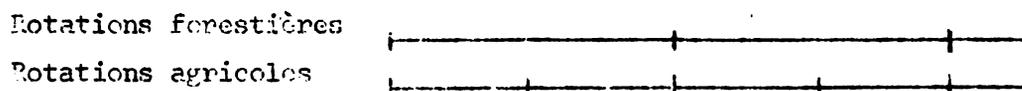
La combinaison est *temporaire*, si elle dure moins d'une rotation de la composante forestière. Ceci inclut des productions agricoles et forestières séquentielles, la combinaison temporaire étant répétée plusieurs fois.

Ces deux définitions sont présentées schématiquement ci-après.

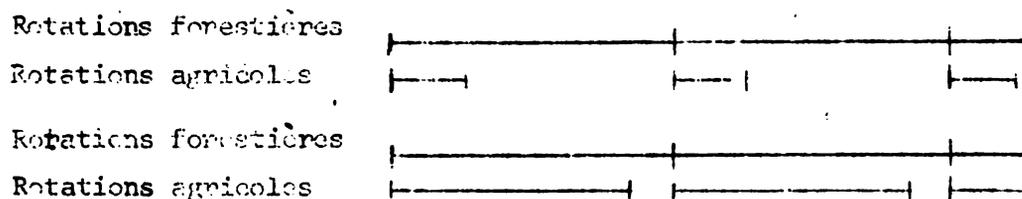
### Schéma 5

#### Distribution des combinaisons agro-forestières dans le temps

##### 1. Combinaisons permanentes



##### 2. Combinaisons temporaires



A l'examen du dernier schéma des combinaisons temporaires, il apparaît probable que certaines techniques devront être considérées comme cas limites quant à la classification dans le temps.

La répartition dans l'espace de la composante forestière, combinée avec des cultures et/ou avec l'élevage, peut être soit régulière (homogène) soit irrégulière (hétérogène). Dans le deuxième cas, nous parlons également de combinaison contiguë.

*Définitions proposées*

La répartition est *régulière*, si la composante forestière se trouve mélangée, pied à pied parmi la culture agricole. Ceci inclut la régénération naturelle tout comme la plantation d'arbres forestiers.

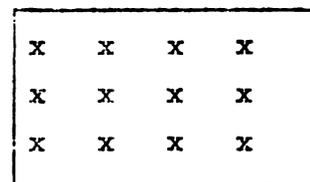
La répartition est *irrégulière*, si la composante forestière est située à côté ou autour des cultures agricoles, avec lesquelles elle est pourtant en relation. C'est avant tout le cas des plantations en lignes ou en bandes.

Schéma 4

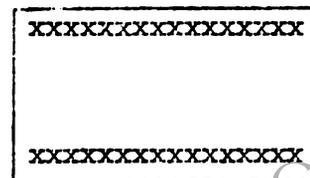
*Répartition des combinaisons agro-forestières dans l'espace*

(Chaque x représente un arbre)

1. Répartition *régulière*



2. Répartition *irrégulière*  
(Combinaison contiguë)



Ce troisième niveau de classification permet de présenter les techniques agro-forestières les plus fréquentes dans le tableau suivant.

Tableau 2

*Distinction des principales techniques agro-forestières selon leur distribution dans le temps et leur répartition dans l'espace*

T E M P S		
	Combinaison permanente	
R É P A R T I T I O N R É G U L I È R E	<p>Combinaison temporaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Agro Sylviculture (Méthode Taungya de reboisement)</li> <li>. Pâturage dans les plantations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Arbres de valeur dans des cultures</li> <li>. Arbres fruitiers dans des cultures</li> <li>. Pâturage (ou production de fourrage) dans des forêts secondaires</li> <li>. Arbres produisant du fourrage</li> <li>. Pisciculture dans des forêts de mangroves</li> <li>. Arbres produisant de l'ombrage dans des cultures ou dans des pâturages</li> <li>. Arbres améliorant la fertilité du sol</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Haies vives</li> <li>. Brise-vents</li> <li>. Arbres sur digues d'étangs piscicoles</li> </ul>
R É P A R T I T I O N I R R É G U L I È R E		

#### 4.1.4. Application pratique

Les propositions de classification et de terminologie qui précèdent permettent de décrire avec précision les principales caractéristiques des systèmes agro-forestiers, à savoir :

- . Types de cultures se trouvant associés à des arbres forestiers.
- . Fonction principale de la composante forestière.
- . Durée de l'association et répartition de la composante forestière dans l'espace.

Ces trois niveaux de classification sont résumés dans le tableau suivant, à l'aide duquel nous proposons de classer toutes les techniques forestières connues actuellement .

