

# Démarches de recherche-développement en agroforesterie à l'île de la Réunion : limites et contraintes

J. TASSIN

Cirad-forêt, station de la Ligne Paradis, BP 180, 97410 Saint-Pierre cedex, île de La Réunion

**Résumé. Démarche de recherche-développement en agroforesterie à l'île de la Réunion : limites et contraintes.** Dès leur commencement en 1989, les expérimentations agroforestières conduites à l'île de la Réunion ont été menées en milieu paysan. Le recouvrement entre le cadre théorique de référence et les efforts de recherche-développement locaux se montre toutefois difficile. L'étude des pratiques agroforestières notamment, bien que tout à fait pertinente, est longue et ne peut s'envisager que lorsque les innovations techniques proposées par la recherche sont adoptées par les paysans. En outre, les difficultés pour impliquer les partenaires du développement à des échelles d'intervention globales montrent qu'un réseau de haies de référence, apparemment satisfaisant, est fragmenté dans la réalité. Enfin, le recours aux méthodes de l'écologie du paysage pour entreprendre l'évaluation de systèmes agroforestiers nécessite de nouvelles compétences ou de réunir de nouveaux collaborateurs parmi les naturalistes et les écologues.

**Resumo. Enfoques de pesquisa-desenvolvimento em agroflorestaria na ilha de la Réunion: limitações e constrangimentos.** Desde que foram iniciados em 1989, os experimentos agroflorestais conduzidos em La Réunion vem sendo realizados em meio camponês. No entanto, revela-se difícil a correspondência entre o marco teórico de referência e os esforços de pesquisa-desenvolvimento locais. Em particular, o estudo das práticas agroflorestais, embora seja extremamente pertinente, é demorado e só pode ser implementado após os camponeses terem adotado as inovações técnicas propostas pela pesquisa. Além disso, as dificuldades para envolver os agentes da extensão rural em escalas de intervenção globais demonstram que uma rede de referência sobre cercas vivas, embora satisfatória em teoria, pode ficar apenas uma rede fragmentada. Finalmente, a utilização de métodos da ecologia da paisagem para a avaliação de sistemas agroflorestais, pressupõe novas competências individuais ou novas colaborações com naturalistas e ecólogos.

**Abstract. Agroforestry research and development on Réunion: limitations and constraints.** Since it began in 1989, agroforestry experimentation on Réunion has been conducted under on-farm conditions. Nevertheless, it has proved difficult to adjust the theoretical frame of reference to local research and development efforts. In particular, although relevant, the study of agroforestry practices is longwinded and is only possible if the new technologies proposed by researchers are taken on board by farmers. Moreover, the difficulties of involving local development partners on a global level prove that although a network of reference hedges appears to be satisfactory, it may in fact be somewhat fragmented. Lastly, using landscape ecology methods for an ecological evaluation of agroforestry systems means developing new skills or recruiting new partners amongst naturalists and ecologists.

## Introduction

Si l'on admet que l'agroforesterie traite des interactions agroécologiques et économiques qui s'opèrent entre la composante ligneuse et les autres composantes d'un système de production (TASSIN, 1990), voire d'un paysage agricole et de sa biodiversité (NOORDWICK *et al.*, 1997), le champ de l'agroforesterie est potentiellement très large. Il recouvre, en particulier, à l'île de la Réunion des pratiques locales et des secteurs de recherche assez nombreux.

Dans le cadre géographique des Hauts de la Réunion et celui des expérimentations conduites par le département forestier du Cirad et l'Onf (Office national des forêts) depuis 1990, l'agroforesterie reste envisagée sous trois formes particulières (TASSIN *et al.*, 1994, 1997) :

- les haies fourragères, parfois associées à des bosquets fourragers ;
- les brise-vent dont la fonction est partiellement assurée par les haies fourragères elles-mêmes ;
- les plantations en prairies.



Notre propos, à la faveur de cet exemple pratique et vécu sur le terrain, porte sur un ensemble de démarches poursuivies en recherche-développement dans le domaine de l'agroforesterie, précise leur portée mais révèle, également, certaines limites.

