

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 : HISTORIQUE, MILIEU ET ENJEUX	5
1 Les zones de production hévéicole au Cameroun	6
1.1 Introduction de l'hévéaculture.....	6
1.1.1 La colonisation allemande (1884 – 1916).....	6
1.1.2 La période des mandats (1919-1940)	6
1.1.3 La fin des mandats et la période des tutelles (1940-1958)	7
1.1.4 Après la réunification des deux Cameroun.....	8
1.2 Le développement de l'hévéaculture villageoise camerounaise	10
1.2.1 Le projet mené par la CDC.....	10
1.2.2 Le projet mené par HEVECAM	12
1.2.3 Les prémices d'une relance.....	13
1.3 Le peuplement des zones hévéicoles	14
1.3.1 L'historique du peuplement	14
1.3.2 Les densités et les flux de populations.....	16
1.4 Les modes d'accès au foncier	18
1.4.1 La zone CDC	19
1.4.2 La zone HVC.....	19
1.5 Aperçus sur les caractéristiques pédoclimatiques des zones hévéicoles	20
1.5.1 La zone CDC	20
1.5.2 La zone HVC.....	21
1.6 Conclusion : une dynamique agricole à deux vitesses	22
2 Les enjeux d'une relance de l'hévéaculture villageoise face au marché mondial	23
2.1 Le produit	23
2.1.1 Les caractéristiques et avantages comparatifs	23
2.1.2 La classification du produit.....	23
2.2 Le marché	24
2.3 Les enjeux d'une relance de l'hévéaculture villageoise.....	25
2.3.1 L'avenir de l'hévéaculture et les avantages comparatifs du Cameroun	25
2.3.2 L'intérêt d'une relance pour l'agro-industrie	25
2.3.3 L'intérêt d'une relance pour les petites et moyennes exploitations.....	26
3 Intérêts et objectifs des travaux réalisés	27
CHAPITRE 2 : ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES ET HYPOTHESES	29
1 L'hévéa et sa conduite	30
1.1 Les modalités de conduite durant la phase d'implantation.....	30
1.1.1 Les notions de parcelle et de plantation.....	30
1.1.2 Dispositifs et densités.....	31
1.1.3 Le précédent cultural et les techniques de préparation de la parcelle	31
1.1.4 Le matériel végétal et la méthode de planting.....	32
1.1.5 Entretien de la parcelle : ébourgeonnage, désherbage et fumure.....	32
1.1.6 La gestion de l'interligne : cultures intercalaires.....	33
1.2 Les modalités de conduite durant la phase productive	35
1.2.1 L'origine du latex et sa récolte	35
1.2.2 Les facteurs de variation et leurs limites.....	37
1.2.3 Le panneau de saignée et l'historique de panneaux.....	43

1.2.4	L'organisation de la saignée : notions de fréquence d'alternance et de tâche de saignée	44
1.2.5	La formulation de préconisations	45
1.2.6	Conclusion.....	51
1.3	Une élaboration du rendement en 2 phases	52
1.3.1	Elaboration de la vigueur et de la densité durant la phase immature	53
1.3.2	Elaboration du rendement durant la phase productive	54
2	La recherche sur l'exploitation agricole.....	55
2.1	Les approches globales de l'exploitation agricole	55
2.1.1	L'étude des pratiques	55
2.1.2	Le fonctionnement de l'exploitation agricole	57
2.1.3	La typologie des exploitations	58
2.2	L'exploitation agricole génératrice de systèmes de culture	59
2.2.1	Le poids d'un contexte en perpétuelle évolution sur le fonctionnement technique de l'exploitation.....	59
2.2.2	L'interdépendance des systèmes de culture et marges de manoeuvre	60
2.3	Approches systémiques et cultures pérennes	62
3	Hypothèses.....	64
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE ET DISPOSITIF DE RECHERCHE		67
1	Informations disponibles et méthode d'approche retenue.....	68
2	La construction de l'échantillon.....	70
2.1	Caractéristiques de la population	70
2.2	L'échantillon d'exploitations enquêtées.....	71
3	Le questionnaire d'enquête.....	73
3.1	L'approche globale de l'exploitation.....	73
3.1.1	La combinaison des productions.....	73
3.1.2	L'accès aux facteurs de production	73
3.1.3	Les réseaux de commercialisation	74
3.1.4	Les charges familiales	74
3.1.5	L'histoire de l'exploitation	74
3.1.6	L'identification de la classe socio-économique	74
3.2	Le diagnostic agronomique.....	75
3.2.1	Les caractéristiques générales de la parcelle.....	75
3.2.2	Les pratiques de conduite durant la phase immature et les observations sur les arbres	75
3.2.3	Les pratiques de conduite durant la phase productive et les observations sur les arbres	76
4	Les fiches synthétiques.....	78
5	Le traitement des données.....	79
5.1	La démarche	79
5.2	L'outil statistique.....	79
5.2.1	Le principe.....	80
5.2.2	La méthode retenue.....	80
5.2.3	Limite de la méthode.....	80
5.2.4	L'outil logiciel.....	80
CHAPITRE 4 : FONCTIONNEMENT ET DYNAMIQUE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES - TYPOLOGIE		81
1	Présentation des variables agro-économiques enquêtées	82