Tableau 3

*Classification des techniques agro-forestières*

1. Types de cultures associées	Arbres et cultures SYSTEMES (AGRO-SYLVIQUES) SYLVO-AGRICOLLES	Arbres et cultures et élevage SYSTEMES AGRO-SYLVO-PASTORALES	Arbres et élevage SYSTEMES SYLVO-PASTORAUX
2. Fonction principale de la composante forestière	Product. Protect. + Services	Product. Protect. + Services	Product. Protect. + Services
3. Distr. dans le temps	temp. perm.	temp. perm.	temp. perm.
régulière répartition dans l'espace irrégulière	temp. perm.	temp. perm.	temp. perm.

4.2 Traduction

Les mêmes principes de classification peuvent être repris dans d'autres langues. Vu que le présent travail paraît également en anglais et en espagnol, il n'est pas nécessaire de traduire ici, mot par mot, la terminologie utilisée. Les principaux synonymes et quelques traductions sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 4

*Terminologie agro-forestière: synonymes et traductions*

Remarque: . La traduction des termes se fait le long des lignes horizontales  
 . Les termes situés dans un même carré sont considérés synonymes

<i>Système concerné</i>	<i>Français</i>	<i>Anglais</i>	<i>Espagnol</i>
<i>1. Concept global</i>	<p>Systèmes agro-forestiers</p> <p>Systèmes agro-sylvo-pastoraux</p>	Agroforestry	<p>Sistemas agro-forestales</p> <p>Sistemas agro-silvo-pastoriles</p>
<i>2. Systèmes classés selon les types de cultures associées</i>			
Arbres associés à des cultures	<p>Systèmes agro-sylvicoles</p> <p>Systèmes sylvo-agricoles</p>	Combined agro-silvicultural systems	<p>Sistemas agro-silvicolas</p> <p>Sistemas silvo-agricolas</p>
Arbres associés à l'élevage	Systèmes sylvo-pastoraux	Combined forestry and grazing	Sistemas silvo-pastoriles
Arbres associés à des cultures et à l'élevage	Systèmes agro-sylvo-pastoraux (à combinaison simultanée)	Simultaneous combinations of forestry with crops and grazing	Sistemas agro-silvo-pastoriles (de combinación simultánea)
<i>3. Techniques particulières</i>			
Méthode Taungya de reboisement	<p>Méthode Taungya</p> <p>Système Taungya</p> <p>Agro-sylviculture</p>	<p>Taungya system</p> <p>Agri-silviculture</p>	<p>Systema Taungya</p> <p>Agro-silvicultura</p>
Pâturage dans des boisements	<p>Production sylvo-pastorale</p> <p>Aménagement sylvo-pastoral</p>	<p>Forest grazing</p> <p>Integrated farm forestry</p> <p>Forest farming</p>	Producción silvo-pastoral

## 5 COMMENTAIRES

Notre concept des systèmes agro-forestiers est particulièrement vaste. C'est ce qui ressort de la définition, présentée dans l'introduction, ainsi que de la classification, proposée au chapitre précédent. Pour certains auteurs et dans le sens strict du terme, seul des associations de *durée permanente* et caractérisées par une *répartition régulière* de la composante forestière ne devraient être inclus. Nous exposons ci-après les raisons pour lesquelles nous acceptons des variations dans le temps et dans l'espace.

### 5.1 Echelonnement dans le temps

L'inclusion des combinaisons temporaires parmi les systèmes agro-forestiers se justifie comme suit. Il est très rare de se trouver en face d'une combinaison, où la composante forestière et la (ou les) composante(s) agricole(s) ont une période de rotation égale. Dans notre recherche, nous sommes donc obligés de tenir compte des associations suivantes:

- . permanentes, où la durée des périodes de rotation coïncide;
- . permanentes, où l'une ou l'autre ou même toutes les composantes sont périodiquement renouvelées;
- . temporaires, où la composante agricole n'est pas renouvelée.

Parmi les associations temporaires, nous observons une très grande variation de la durée de l'association. Elle va de quelques mois à plusieurs années, voir même décennies, suivant les cultures qui ont été associées. Il en résulte les conclusions suivantes:

1. Les combinaisons temporaires tout comme les combinaisons permanentes permettent d'atteindre les objectifs mentionnés dans la définition: optimiser la production, tout en respectant le principe du rendement soutenu.

2. La composante forestière exige un traitement sylvicole particulier, qu'elle se trouve dans une association temporaire ou dans une association permanente.

Ces deux raisons nous incitent à inclure également, parmi les systèmes agro-forestiers, des associations qui sont caractérisées par un échelonnement dans le temps.

## 5.2 Répartition dans l'espace

L'inclusion parmi les systèmes agro-forestiers de toutes les associations, où la composante forestière est concentrée à côté ou autour de la composante agricole est liée au critère suivant: Dans toutes les techniques de ce genre que nous incluons, la composante forestière n'est pas introduite avec la seule finalité de produire du bois; bien au contraire, elle est en relation étroite avec une culture agricole contiguë et c'est en fonction de cette dernière (généralement pour exercer une certaine protection ou rendre un service) qu'elle a été établie. Nous nous référons spécialement ici au cas des haies vives et des brise-vents. De plus, les deux conclusions, proposées au paragraphe précédent, sont également valables:

1. Que la composante forestière soit répartie de manière régulière ou irrégulière dans un système agro-forestier, elle permet d'atteindre les objectifs mentionnés dans la définition: optimiser la production, tout en respectant le principe du rendement soutenu.
2. La composante forestière exige un traitement sylvicole particulier, qu'elle soit répartie de manière régulière ou irrégulière dans un système agro-forestier.