## Historique : du transfert de technologie au diagnostic

Les premières investigations conduites en partenariat entre le Cirad-forêt et l'Onf ont pris naissance à la suite d'une mission d'information effectuée en 1990 au Burundi et au Kenya. Elles ont naturellement donné lieu à un premier transfert de technologie basé sur l'observation de réalisations rattachées à des projets de développement, en se centrant sur le domaine des haies fourragères. En 1992, l'invasion biologique du psylle du *leucaena* (VANDESCHRICKE *et al.*, 1992), mettant en péril l'utilisation d'une ressource localement utilisée à la fois pour sa fonction fourragère. Son rôle de brise-vent a suscité une vision plus large et une nécessaire diversification des espèces.

La prise en compte des réalités locales a parallèlement conduit à intégrer le champ des haies brise-vent, en constituant peu à peu un réseau de structures faisant l'objet d'un suivi à intervalles réguliers (MAILAIT, 1995). Enfin, l'ouverture sur la filière élevage créée par les investigations menées en matière de haies fourragères a débouché sur un nouveau thème : l'intégration de l'arbre dans les pâtures.

L'enchaînement de ces activités, qui se situent sous le registre de la recherche-développement dans la mesure où elles sont conduites chez des agriculteurs ou éleveurs selon une démarche bien formalisée, obéit donc à une logique d'extension créée par :

- l'événement (mission d'information, problème environnemental représenté ici par une invasion biologique);
- la filiation thématique (exemple : des haies fourragères aux arbres dans les pâtures);
- le diagnostic local.

Tout naturellement, l'activité de diagnostic ne se situe pas au commencement des activités. Ceci n'est pas à considérer comme une faute de démarche, dans la mesure où ce diagnostic ne peut légitimement trouver son véritable souffle qu'à partir d'actions déjà engagées, ayant notamment mis en lumière les limites des thématiques de recherche poursuivies ainsi que des moyens et des compétences engagés.

La figure 1 schématise cette évolution qui reflète beaucoup de situations réelles, quelles qu'aient été les ambitions de départ, notamment celles de se baser sur un diagnostic initial.

## Un réseau de brise-vent chez des agriculteurs : l'articulation difficile des intervenants

En 1994, un réseau constitué de 81 haies brise-vent et portant sur une vingtaine d'espèces différentes a été formalisé au sein de 29 exploitations agricoles. Véritable outil de recherche-développement, ce réseau associe des données socio-économiques relatives aux structures d'exploitation à des références techniques portant sur ces brise-vent (structure, croissance, efficacité aérodynamique). Les contraintes relevées sont discutées avec les partenaires du développement impliqués (chambre d'agriculture, association pour la promotion en milieu rural).

Les références techniques peuvent être présentées en faisant apparaître l'ensemble des essences, ce qui constitue un intérêt majeur pour les partenaires du développement devant effectuer des choix (figure 2).

Hormis le recueil de références techniques local, l'intérêt majeur de ce réseau est de suivre les pratiques des agriculteurs et, par ce biais, de mieux formuler les bases d'un conseil technique.

Or, force est de constater que cet outil, formidable interface entre le chercheur et les techniciens du développement, reste une juxtaposition de sous-réseaux. Au-delà de la construction intellectuelle globale du réseau, la réalité impose un ensemble fragmenté dont chaque technicien du développement ne reconnaît qu'un ou plusieurs éléments.

L'existence réelle d'un réseau global reste un artifice.

## Le devenir de la diffusion d'une innovation technique : exemple de l'utilisation d'un arbuste fourrager

Une étude a été réalisée en 1995 et 1996 pour analyser les pratiques de gestion et d'aménagement des haies fourragères à *Calliandra calothyrsus* dans les Hauts de l'Ouest (SIGALA, 1996 ; RABESA, 1996). Ce travail a notamment permis d'évaluer la diversité des situations rencontrées et de fournir des éléments de logique de fonctionnement qui peuvent aider à l'élaboration du conseil technique formulé par les techniciens du développement (figure 3).

La gestion des coupes est liée à l'intervention entre des facteurs : l'emprise accordée sur les cultures, les vols de hannetons en fin d'année et interceptés par les haies non rabattues, la place réservée à la production fourragère et



les besoins en matière organique. A ce titre, les références techniques apportées quant à la fréquence et la hauteur des coupes peuvent apparaître décalées par rapport à la réalité (MANDRET et TASSIN, 1996).