1.1	Le contexte de mise en place de la composante hévéicole et l'évolution du système de production.....	82
1.2	Les systèmes de production.....	83
1.2.1	La Surface Agricole Utile (SAU).....	84
1.2.2	Les espèces cultivées.....	84
1.2.3	Les extensions réalisées depuis la mise en place de la plantation d'hévéa.....	86
1.2.4	Les réserves foncières.....	87
1.3	Les caractéristiques humaines de l'exploitation.....	88
1.3.1	L'âge du chef d'exploitation.....	88
1.3.2	L'origine socioprofessionnelle du chef d'exploitation.....	89
1.4	Les données économiques de l'exploitation.....	90
1.4.1	Les revenus agricoles.....	90
1.4.2	Les revenus extra agricoles.....	91
1.4.3	Le nombre de personnes à charge.....	93
1.4.4	Les charges de scolarité.....	94
1.4.5	Le niveau de vie.....	95
1.5	L'accès aux facteurs de production.....	96
1.5.1	Les types de main d'œuvre employée.....	96
1.5.2	La main d'œuvre familiale.....	97
1.6	L'environnement logistique de l'exploitation.....	98
1.6.1	La distance entre la plantation et le domicile.....	98
1.6.2	Transport de la production de caoutchouc.....	100
2	L'exploration des liaisons entre données agro- économiques : la typologie des exploitations.....	103
2.1	Description des données prises en compte.....	103
2.2	Première analyse : ACM des variables retenues sur la totalité des individus de l'échantillon.....	105
2.2.1	Les tendances observées.....	105
2.2.2	Les regroupements de modalités.....	107
2.3	Deuxième analyse : ACM des variables sur une partie des exploitations de l'échantillon.....	109
2.3.1	Les tendances observées.....	109
2.3.2	Les regroupements d'exploitations.....	112
2.4	Conclusion : typologie des exploitations sur la base des données agro-économiques.....	113
2.4.1	Le type A ou "exploitations de type patronal".....	113
2.4.2	Le type B ou "exploitations familiales à forte capacité d'investissement".....	114
2.4.3	Le type C ou "exploitations familiales à faible capacité d'investissement".....	114
2.4.4	Le type D ou "exploitations familiales émergentes".....	115
2.4.5	Présentation synthétique des résultats de la typologie des exploitations agricoles.....	116
CHAPITRE 5 : LES MODES DE CULTURE DE L'HEVEA AU COURS DES DEUX PHASES, IMMATURE ET PRODUCTIVE.....		117
1	Diagnostic agronomique des parcelles en phase immature.....	118
1.1	Les paramètres retenus.....	118
1.2	Caractéristiques irréversibles de la parcelle.....	119
1.2.1	Nature et origine du matériel végétal.....	119
1.2.2	Dispositifs et densités de plantation.....	121
1.3	Caractéristiques des pratiques en phase immature : l'entretien de la parcelle.....	123
1.3.1	Gestion de l'interligne.....	123
1.3.2	Entretien de la ligne de plantation.....	124
1.4	Identification des liens existant entre les différents paramètres de la conduite des parcelles durant la phase immature : les itinéraires techniques.....	125
1.4.1	Descriptions des données prises en compte dans l'analyse.....	125
1.4.2	ACM de l'ensemble des paramètres de conduite des parcelles immatures.....	127
1.4.3	Conclusion : formalisation des itinéraires techniques.....	130