### 5.3 Foresterie à objectifs multiples

Vu le nombre relativement élevé de fonctions que nous attribuons aux systèmes agro-forestiers, il nous paraît important de faire ressortir plus clairement la différence entre "systèmes agro-forestiers" et "foresterie à objectifs multiples".

La foresterie à objectifs multiples a été définie comme suit:

Ensemble des principes et des pratiques qui régissent la conduite des forêts en vue d'atteindre plusieurs objectifs à la fois, par exemple, la production de bois, la production de bétail, la conservation de la faune sauvage, la récréation des citoyens, etc.\*

Il s'agit donc de l'*aménagement de forêts* selon des critères particuliers, permettant d'atteindre plusieurs objectifs. En revanche, nous avons défini les systèmes agro-forestiers comme technique d'*aménagement des terres*, où les arbres forestiers entrent en association avec des cultures agricoles.

Ce qui est pourtant commun aux deux types d'aménagement, c'est que soit la *forêt* dans un cas, soit la *composante forestière* dans l'autre cas, exigent une sylviculture qui tient compte des autres objectifs à atteindre.

---

\* Métro, A. Terminologie forestière. Paris, CILF, 1975. 432 p.

## 6. REPERTOIRE DES PRINCIPALES TECHNIQUES AGRO-FORESTIERES

### 6.1 Remarques

Nous présentons ici à titre d'exemples les principales techniques agro-forestières qui nous sont connues, dans les régions tropicales, classées selon nos propositions. Pour chacune des techniques, quelques espèces forestières sont mentionnées afin de documenter les principales applications répertoriées. Des indications sur les cultures agricoles associées sont fournies dans la mesure où des renseignements ont été disponibles.

Il faut cependant interpréter le présent répertoire comme une ébauche, car nous considérons urgent d'inclure dans une prochaine liste du même genre beaucoup plus de détails sur le milieu (situation géographique, climat, sol) et sur les techniques de culture (écartements des cultures, fumure, entretiens).

### 6.2 Classification

La classification est faite à l'aide du tableau N° 3. Les trois principaux systèmes distingués y sont les suivants:

- I *Systèmes sylvo-agricoles*
- II *Systèmes agro-sylvo-pastoraux*
- III *Systèmes sylvo-pastoraux*

A l'intérieur de chacun de ces systèmes, les différentes techniques agro-forestières sont classées selon

- la fonction principale de la composante forestière,
- la distribution de la composante forestière dans le temps et dans l'espace.

Chaque numéro figurant à l'intérieur du tableau suivant se réfère à une technique particulière, pour laquelle des exemples seront donnés plus bas. Les cases du tableau qui sont restées sans numéro sont laissées ouvertes intentionnellement, afin de pouvoir encore répertorier ultérieurement d'autres techniques.

Systèmes agro-forestiers selon les types de cultures associées	I Systèmes sylvo-agricoles				II Systèmes agro- sylvo-pastoraux				III Systèmes sylvo-pastoraux			
Fonction principale de la composante forestière	P = Production P + S = Protection + Services											
Distribution dans le temps	T = Temporaire P = Permanent											
Répartition dans l'espace	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
régulière	1	2 3		4 5		1 2		2 3	1 2	2 3 4 5 6 7		4 5
irrégulière				6 7 8						6		8 9

Les techniques agro-forestières, représentées par des numéros dans ce tableau, sont les suivantes:

### I Systèmes sylvo-agricoles

- 1) Agrosylviculture ("Méthode Taungya" ou "Système Taungya")
- 2) Arbres de valeur dans des cultures
- 3) Arbres fruitiers dans des cultures
- 4) Arbres produisant de l'ombrage dans des cultures et/ou améliorant la fertilité du sol.
- 5) Pisciculture dans des forêts de mangroves.
- 6) Haies vives.
- 7) Brise-vents.
- 8) Arbres sur digues d'étangs piscicoles.

## II Systèmes agro-sylvo-pastoraux

Vu la complexité de ces systèmes, il n'y a que fort peu de techniques qui ont été décrites dans l'optique qui nous intéresse ici. Nous les classons comme suit:

1. Cultures et élevage simultanés dans des plantations.
2. Arbres associés à des cultures et à de l'élevage.
3. Haies vives autour des habitations rurales.

## III Systèmes sylvo-pastoraux

- 1) Pâturage (ou production de fourrage) dans des plantations forestières.
- 2) Pâturage (ou production de fourrage) dans des forêts secondaires.
- 3) Arbres de valeur dans des pâturages.
- 4) Arbres sciabls dans des pâturages, améliorant la fertilité du sol par la fixation d'azote.
- 5) Arbres produisant de l'ombrage dans des pâturages et/ou améliorant la fertilité du sol.
- 6) Arbres produisant du fourrage.
- 7) Arbres fruitiers dans des pâturages.
- 8) Haies vives.
- 9) Brise-vents.