En outre, la concentration de déchets agricoles en pied de haie constitue l'un des éléments prédominants pour la constitution d'une barrière anti-érosive fonctionnelle, c'est-à-dire qui joue à la fois un rôle de rétention des particules terreuses transportées et d'infiltration des eaux de ruissellement (TASSIN *et al.*, 1995 ; PERRET *et al.*, 1996). On constate ici toute l'importance de l'intérêt des techniques qui, *a priori*, apparaissent plutôt comme des pratiques de second ordre.

Le fonctionnement peut, en outre, évoluer vers une dynamique d'absence de contrôle des haies (cas d'une conduite en brise-vent où d'une phase succédant à une surexploitation de la ressource fourragère) facilitant la production de semences. Il s'agit d'un point majeur pour les îles de l'océan Indien, dont on connaît la fragilité et les ravages causés par des espèces introduites devenues envahissantes, notamment dans le groupe des mimosacées.

Cette description sommaire des pratiques réunies autour des haies fourragères confirme toute la difficulté de conduire un diagnostic en début de projet, capable de réunir autant d'informations en termes décisionnels et fonctionnels. Ainsi, on est confronté à une incohérence qui nécessite une avance suffisante du programme pour bâtir un cadre de réflexion pertinent. Dans l'exemple traité, il y a cependant cohérence dès que les partenaires du développement s'approprient ce schéma pour la formulation du conseil technique.

## Recherche-développement et écologie du paysage

L'écologie du paysage est, par définition, « l'étude des structures, des fonctions et des changements qui s'opèrent au sein d'une unité d'espace hétérogène composée d'écosystèmes en interaction » (FORMAN et GODRON, 1986). Elle s'est notamment intéressée aux structures en réseau comme le bocage (FORMAN et BAUDRY, 1984). Les haies y assurent notamment une fonction de corridor qui permet la circulation de propagules ou d'organismes végétaux ou animaux. Ce concept a pris une importance majeure en agroforesterie, dès lors que celle-ci s'est étendue à des domaines de l'écologie fonctionnelle, comme la conservation de la biodiversité (LEAKEY, 1996). L'application la plus immédiate pour l'agriculture est sans doute ici le maintien des auxiliaires (BAUDRY et CAMPO, 1994), leur circulation demeure notamment liée à la connectivité du réseau (MERRIAM, 1984).

La valeur de la connectivité  $g$  d'un réseau bocager peut être calculée selon une formule très simple :

$$g = L/L_{\max} = L[3(V-2)]-1$$

où  $L$  est le nombre de liens (ici : haies unitaires) entre les nœuds du réseau,  $L_{\max}$  le nombre maximum de liens et  $V$  le nombre de nœuds. Sur la figure 4, qui représente le réseau de haies de *Calliandra calothyrsus* des Hauts de l'Ouest de l'île de la Réunion, le dispositif a 21 liens et 18 nœuds, avec un indice de connectivité de :

$$g = 21[3(18-2)]-1 = 21/48 = 0,44.$$

Le réseau de la figure 4 est donc connecté à 44 %. Cet indice présente l'intérêt de pouvoir comparer plusieurs réseaux et, éventuellement, d'intervenir dans l'élaboration du conseil technique, pour effectuer un choix entre plusieurs dispositifs d'aménagement.

En revanche, cet indice n'a de valeur véritable que si on l'associe à des observations biologiques, par exemple sur les auxiliaires si tel est l'objectif, et que l'on forge un modèle mettant en relation cet indice et les observations biologiques effectuées.

## Conclusion

L'exemple traité attire l'attention sur certaines contraintes de terrain qui rendent difficile l'adéquation parfaite entre le modèle théorique d'une démarche et la réalité.

Notamment, la mise en place d'un diagnostic opérationnel avant le commencement d'un programme de recherche agroforestière apparaît d'autant plus difficile que sa véritable pertinence apparaît dès qu'il intègre la mise en situation des innovations proposées. L'alternative pourrait être un *feed-back* permanent entre les orientations de la recherche et lecture des pratiques agroforestières, mais le délai exigé pour y parvenir peut, dans la plupart des cas, dépasser la durée de vie du programme de recherche.