1.5	Les performances agronomiques des itinéraires techniques identifiés en phase immature : la vitesse de croissance des arbres	132
1.5.1	ACM des pratiques avec projection des vitesses de croissance relatives.....	133
1.6	Discussion : itinéraires technique et retards de croissance	134
1.7	Présentation synthétique des résultats de la typologie des modes de conduite en phase immature	137
2	Diagnostic agronomique des parcelles en phase productive	138
2.1	Les paramètres retenus.....	138
2.2	Les caractéristiques irréversibles de la parcelle.....	139
2.2.1	Les paramètres pouvant jouer un rôle sur l'âge des parcelles à l'ouverture	139
2.2.2	Le précédent cultural et ses conséquences sanitaires.....	146
2.3	La pratique de la saignée	149
2.3.1	Les données recueillies par enquête	149
2.3.2	Les données observées : la gestion des panneaux et la qualité de saignée	157
2.4	Les conséquences agronomiques des pratiques durant la phase productive	164
2.4.1	Consommations mesurées et consommations théoriques	164
2.4.2	L'état de consommation du capital écorce	167
2.5	L'indice de technicité et d'implication du chef d'exploitation	168
2.6	L'identification des liaisons entre les paramètres de conduite des parcelles durant la phase productive : les itinéraires techniques.....	171
2.6.1	La description des paramètres retenus dans l'analyse.....	171
2.6.2	ACM de l'ensemble des paramètres de la saignée	172
2.6.3	Les types de conduite.....	174
2.7	L'identification des liens entre modes de conduite et certaines composantes sociales de la saignée	176
2.7.1	La description des paramètres retenus	176
2.7.2	ACM des paramètres socio-économiques liés à la saignée.....	178
2.8	Synthèse des résultats sur la conduite des parcelles en phase productive	182
2.8.1	Présentation synthétique des résultats de la typologie des modes de conduite en phase productive	182
2.8.2	Le type 1 : conduite de type conservatoire	183
2.8.3	Le type 2a : une intensification variable	185
2.8.4	Le type 2b : une intensification constante.....	188
3	Conclusion.....	190

CHAPITRE 6 : IDENTIFICATION DES MARGES DE MANOEUVRE ET ELABORATION D'UNE GRILLE DE CONSEIL..... 191

1	Les liens entre les types d'exploitation et les itinéraires techniques	192
1.1	Les liens entre certaines données agro-économiques et l'entretien des parcelles immatures	192
1.1.1	Description des variables retenues dans l'analyse des déterminants	192
1.1.2	Les liens entre itinéraires techniques et déterminants agro-économiques	194
1.1.3	Conclusion : la variabilité des situations et les marges de manoeuvre	197
1.2	Exploration des correspondances entre la typologie des exploitations et les modes de conduite des parcelles en production	203
1.2.1	Recherche des déterminants de choix de conduite au sein des exploitations familiales de type B et C.....	204
1.2.2	Les types d'exploitation et la variabilité des marges de manoeuvre.....	208
1.2.3	Correspondance entre les modes de conduite durant les 2 phases de la parcelle d'hévéa	214
2	Elaboration d'une grille de conseil technique	216
2.1	Installation et conduite durant la phase immature des plantations.....	216
2.1.1	T1- Aptitude de la parcelle à l'hévéaculture.....	218

2.1.2	P1- Problème d'accès au foncier (zone HVC)	218
2.1.3	E1- Coût d'investissement élevé : achat de matériel sélectionné à l'agro-industrie	219
2.1.4	T2- Origine du bois de greffe non certifiée	220
2.1.5	T3- Matériel végétal non performant (seedling).....	221
2.1.6	T4- Connaissance des normes de croissance et des conséquences d'un retard.....	221
2.1.7	T5- Contrôle d'une certaine flore adventive (<i>Imperata cylindrica</i>).....	221
2.1.8	E3- Coût d'entretien de la jeune parcelle élevé.....	222
2.1.9	T6- Problème de fertilité du sol sur précédent vivrier	222
2.1.10	E2- Surdimensionnement des surfaces immatures.....	223
2.1.11	P2- Absence d'accès au crédit	223
2.2	Conduite d'une plantation en phase productive	224
2.2.1	E4- Coûts de transport de la production élevés.....	226
2.2.2	T7- Qualité médiocre de la saignée.....	227
2.2.3	T8- Surconsommation d'écorce.....	227
2.2.4	T9- Détérioration de l'état physiologique des arbres.....	228
2.2.5	T10- Faible implication du chef d'exploitation dans la conduite de sa plantation	228
2.2.6	T11- Risque de perte d'arbres par attaque de <i>fomès</i>	229
2.2.7	E5- Pression financière élevée sur la composante hévéicole.....	229
2.2.8	P3- Irrégularité du paiement de la production par l'agro-industrie	230
2.2.9	P4- Manque de confiance vis-à-vis de l'agro-industrie dans l'estimation du DRC	230
7	CONCLUSION.....	231
8	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	237
	Liste des illustrations	247
	Liste des tableaux	250
	Liste des cartes	252
	Table des annexes	253