### 6.3 Exemples de techniques agro-forestières

Remarque: Les espèces mentionnées dans un même carré doivent être comprises comme alternatives mais qui ne sont généralement pas combinées entre elles simultanément.

I Exemples de systèmes sylvo-agricoles

Technique n° 1: Agrosylviculture (aussi connu comme "Méthode Taungya" ou "Système Taungya").

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCIES
Technique initialement appliquée en  Thaïlande:	Tectona grandis  plus récemment associé à:	Oryza sativa Zea mays Phaseolus spp. Capsicum annum Gossypium spp.	
Une énumération des espèces utilisées est  Afrique tropicale et subtropicale,  Inde, Asie du Sud et du Sud-Est,  Trinidad	liste de 79 espèces forestières	fournie par  liste de 40 espèces agricoles	KING (27)
Ainsi par exemple:  Nigéria:	Terminalia ivorensis  plus récemment, les mêmes cultures agricoles sont associées à: Tectona grandis Gmelina arborea	Dioscorea spp. Manihot esculenta Zea mays et légumes variés	

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Dans certains cas, les espèces forestières ont même été mélangées entre elles; par exemple:  Nigeria:	Nauclea diderichii Lobelia trichiloides Khaya ivorensis Entandrophragma utile E. cylindricum E. angolense		LAMB (33)
Des associations de plus longue durée sont documentées par les exemples suivants:  Zaire (Hayombe), Gabon	Terminalia ivorensis Terminalia superba Triplochytos scleroxylon	Musa x paradisiaca	PARRY (38)
	Terminalia superba	Theobroma cacao	id.
Rwanda, Afrique de l'Est	Cupressus lusitanica Pinus patula Podocarpus milanjanus Podocarpus usambarensis Olea hochstetteri	Zea mays Eleusine coracana	Obs. pers.
Les exemples suivants se rapportent à l'Amérique Latine:  Antilles françaises,  Belice,  Trinidad	Swietenia macrophylla Tectona grandis	Zea mays	FLINTA (23)

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
<p>Les associations suivantes ont été étudiées dans des essais effectués au Costa Rica (CATIE, Turrialba):</p> <p>Costa Rica</p>	<p><i>Cordia alliodora</i>  <i>Cupressus lusitanica</i>  <i>Swietenia humilis</i>  <i>Tectona grandis</i></p>	<p><i>Phaseolus vulgaris</i>  <i>Zea mays</i>  <i>Cucumis sativum</i>  <i>Manihot esculenta</i>  <i>Coriandrum sativum</i>  <i>Cucurbita maxima</i>  <i>Seschium edule</i></p>	<p>AGUIRRE (5)</p>
	<p><i>Cordia alliodora</i></p>	<p><i>Zea mays</i></p>	<p>MUÑOZ (36)</p>
	<p><i>Eucalyptus deglupta</i></p>	<p><i>Zea mays</i></p>	<p>AGUIRRE (4)</p>
	<p><i>Gmelina arborea</i></p>	<p><i>Zea mays</i></p>	<p>FERNANDEZ (22)</p>
<p>Surinam</p>	<p><i>Cordia alliodora</i>  <i>Cedrela angustifolia</i>            et autres espèces locales</p>	<p><i>Oryza sativa</i>  <i>Musa x paradisiaca</i>  <i>Manihot esculenta</i></p>	<p>VEGA (48)</p>
<p>Honduras</p>	<p><i>Tectona grandis</i></p>	<p><i>Zea mays</i></p>	<p>Obs. pers.</p>

Technique N° 2: Arbres de valeur dans des cultures.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Costa Rica	Cordia alliodora	Coffea arabica	
Colombie	Cedrela odorata		
Equateur	Juglans spp. Alnus acuminata		
Costa Rica	Cordia alliodora	Theobroma cacao	
Colombie	Cedrela odorata		
Equateur	Juglans spp.		Rens. pers.
Trinidad	Cordia alliodora Cedrela odorata Swietenia macrophylla	Theobroma cacao	LAIB (33)
Costa Rica	Eucalyptus deglupta Cordia alliodora	Coffea arabica Saccharum officinarum	Obs. pers. Obs. pers.
Guatemala	Pinus spp.	Zea mays Triticum spp.	WILKEN (50)
Kenya	Acrocarpus fraxinifolius	Camellia sinensis	
Afrique de l'Est	Grevillea robusta		
Gabon, Zaïre	Terminalia superba	Theobroma cacao	PARRY (38)