De même, la notion de réseau de haies de références est à considérer avec précaution car si le modèle intellectuel correspondant fonctionne, il peut fort bien ne trouver qu'un ancrage partiel et fragmenté sur le terrain. C'est de l'articulation locale des intervenants qu'émerge l'existence factuelle d'un tel réseau.

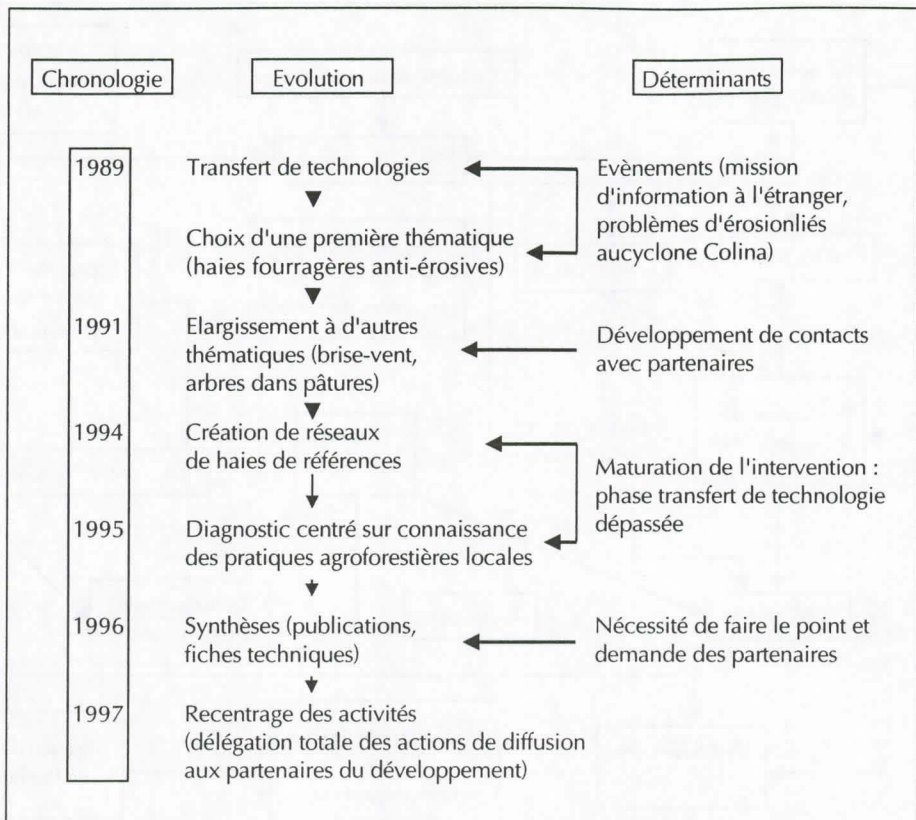
Enfin, il est probable que l'écologie du paysage intègre de plus en plus le domaine de l'agroforesterie dans les années à venir. La prise en compte de situations réelles en place dans le paysage rural est indispensable. Elle ne peut s'opérer que dans une démarche de recherche-développement, si l'on souhaite voir apparaître des améliorations dans la structure d'un maillage bocager en regard de préoccupations liées au maintien d'une biodiversité. Toute la difficulté est de placer en face d'une lecture de la structure des systèmes agroforestiers, aussi fine soit-elle, un

modèle biologique correspondant qui confère à cette structure une connotation véritablement fonctionnelle. Le chercheur agroforestier aura-t-il alors le temps et les compétences pour mener l'ensemble de cette démarche à son terme, sans devoir s'entourer de nouveaux partenaires qu'il a parfois tant de mal à réunir ?