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Les travaux de recherche sur le développement agricole entrepris au cours de la fin du siècle dernier ont établi l'existence d'une grande diversité des conditions de production au sein des différentes exploitations d'une même région. Cette diversité est accentuée par l'instabilité et l'incertitude croissante des marchés concernés. L'environnement de l'exploitation agricole, ainsi que des variables internes tels que l'accès aux facteurs de production et les objectifs de l'agriculteur, conditionnent la conduite des cultures en fixant d'emblée les limites au-delà desquelles l'agriculteur ne peut aller. Cette prise de conscience a conduit au concept de "marge de manœuvre", fondamental dès lors que l'on se situe dans une logique de conseil. On peut définir les marges de manœuvre comme les possibilités de faire autrement dans un contexte de contraintes que l'on ne peut ou que l'on ne veut pas changer, au moins momentanément. Les modèles techniques préconisés, longtemps uniques pour une production donnée, se présentent de plus en plus sous une forme multiple pour être mis en œuvre dans une large gamme de situations. Cette tendance se retrouve dans de nombreux pays d'Afrique et d'Asie, dans lesquels le développement agricole reposait en partie sur l'installation d'entreprises agro-industrielles d'Etat. Ces dernières mettaient en œuvre des itinéraires techniques adaptés à leur dimension et à leur mode de fonctionnement, généralement issus des recherches d'instituts pratiquant une vulgarisation de type "top down". Compte tenu de leurs compétences techniques, ces complexes agro-industriels ont longtemps été chargés d'encadrer, avec plus ou moins de succès, des projets visant le développement d'une agriculture familiale basée sur ces mêmes cultures de rente. Le transfert d'un itinéraire technique unique, utilisé en milieu industriel, était assorti d'un encadrement très fort de l'agro-industrie censé assurer le transfert d'innovation. La vague de libéralisation des filières de production observée dans ces pays durant les 2 dernières décennies, a mis en exergue les limites de ce mode de développement agricole. La diversité des conditions de mise en œuvre de ces itinéraires techniques, dans les exploitations villageoises, n'a guère été prise en compte. Un accompagnement de l'agriculture familiale s'avère, dans un tel contexte, de plus en plus nécessaire.

Le travail de thèse présenté ici se place dans cette perspective et s'applique à une situation particulière, celle de la relance du secteur villageois de l'hévéaculture au Cameroun. Son objectif est l'identification des marges de manœuvre des agriculteurs permettant de définir des modalités de conduites favorisant la pérennité et la reproductibilité des exploitations agricoles et de la production de latex.

Dans le chapitre 1, nous présentons dans un premier temps, les dynamiques observées au sein des zones de production hévéicole sur la base d'éléments afférents à l'histoire de l'hévéaculture au Cameroun, au peuplement humain, à l'accès au foncier et à leurs caractéristiques pédoclimatiques. Dans une seconde partie, nous exposons les enjeux liés à la relance du secteur villageois de la filière hévéicole. Nous terminons ce chapitre sur les intérêts de ce travail de thèse.

Introduction générale

Le chapitre 2, fait l'objet de 2 synthèses bibliographiques à l'origine des hypothèses de ce travail. La première concerne la conduite technique de l'hévéa ainsi que les acquis en matière de fonctionnement de l'arbre. Elle aboutit à la proposition d'un schéma d'élaboration du rendement pour les 2 phases du cycle cultural de l'hévéa, et permet de comprendre les conséquences des pratiques observées. La seconde synthèse bibliographique concerne les approches menées sur le fonctionnement des exploitations agricoles. Elle justifie les choix méthodologiques réalisés dans ce travail. Ces 2 synthèses bibliographiques débouchent sur l'énoncée des hypothèses qui ont guidé notre démarche.

Dans le chapitre 3, nous présenterons la démarche retenue compte tenu des informations disponibles au moment des travaux, ainsi que les méthodes adoptées tant dans le travail de terrain que dans l'analyse des données.

Le chapitre 4 est consacré à l'analyse des données agro-économiques de l'exploitation agricole. Nous proposons une typologie des exploitations basée sur des critères de fonctionnement jugés importants dans l'évolution du système de production et pouvant influencer sur la conduite de la plantation d'hévéa.

Dans le chapitre 5, nous présentons, pour chaque phase de la vie de la parcelle d'hévéa, les pratiques observées en milieu villageois et leurs conséquences sur le fonctionnement de l'arbre et de la parcelle. L'étude des liens existant entre ces pratiques aboutira à la proposition d'une typologie des itinéraires techniques mis en oeuvre.

Le chapitre 6 fait la synthèse de ces 2 approches par le croisement de la typologie des exploitations avec celle des itinéraires techniques. Elle permet d'identifier les marges de manœuvre des agriculteurs et débouche sur l'élaboration d'une grille technique proposant, aux problèmes identifiés, des solutions adaptées.

Enfin, nous concluons sur les apports d'une telle méthode d'approche tant pour le maintien d'une agriculture familiale basée sur des cultures pérennes que pour les réflexions, aujourd'hui en cours, sur la relance de la filière hévéicole camerounaise.

CHAPITRE 1 : HISTORIQUE, MILIEU ET ENJEUX

Nous présentons dans ce chapitre les éléments nécessaires à la compréhension du contexte de production du caoutchouc naturel au Cameroun. Dans une première partie, nous traitons des dynamiques agricoles des zones hévéicoles après avoir abordé l'introduction de l'hévéaculture au Cameroun, le peuplement des zones concernées, leurs spécificités en matière d'accès au foncier ainsi que leurs caractéristiques pédoclimatiques. Dans une seconde partie, nous abordons le marché du caoutchouc naturel et les enjeux d'une relance du secteur villageois de cette filière au Cameroun. Nous terminons ce chapitre sur l'intérêt et l'objet du travail proposé.