Technique n° 3: Arbres fruitiers dans des cultures.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Costa Rica	Bactris gasipaes Macadamia spp.  Parfois également en association avec:	Coffea arabica  Musa x paradisiaca Coffea arabica	Obs. pers.
Costa Rica, Amérique Centrale et Caraïbes	Artocarpus incisa A. integrifolia Artocarpus spp.	Cultures variées	HOLDRIDGE et al. (26)
	Cocos nucifera		
	Psidium guajava		
	Une liste extensive des espèces fruitières à utiliser dans les différentes régions du Costa Rica est présentée par		
Braisil (États de l'Amazona et du Pará)	Bertholettia excelsa	Ricinus communis Theobroma cacao	DUBOIS, J. pers. pers.
	Bertholettia excelsa	Musa x paradisiaca Theobroma cacao	
	Ces deux types d'associations se rencontrent également avec une strate de Erythrina poeppigiana		

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Régions arides d'Amérique du Sud	Prosopis chilensis	Cultures variées	BENE (6)
Régions tro- picales	Anacardium occidentale		
Philippines	Cocos nucifera  Dans ces associations il est tenu compte de la faculté des cultures de supporter l'om- brage des cocotiers.	Sorghum bicolor Panicum spp. Lycopersicon lycopersicum Saccharum officinarum Oryza sativa	
Régions arides, Sahel	Vitellaria paradoxa Parkia biglobosa Camarindus indica Lannea acida Adansonia digitata et autres fruitiers forestiers non exotiques		PIOT (40)

Remarque: Dans cette énumération nous nous limitons aux espèces soumises à des principes sylvicoles et ne nécessitant pas le recours à des techniques horticoles.

Technique n° 4: Arbres produisant de l'ombrage dans des cultures et/ou améliorant la fertilité du sol.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Amérique Centrale et Amérique du Sud en général:	Erythrina spp. Inga spp. Guarea trichiloides Dendropanax arboreum Andira inermis et autres especes, suivant les pays	Coffea arabica, partiellement aussi  Theobroma cacao	FLINTA (23)
Guatemala	Inga spp. (10 espèces mentionnées) Erythrina spp. Pithecolobium saman Cassia spectabilis Grevillea robusta Gliricidia sepium	Coffea arabica ou Theobroma cacao	GUTIERREZ (24)
Autres espèces mentionnées:  Guatemala	Leucaena leucocephala Diphysa robinoides	Coffea arabica Theobroma cacao	GUTIERREZ (24)
Guatemala	Sambucus mexicana	Tea mays Solanum tuberosum	WILKEN (50)

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Mexico	Prosopis spp. Leucaena esculenta Pithecolobium spp.	Sea mays et autres cultures	WILKIE (50)
Trinidad	Tabebuia pentaphylla Erythrina glauca Inga spp. Cedrela spp.	Theobroma cacao	FLINTA (23)
Timor	Albizia brasiliensis	Coffea arabica	
Cameroun	Albizia malacocarpa Deguelia microphylla Leucaena leucocephala Cassia siamea Cassia spectabilis Cassia nodosa Inga tropica Inga edulis Inga vera Inga striata Inga sessilis	Coffea canephora	LETOUZAY (34)
Cameroun	Albizia gummifera Albizia zygia Musanga cecropioides Ficus voegliana Distemonanthus benthamianus Bombax spp. Ceiba pentandra et plusieurs Mimosacées	Theobroma cacao	LETOUZAY (34)

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Kenya, Afrique de l'Est	Acrocarpus fraxinifolius Grevillea robusta	Camellia sinensis	PARRY (38)
Chine	Aleurites cordata	Triticum spp.	DOUGLAS (17)

Technique N° 5: Pisciculture dans des forêts de mangroves.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
	Rhizophora mangle Avicennia spp. Laguncularia spp. Conocarpus spp.	Poissons Mollusques (espèces pas spécifiées)	Rens. div.

Technique n° 6: Haies vives.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Costa Rica et Amérique Centrale	Cupressus lusitanica Bromelia pinguin Dracaena fragrans Gliricidia sepium Yucca elephantipes Salix humboldtiana Ficus pertusa Ficus goldmanii	Cultures annuelles, pérennes et pâturages	

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Costa Rica et Amérique Centrale	Erythrina spp. notamment E. berteriana E. glauca E. globocalyx E. poeppigiana et de nombreuses autres espèces d'importance locale	Cultures annuelles, pérennes et pâturages	SAUER (42)
Braisil (Pará)	Colubrina spp.	Cultures variées	Obs. pers.

Technique N° 7: Brise - vents.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
Costa Rica	Cupressus lusitanica et autres espèces, suivant les conditions locales	Cultures et pâturages	Obs. pers.
Nicaragua	Cassia siamea Eucalyptus camaldulensis Leucaena leucocephala	Gossypium hirsutum	Obs. pers.

Remarque: De toutes les techniques agro-forestières, les brise-vents représentent certainement la plus utilisée dans le monde entier. Les applications connues sont très nombreuses et varient en fonction des conditions locales, raison pour laquelle nous ne citons ici que deux exemples intéressants.