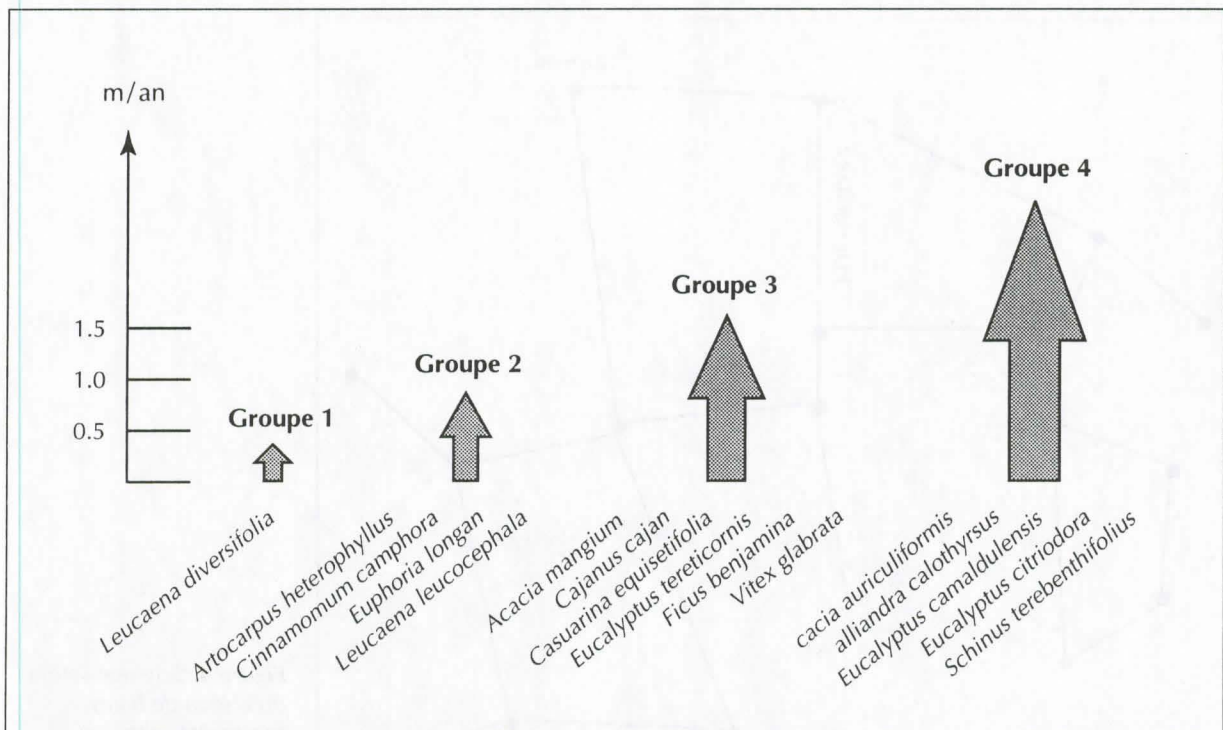
## Références bibliographiques

- BAUDRY O., CAMPO D., 1994. Des haies utiles en lutte intégrée. PHM Revue Horticole, 351: 31-35.
- FORMAN R., BAUDRY J., 1984. Hedgerows and hedgerow networks in landscape ecology. Environ. Management 8:495-510.
- FORMAN R., GODRON M., 1986. Landscape Ecology. John Wiley and Sons, 619 p.
- LEAKEY R., 1996. Definition of agroforestry revisited. Agroforestry Today 8(1):5-7.
- MAILAIT L., 1995. Formalisation d'un réseau de haies brise-vent de références à la Réunion : premières investigations, premiers résultats. Istom/Cirad-forêt, 69 p. + annexes.
- VAN NOORDWIJK M., TOMICH TP, de FORESTA H., MICHON G., 1997. To segregate - or to integrate : the question of balance between production and biodiversity conservation in complex agroforestry systems. Agroforestry Today, 9 (1): 6-9.
- MERRIAM G., 1984. Connectivity : a fundamental characteristic of landscape pattern. In Brandt J. et P. Agger (Eds), Proceedings of the First International Seminar on Methodology in Landscape Ecological Research and Planning (vol. 1), Roskilde, Danemark, 5-15.
- MANDRET G., TASSIN J., 1996. Intérêt fourrager de *Calliandra calothyrsus* en altitude à la Réunion. Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire en Pays Tropicaux, 49(4) : 335-339.
- PERRET S., MICHELLON R., BOYER J., TASSIN J., 1996. Soil rehabilitation and erosion control through agro-ecological practices on Reunion Island (French Overseas Territory, Indian Ocean). Agriculture, Ecosystems and Environment, 59: 149-157.