1 Les zones de production hévéicole au Cameroun

1.1 Introduction de l'hévéaculture

La rétrospective présentée ici est largement inspirée d'un historique retracé par Despin (1979).

1.1.1 La colonisation allemande (1884 – 1916)

Pendant la colonisation allemande, l'exploitation du caoutchouc au Cameroun existait essentiellement sous une forme "sylvestre". Des paysans étaient envoyés saigner des espèces végétales à latex de la forêt de la région du Sud Est. Il s'agissait principalement des lianes *Landolphia*. Ce type d'exploitation offrait alors une production très faible et entraînait une dégénérescence rapide des lianes. D'autres espèces indigènes ont, par la suite, été exploitées plus près de la côte. Parallèlement, le Cameroun connut une modernisation sans précédent de ses voies de communication internes et de ses installations portuaires servant à l'exportation du caoutchouc et de l'ivoire.

Les premières plantations furent mises en place au début du 20^{ième} siècle. Elles étaient majoritairement constituées d'espèces locales de plantes à caoutchouc (*Funtunia elastica*, *Castilloa*, *Ceara*). L'importation depuis l'Asie d'*Hévéa brasiliensis*, allait cependant révolutionner la production camerounaise de caoutchouc. En effet, cette espèce est à tous points de vue, plus performante que *Funtunia elastica* : elle peut être exploitée de manière continue, la composition de son latex permet un traitement plus facile du caoutchouc, son rendement est nettement supérieure à toutes les autres espèces végétales à latex connues. Les allemands établirent alors les premières plantations d'hévéa près des côtes. Au même moment, les plantations d'hévéa d'Extrême Orient entrèrent en production, entraînant la chute du caoutchouc camerounais, non compétitif. D'autres cultures de rente telles que le palmier à huile et le cacaoyer vinrent alors rapidement remplacer le caoutchouc.

1.1.2 La période des mandats (1919-1940)

En 1916, des forces franco-britanniques envahirent le protectorat allemand du "Kamerun". En 1919, le pays fut placé sous mandat de la Société des Nations (SDN). Celle-ci en confia les quatre cinquièmes à la France. Le reste échut à la Grande-Bretagne et fut rattaché au Nigeria. Il s'agit de la partie Ouest du pays.

Sur le territoire sous mandat français, le premier programme d'hévéaculture prit son essor vers 1920. De 1925 à 1929, les "Caoutchoucs de l'Equateur" firent l'acquisition de concessions allemandes situées dans le Sud, près de la côte et plantèrent 3 814 ha d'hévéa. En 1927, les relations avec l'Extrême Orient se développèrent permettant l'envoi de plants greffés par la Société Financière des Caoutchoucs (SOCFIN). Les premiers greffeurs furent formés et les premiers jardins à bois mis en place. Ainsi, 4000 ha furent plantés et entrèrent progressivement en production.

Dès le début du mandat, le territoire britannique fut incorporé au Nigeria d'où il fut administré. Cette période n'est marquée par aucune avancée notable sur le plan hévéicole. Ne trouvant pas d'acquéreur britannique aux plantations allemandes, les autorités britanniques permirent aux anciens propriétaires allemands de racheter leurs propriétés. En 1925, les 2/3 des propriétaires de la zone sont allemands et sur les 27 000 ha que recouvre l'ensemble des plantations, on relève seulement 2 000 ha d'hévéa.

1.1.3 La fin des mandats et la période des tutelles (1940-1958)

En 1940, avec le début de la guerre, la période des mandats prit fin. Le Cameroun resta coupé des pays colonisateurs durant 5 années avant d'être mis, par les Nations Unies, sous tutelle des ex-mandataires français et britanniques. Cependant, dès le début de la deuxième guerre, les 2 puissances tutélaires avaient demandé aux 2 Cameroun (français et britannique) de produire du caoutchouc en vue de l'effort de guerre. Il en était résulté des campagnes de plantation visant à la fois l'extension des grandes plantations privées et la mise en place, à partir de matériel non sélectionné (seedling), de petites plantations disséminées dans les villages du Sud et l'Est du pays. Cette campagne démarrée en 1940, ne prendra fin qu'en 1951 (cf. annexe 1.1).

Ainsi, le paysage hévéicole camerounais de l'après guerre est constitué d'une mosaïque de plantations aux origines variées :

- nombreuses petites plantations réalisées dès 1940 à partir de matériel végétal issu de graines (seedling) réparties dans tout le Sud Cameroun en zone francophone, encore visibles de nos jours dans de nombreux villages de la zone forestière ;
- grandes plantations industrielles privées ;
- développement de plantations privées qui se poursuit jusqu'après l'indépendance (cf. annexe 1.2).