Technique N° 3: Arbres sur digues d'étangs piscicoles.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	REFERENCES
L'ouvrage dont la référence est reproduite n'a pas pu être consulté avant la publication de ce manuscrit.			BICUDO (8)



II Exemples de systèmes agro-sylvo-pastoraux.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	ESPECES FOURRAGERES OU ANIMALES	REFERENCES
1. Culture et élevage simultanés dans des plantations:				
Malaisie régions tropicales	Cocos nucifera et autres arbres	Oryza sativa	Bubalus bubalis (Bœufs asiatiques) Canards muscovy Bos taurus Bos indicus	REN. CIV.
	Cocos nucifera et autres palmiers	Maïs (culture interca- laire)	Petit élevage (porcs, chèvres, volaille)	KIFBY (29)
	Cocos nucifera et autres palmiers	Légumes		
Bразил (Lima-cocha)	Lactris gasipaos	Légumes	Canards muscovy	
2. Arbres associés à des cultures et à l'élevage:				
Se rencontre en combinaisons variées surt out à proximité des habitations	Eucalyptus spp. Cupressus spp. Pinus spp. Ficus spp. espèces secondaires d'intérêt local	Légumes Maïs Phaseolus vulgaris Arbres fruitiers	Petit élevage (porcs, volaille)	

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES AGRICOLES	ESPECES FOURRAGERES OU ANIMALES	REFERENCES
<p>3. <u>Maies vivs autour des habitations rurales:</u></p> <p>Afrique de l'Est</p> <p>Costa Rica</p>	<p><u>Maies vivs autour des habitations rurales:</u></p> <p>Ficus spp. Lumnitzia sp.</p> <p>Certaines des espèces mentionnées sous la technique sylvo-agricole n° 1.</p>	<p>Variables</p>	<p>Variables</p>	<p>Ann. div.</p>

III Exemples de systèmes sylvo-pastoraux.

Technique n° 1: Pâturage (ou production de fourrage) dans des plantations forestières.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Chili	Pinus radiata	Espèces fourragères	CORTES (14)
Nouvelle Zélande	Pinus radiata	Lolium perenne Phleum pratense	BEVERIDGE (7)
Australie	Pinus radiata	Espèces fourragères pas spécifiées	
Fiji	Pinus caribaea	Pennisetum polystachon Miscanthus floridulus Centrosema pubescens Desmodium heterophyllum Bracharia milliformis Bracharia decumbens Dichanthium caricosum	KNOWLES (32)
Surinam	Pinus caribaea	Espèces fourragères pas spécifiées	Rens. pers.

Une revue de littérature très complète est donnée dans

ADAMS (1)

Technique N° 2: Pâturage (ou production de fourrage) dans des forêts secondaires.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Costa Rica	Cordia alliodora Cedrela odorata et autres espèces locales	Espèces fourragères pas spécifiées	Obs. pers.

Technique N° 3: Arbres de valeur dans des pâturages.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Costa Rica	Cordia alliodora Cedrela odorata Eucalyptus deglupta Pinus caribaea	Cynodon nlemfuensis Panicum spp. et autres non identifiées	Obs. pers.
Costa Rica	Eucalyptus deglupta Pinus caribaea	Pennisetum purpureum Setaria sphaecelata Melinis minutiflora Brachiaria mutica	Obs. pers.

Une revue de littérature très complète est donnée dans

ADAMS (1)

Technique N° 4: Arbres sciabiles dans des pâturages, améliorant la fertilité du sol par la fixation d'azote.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Costa Rica	Alnus acuminata	Lxonopus scoparius Pennisetum clandestinum Pennisetum purpureum	Obs. pers.

Technique N° 5: Arbres produisant de l'ombrage dans des pâturages et/ou améliorant la fertilité du sol.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Costa Rica	Erythrina poeppigiana Pithecolobium saman Gliricidia sepium et autres légumi- neuses telles que Leucaena leucocephala	Panicum maximum Paspalum fasciculatum Homolepis aturensis Digitaria decumbens	DECCARETT (16)

Technique N° 6: Arbres produisant du fourrage (Fruits ou feuilles).

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Amérique Centrale, Caraïbes et Amérique du Sud	Brosimum alicastrum Brosimum galactodendron Brosimum spp. Pithecolobium saman Pithecolobium jiringa Pithecolobium lobatum Pithecolobium dulce Ficus spp. Guaruma ulmifolia Prosopis juliflora Prosopis chilensis Prosopis tamarugo. Prosopis spp. (plus de 6 autres espèces) Leucaena leucocephala Leucaena spp.		

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Nord du Chili et Afrique	Acacia cyanophylla		Diverses
Mexico	Diospyros conazotti Diospyros rosei Diospyros sonora Diospyros spp.		DOUGLAS (17)
Régions à climat méditerranéen	Ceratonia siliqua		DOUGLAS (17)
Amérique, Afrique et Asie tropicale	Parkia africana Parkia biglandulosa Parkia filicoides Parkia roxburghii Parkia speciosa		DOUGLAS (17)

Technique n° 7: Arbres fruitiers dans des pâturages

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Costa Rica	Bactris gasipaes Cocos nucifera Elaeis guineensis Elaeis oleifera ainsi que certaines des espèces ren- contrées associées à des cultures (voir sous technique I 3).	Espèces fourragères non spécifiées.	Obs. pers.