- RABESA J., 1996. Etude des pratiques d'aménagement et de gestion des haies fourragères à la Réunion. Cirad-forêt/Isara, Saint-Pierre Réunion, 72 p.
- SIGALA I., 1996. L'innovation agroforestière dans les exploitations agricoles des Hauts de l'ouest réunionnais : diversité, logiques et conditions de mise en oeuvre. Engref/Cirad-forêt, 54 p.
- TASSIN J., 1990. Agroforesterie et conservation des sols dans les régions chaudes. Nature et Progrès (Ed), Avignon, France, 140 p.
- TASSIN J., PERRET S., CATTET R., 1995. Impact du *Calliandra* sur la porosité d'un andosol. Bois et Forêts des Tropiques, 245 : 91-95.
- TASSIN J., GAUVIN J., RIVIÈRE J.N., 1994. Bilan des expérimentations conduites pour le développement de l'agroforesterie dans les Hauts de l'Ouest. Programme d'expérimentations forestières et agroforestières à la Réunion, Cah. Onf, Cirad-forêt, 37 p.
- TASSIN J., RIVIÈRE J.N., BOYER A., GAUVIN J., 1996. Rapport d'activités 1996. Programme d'expérimentations forestières et agroforestières à la Réunion, Cirad-forêt, Région-Réunion, Onf, 46 p.
- VANDESCRICKE F., QUILICI S., GAUVIN J., ROEDERER Y., 1992. Le psylle du *Leucaena* à la Réunion : importance des dégâts et perspectives de lutte biologique. Bois et Forêts des Tropiques, 234 : 47-59.





**Figure 1.** Evolution des actions de recherche-développement au sein du programme d'expérimentations forestières Cirad/Onf/Région à la Réunion depuis 1989.



**Figure 2.** Formalisation des résultats de croissance d'essences utilisées au sein d'un réseau de brise-vent à l'île de la Réunion.