Au Cameroun français, on note, au sein de la filière hévéicole, une large domination du secteur privé. Les plantations des "Caoutchoucs de l'Equateur" devenues "Société Africaine Forestière et Agricole" (SAFA) sont le centre de l'hévéaculture durant la période de l'après guerre avec des surfaces qui atteignent 4800 ha en 1963. La filière est donc partagée entre cette société agro-industrielle et des plantations privées appartenant généralement à des planteurs européens ayant investi dans cette spéculation. Les petites plantations mises en place dans les villages de l'Est et

du Sud, en prévision d'une guerre très longue, ne furent jamais exploitées. On note donc une absence totale du domaine de l'Etat dans la filière.

Le Cameroun Britannique connaît pendant la période d'après guerre, une forte extension de l'hévéaculture. Le Nigeria, auquel le Cameroun occidental est toujours rattaché, rachète toutes les plantations allemandes et promulgue en 1946 par ordonnance, la création de la "Cameroon Development Corporation" (CDC). De 1946 à 1963, on observe un développement continu de la CDC faisant progressivement passer les surfaces plantées de 2 000 à 11 509 ha (cf. annexe 1.2). La filière hévéicole dans cette zone est largement dominée par le domaine d'Etat (CDC). Avec seulement 220 ha, le secteur de la petite plantation est très limité dans la zone anglophone.

L'absence dans les 2 zones d'un réel développement du secteur villageois est probablement à mettre en relation avec les capacités d'investissement des petits agriculteurs, les contraintes logistiques que présente cette activité (transport de la production notamment) et l'absence de volonté de la part des pays tuteurs d'investir sur cette activité.

1.1.4 Après la réunification des deux Cameroun

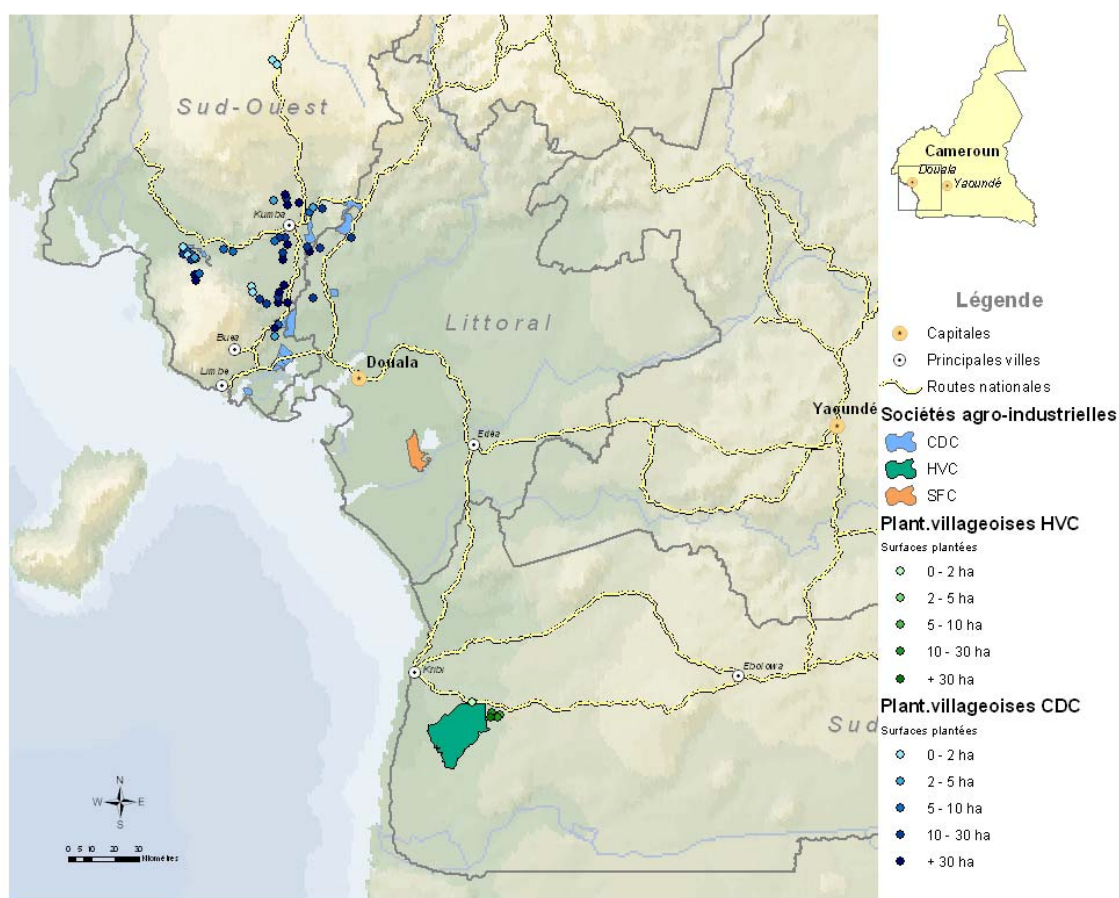
A la réunification des 2 Cameroun, en 1972, les cours du caoutchouc sont au plus bas. Cependant, l'avènement de la crise du pétrole inverse la tendance. L'industrie du caoutchouc synthétique est en effet forte consommatrice d'énergie. La crise du pétrole fait prendre conscience des avantages de l'hévéaculture. C'est alors que le Cameroun entre dans la période des "complexes agro-industriels d'hévéaculture".