REGION/PAYS	ESPECES FORESTIERES	ESPECES FOURRAGERES	REFERENCES
Philippines, Asie	Cocos nucifera	Espèces fourragères non diverses spécifiées	

Remarque: Dans cette énumération nous nous limitons aux espèces soumises à des principes sylvicoles et ne nécessitant pas le recours à des techniques horticoles.

Technique N° 8: Haies vives.

Voir les exemples cités sous la Technique N° 6 des systèmes sylvo-agricoles.

Technique N° 9: Brise - vents.

Voir les exemples et la remarque sous la Technique N° 7 des systèmes sylvo-agricoles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADAMS, S. N. Sheed and cattle grazing in forests. *Journal of Applied Ecology* 12(1):143-152. 1975.
2. ADEYOJU, S. K. Where forest reserves improve agriculture. *Unasylya* 27(110):27-29. 1976.
3. \_\_\_\_\_ Land use and tenure in the tropics. *Unasylya* 28(112-113):26-41. 1976.
4. AGUIRRE CASTILLO, C. Comportamiento inicial de Eucalyptus deglupta Blume, asociado con maíz (sistema "Taungya"), en dos espaciamientos con y sin fertilización. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1977. 130 p.
5. AGUIRRE CORRAL, A. Estudio silvicultural y económico del sistema taungya en condiciones de Turrialba. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1963. 80 p.
6. BENF, J., BEALL, H. W., COTE, A. and I.D.R.C. Trees, food and people; land management in the tropics. Ottawa, Canada, IDRC, 1977. 52 p.
7. BEVERIDGE, A. E., KLOMP, B. K. and KNOWLES, R. L. Grazing in young plantations of radiata pine established after clearing logged and reverted indigenous forest. *New Zealand Journal of Forestry* 18(1):152-156. 1973.
8. BICUDO, L. P. Species suitable for planting on the edge of dikes used in pisciculture. *Brasil Florestal* 4(13):27-28. 1973.
9. BROOKMAN AMISSAH, J. Agri-silviculture potential in the moist tropical zone of Ghana. *Ghana Forestry Journal* no. 2:11-15 1976.
10. BUDOWSKI, G. La colonisation des régions humides en Amérique Latine et ses répercussions forestières. In *Congrès Forestier Mondial*, 6<sup>a</sup>. Madrid. V.3, pp 3143-3148. 1966.
11. \_\_\_\_\_. Agro-forestry in the humid tropics, a programme of work. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Departamento de Ciencias Forestales. 1977. 24 p. (report mimeo).
12. CATINOT, R. Sylviculture en forêt dense africaine. *Bois et Forêts des Tropiques* no. 100:5-18, 101:3-16, 102:3-16, 103:3-16, 104:17-29. 1965.
13. \_\_\_\_\_. Le présent et l'avenir des Forêts Tropicales Humides. *Bois et Forêts des Tropiques* no. 154:3-16. 1974.

14. CORTES, H. La producción silvopastoral como una alternativa de inversión. Santiago de Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1976. 22 p.
15. C.T.F.T. Projet d'activité à prévoir pour International Support Unit for Agro-Forestry (I.S.U.A.F.) Nogent sur Marne. Centre Technique Forestier Tropical, 1977. 25 p. (rapport mimeo).
16. DECCARETT DECCARETT, M. La influencia de árboles leguminosos y no leguminosos, sobre el forraje que crece bajo ellos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1967. 34 p.
17. DOUGLAS, J. S. and HART, R. A. de J. Forest Farming; towards a solution to problems of world hunger and conservation. London. Robinson L. Watkins, 1976. 197 p.
18. DUCKHAM, A. N. and MASEFIELD, G. B. Farming Systems of the World. London. Chatto & Windus, 1971. 542 p.
19. F.A.O. L'agrosylviculture il reste beaucoup à faire. Unasylnva 27(107):1. 1974.
20. \_\_\_\_\_. Bosques para el desarrollo de las comunidades locales. Tercer período de sesiones, Comité de Montes, Roma. FAO. no. (COFO-76/3):7. 1976.
21. \_\_\_\_\_. Promoción de técnicas agro-silvo-pastorales latinoamericanas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, Oficina Regional), Santiago de Chile. Información Forestal Latinoamericana. no. 2. 1976.
22. FERNANDEZ, S. Comportamiento de Gmelina arborea asociado con maíz (Zea mays L.) y frijol (Phaseolus vulgaris L.) en dos espaciamientos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Tesis Mag. Sc. 1978. (En redacción).
23. FLINTA, C. Prácticas de plantación forestal en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 497 p. 1960.
24. GUTIERREZ ZAMORA, G. y SOTO, B. Arboles usados como sombra en café y cacao. Revista cafetalera no. 159:27-32. 1976.
25. HESMER, H. Der kombinierte land-und forstwirtschaftliche Anbau. Tropisches Afrika. Stuttgart, Ernst Klett Verlag. 1966. 150 p.
26. HOLDRIDGE, L. R. and TOSI, J. A. Report on the ecological adaptability of selected economic plants for small farm production in six regions of Costa Rica. San José, Costa Rica, Tropical Science Center, 1976. 29 p.