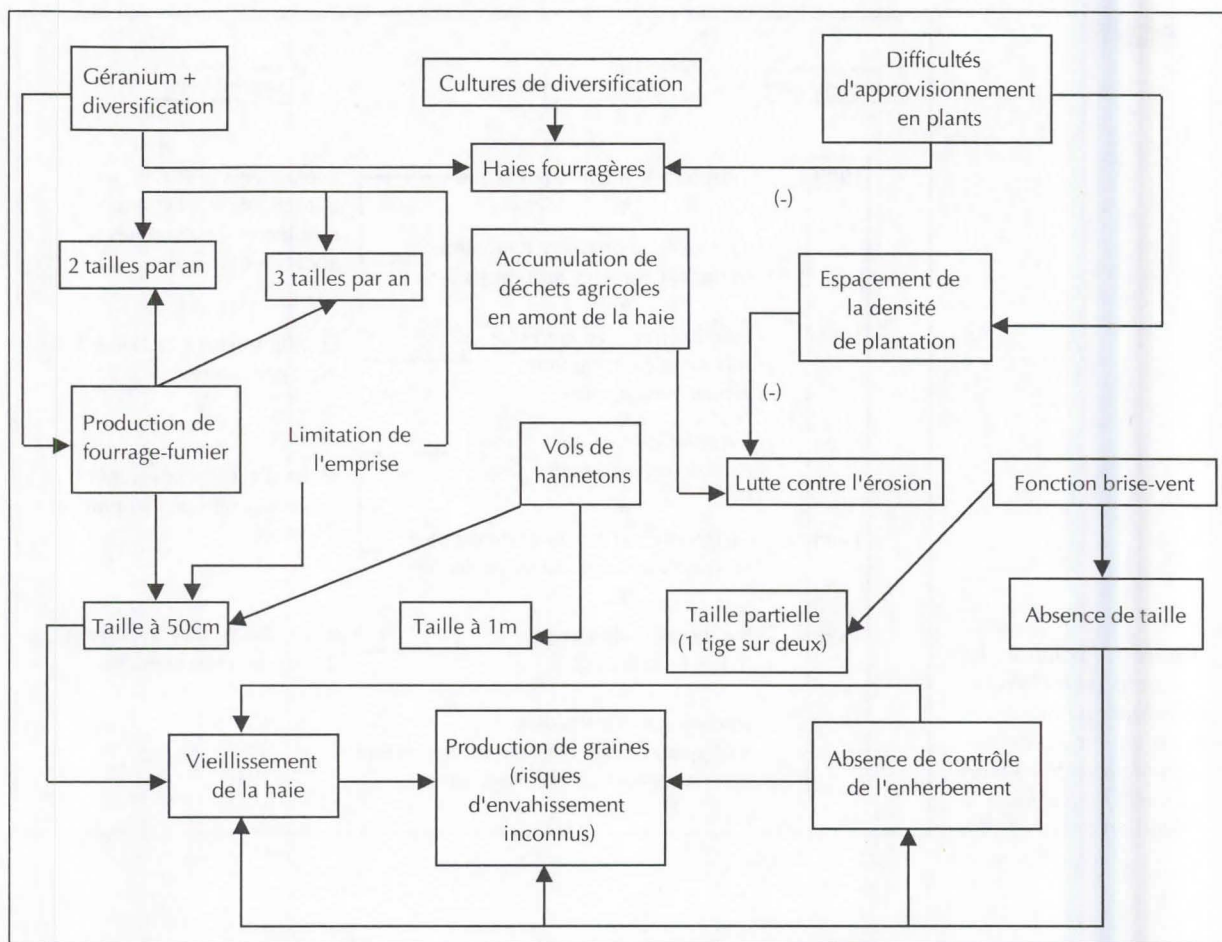


Figure 3. Formalisation des résultats de croissance d'essences utilisées au sein d'un réseau de brise-vent à l'île de la Réunion.

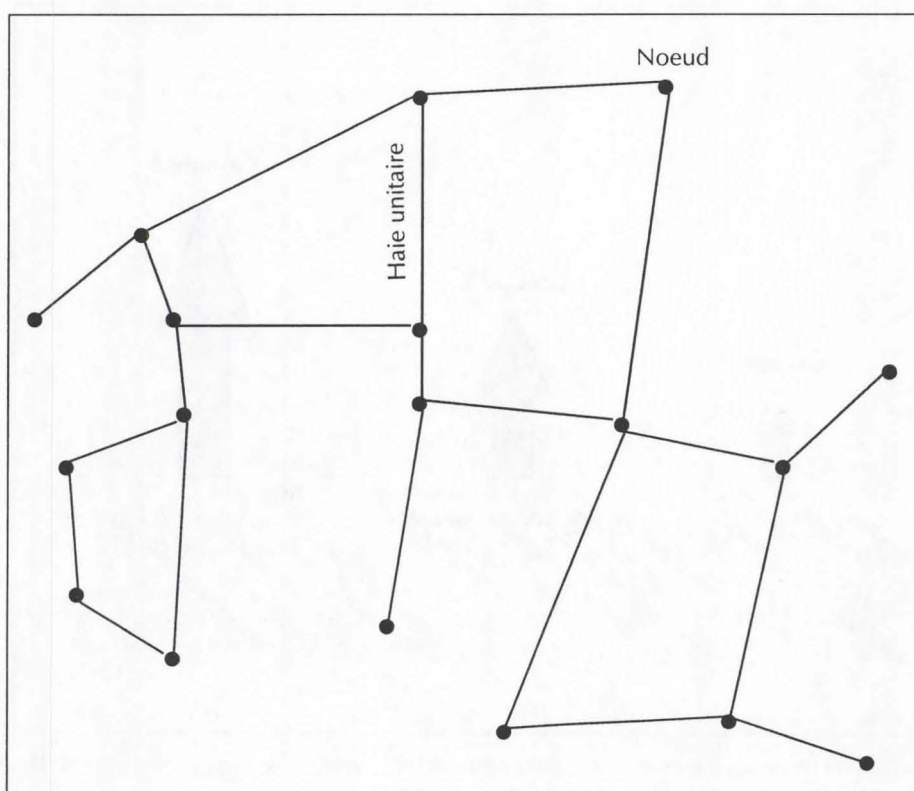


Figure 4. Schématisation du réseau de haies fourragères chez un agriculteur de Petite Ile (Réunion).