La partie littorale du Sud Cameroun, zone forestière peu habitée, est restée en marge du développement agricole observé dans le sud du pays, notamment autour de la production cacaoyère. En 1972, l'activité agricole de cette zone se limitait à une agriculture traditionnelle de subsistance. Il s'agissait essentiellement de cultures vivrières extensives et itinérantes basées sur le système de défriche/brûlis. Devant l'intérêt de promouvoir l'émergence de pôles de développement agricoles dans cette zone, ainsi que de fixer les populations locales, un grand projet agro-industriel voit le jour. Le 23 mai 1975 est créée HEVECAM (HVC), société d'Etat chargée d'un projet de 15 000 ha d'hévéa au bord de la Niété. Outre le projet hévéicole, cette société a pour objet la mise en place d'infrastructures sociales et industrielles. Elle a aussi pour mission de promouvoir les cultures vivrières dans la région afin d'assurer l'autosuffisance alimentaire des exploitations villageoises, de procéder à des essais hévéicoles dans les provinces de l'Est et du Sud et de conduire une cellule d'expérimentation agronomique. La création *ex-nihilo* de ce complexe agro-industriel concernait en 1997, à la veille de la privatisation d'HEVECAM (HVC), une population de 20 000 habitants se répartissant en 15 villages au sein d'une plantation établie sur une concession de 40 000 ha. Elle constitue la plus grande plantation hévéicole camerounaise d'un seul tenant.

A l'aube du XXI^{ème}, la filière hévéicole camerounaise est dominée par 3 complexes agro-industriels (cf. carte 1-1) :

- la SAFACAM (ex-SAFA), située près d'Edéa ; historiquement la plus ancienne société agro-industrielle comptant en 1999, 3 000 ha d'hévéa en production ; cette société est toujours restée privée ;
- la CDC, localisée dans le Sud-Ouest ; sa composante hévéicole est répartie en 12 plantations (ou estate) totalisant 18 000 ha d'hévéa ; cette société est la dernière société agro-industrielle d'Etat ; sa privatisation programmée depuis plusieurs années, n'est toujours pas réalisée à ce jour ;
- HEVECAM (HVC), le complexe agro-industriel le plus récent, situé dans le sud, à 40 km à l'Est de Kribi et affichant une surface de 15 000 ha d'un seul tenant ; société privatisée en 1997.

Seules, ces 2 dernières agro-industries ont été impliquées dans le développement de l'hévéaculture villageoise alors qu'elles étaient société d'Etat.



Carte 1-1 : Surfaces hévéicoles en production – localisation des 3 agro-industries et des plantations villageoises s'y rattachant

1.2 Le développement de l'hévéaculture villageoise camerounaise

La notion de complexe agro-industriel hévéicole était étroitement liée, dès les années 70, à celle de développement du secteur villageois. En effet, le choix de l'emplacement d'HVC dans le sud du pays a en grande partie été guidé par la nécessité de favoriser le développement économique de cette zone. Profitant de l'infrastructure et du savoir-faire des 2 entreprises publiques, le gouvernement camerounais a lancé consécutivement 2 programmes de développement de l'hévéaculture villageoise entre 1978 et 1992 sur financement de la Banque Mondiale. Il a chargé chacune des 2 sociétés d'Etat (CDC et HVC) de la mise en œuvre de ces projets. Chaque opérateur a créé sa propre structure d'encadrement chargée d'accompagner les planteurs dans les opérations de mise en place. Les crédits nécessaires à la réalisation de ces projets, ont été octroyés par le biais du FONADER (Fond National pour le Développement Rural).

1.2.1 Le projet mené par la CDC

Le premier projet a été réalisé par la CDC dans sa zone d'implantation (Sud-Ouest). Sa phase d'installation s'est échelonnée de 1978 à 1988. Le programme a abouti à la création de 730 ha d'hévéas répartis entre 247 planteurs villageois "encadrés" (cf. carte 1-1).