27. KING, K. F. S. Agri-silviculture (The Taungya System). Ibadan, Nigeria. University of Ibadan, Department of Forestry. Bulletin N<sup>o</sup> 1. 1968. 109 p.
28. \_\_\_\_\_ . Putting the emphasis on tropical forestry. *Unasylva* 27(110):30-35. 1975.
29. KIRBY, J. Agricultural land-use and the settlement of Amazonia. Wellington, New Zealand. *Pacific Viewpoint*. 1976. pp. 105-131.
30. KNOWLES, R. L., KLOMP, B. K. and GILLINGHAM, A. Trees and grass. An opportunity for the Hill Country Farmer. Proceedings of the Ruakura Farmer's Conf. Forest Service, New Zealand, N<sup>o</sup> 705:21. 1973.
31. \_\_\_\_\_ . Trees and grass. *Farm Forestry*. 17(3):63-74. 1975.
32. \_\_\_\_\_ . Report for the Fiji pine Commission on Forest Grazing Research. Rotorua, New Zealand, Forest Service, 1977. 13 p. (mimeo., and published report).
33. LAMB, A. F. A. Artificial regeneration within the humid lowland tropical forest. Rome, FAO. Comm. on For. Devpt. in the Trop., Ist. Sess. 1967. pp. 73-88.
34. LETOUZAY, R. Les arbres d'ombrage des plantations agricoles camerounaises. *Bois et Forêts des Tropiques* 42:15-25. 1955.
35. McQUEEN, I. P. M., KNOWLES, R. L. and HAWKE, M. F. Evaluating Forest Farming. Proceedings of the New Zealand Grassland. Forest Service, New Zealand no. 972:5. 1976.
36. MUÑOZ, M. Comportamiento inicial de laurel (*Cordia alliodora*) (Ruiz y Pav.) (Oken) plantado en asocio con maíz (*Zea mays*) bajo dos niveles de fertilización. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1975. 76 p.
37. OLAWOYE, O. O. The agri-silvicultural system in Nigeria. *The Commonwealth Forestry Review*. 54(161-162):229-236. 1975.
38. PARRY, M. S. Métodos de plantación de bosques en el Africa Tropical. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. Cuaderno de fomento forestal no. 8. p. 333. 1957.
39. PECK, R. B. Sistemas agro-silvo-pastoriles como una alternativa para la reforestación en los trópicos americanos. Bogotá, Colombia, CONIF. 1977. 73-84 pp.
40. PIOT, J. Autres types de plantations: fruitiers forestiers non exotiques. Colloque, Ouagadougou. CILSS/DSE. 1978. 6 p.

41. RUTHENBERG, H. Farming systems in the tropics. London. Clarendon Press. 1971. 313 p.
42. SAUER, J. D. Living fences in Costa Rica agriculture. Los Angeles, U.S.A. University of California. 1977. 19 p. (mecanograf.)
43. STEINLIN, H. Bessere Ernährung durch agro-forstliche Landnutzungssysteme in den feuchten Tropen. Freiburg, i. Br., Albert-Ludwig Universität, 1978. 26 p. (mimeo.).
44. SVANOVIST, N. Employment opportunities in the tropical moist forests under alternative silvicultural systems, including agrosilvicultural techniques. Comm. on For. Devpt. in the Tropics. Nº FO:FDT/76/16(b)Add. 1 107. 1976.
45. TUSTIN, J. R. and KNOWLES, R. L. Integrated farm forestry. New Zealand Journal of Forestry 20(1) 23-29. 1975.
46. TUSTIN, J. R. et al. Agro-forestry: a multiple land-use production system in New Zealand. World Congress, In Proceedings. IUFRO Congress Committee, AS - NLH, Norway. V.I, pp. 406-424. 1976.
47. TUSTIN, J. R., KNOWLES, R. L. and KLOMP, B. K. Forest farming in New Zealand. New Zealand, Forest Service, 1977. 14 p. (mimeo).
48. VEGA, L. Plantaciones de Cordia alliodora en combinación con cultivos agrícolas, una alternativa de manejo en Surinam. Mérida, Venezuela. 1976. 18 p. (mimeogr.)
49. VERDUZCO GUTIERREZ, J. Protección forestal. México, D.F. Patena, A.C., 1976. 369 p.
50. WILKEN, G. C. Integrating forest and small-scale farm systems in Middle America. Agro-Ecosystems 3(4) 291-302. 1977.