La sélection des planteurs

Dans les zones retenues pour le projet, tout agriculteur pouvait avoir accès au programme sous réserve qu'il réponde à un certain nombre de critères : être propriétaire de son terrain (fournir une attestation de propriété certifiée par le chef de village), proposer un terrain jugé favorable à l'hévéaculture et facile d'accès, être le chef de famille et pouvoir justifier d'un nombre suffisant d'actifs agricoles pour travailler sur la plantation. Sous réserve d'acceptation du dossier par la CDC, le planteur intégrait le programme et s'engageait pour sa part à livrer l'intégralité de sa production à la CDC. La stratégie affichée est donc de fixer une agriculture familiale en lui confiant un objectif de production.

L'établissement de la plantation

Le projet assistait le planteur à tous les stades de la réalisation, en fournissant des aides en nature ou en espèces. On pouvait distinguer 3 types d'aide. L'agro-industrie réalisait certains travaux ou fournissait des intrants faisant l'objet de prêts imputés au crédit planteur ; d'autres travaux, réalisés par le planteur, étaient rémunérés par le projet ; enfin, certains travaux étaient réalisés gratuitement par l'agro-industrie.

La préparation du terrain, réalisée par le planteur, était subventionnée par l'octroi de primes de fin de travaux équivalant à 80 % du coût théorique de la main d'œuvre nécessaire à chaque tâche (défrichement, abattage, brûlage, tronçonnage, ouverture des lignes, piquetage, trouaison). Dans certains cas, des travaux étaient réalisés gratuitement par des équipes de tâcherons rémunérés directement par la CDC. C'est notamment le cas des travaux d'abattage et de tronçonnage.

Les intrants étaient généralement imputés au crédit planteur. C'était plus particulièrement le cas du matériel végétal. Cet intrant était particulièrement coûteux puisque, afin de permettre les opérations de remplacement, 2 plants par emplacement étaient fournis et mis en place. Par la suite; ils étaient démariés. La plante de couverture, les engrais (dans certaines zones), les herbicides (dans le cas de grandes plantations) étaient octroyés dans les mêmes conditions.

L'entretien de la plantation pendant la période immature était subventionné sous forme de primes à la réalisation.

L'équipement des arbres (tasses, supports de tasse, gouttière) et des saigneurs lors de la mise en saignée (couteau de saignée, pierre d'affûtage) faisait partie du crédit planteur. L'ouverture des arbres était réalisée par le planteur suivant les instructions de l'encadrement.

Les modalités de remboursement

Le crédit planteur était un prêt FONADER aux conditions suivantes : taux de 9 % avec capitalisation des intérêts jusqu'en année $n+8$, un différé de remboursement de 9 ans et un remboursement sur 10 ans (jusqu'en $n+18$) avec des annuités (et mensualités) fixes. Les sommes non remboursées dans les délais prévus étaient affectées d'une pénalité de retard de 12 % et reportées intégralement sur l'annuité suivante.

Le cas des planteurs "hors-projet"

Le projet a suscité un effet d'entraînement au sein d'une population déjà habituée aux cultures de rente (café, cacao notamment), se traduisant par la mise en place spontanée de plantations d'hévéa. Ce phénomène a contribué au succès du programme mené dans cette zone. Ces plantations "hors projet" totalisent une surface d'environ 500 ha et concernent 120 planteurs. Leur installation a cependant été facilitée par certains aspects du projet de développement. D'une part, la fourniture en matériel végétal du projet de développement prévoyant les remplacements, était très au-dessus des besoins. En effet, l'agro-industrie livrait 2 plants par emplacement aux planteurs adhérant au projet. Dans le cas où le planteur disposait de réserves foncières et des moyens de les mettre en valeur, cette mesure a permis d'agrandir les surfaces initialement prévues. Dans le cas contraire, elle a incité le planteur à revendre le surplus aux villageois intéressés et n'ayant pas pu intégrer le projet. Certaines plantations "hors-projet" ont donc pu bénéficier de matériel végétal performant. En outre, ces planteurs hors-projet (appelés "outgrowers"), s'ils n'ont pas bénéficié d'aide financière pour la mise en place et l'entretien des jeunes parcelles, ont cependant bénéficié d'un encadrement technique. En effet, consciente de son intérêt à promouvoir le développement de l'hévéaculture villageoise, l'agro-industrie les a intégrés dans le système d'encadrement alors en place.

1.2.2 Le projet mené par HEVECAM

De 1982 à 1992, HEVECAM (HVC) est chargée de conduire à son tour un programme de développement villageois portant sur 500 ha (cf. carte 1-1).

Les contraintes et la réorientation du projet

La plantation HVC a été établie au sein d'une zone forestière où la densité de population était très faible. Elle se limitait à quelques tribus pygmées nomades et quelques villages autochtones faiblement peuplés et disposés le long des principaux axes. Ces populations vivaient avant tout de chasse approvisionnant en viande de brousse les marchés de la région de Kribi. Ils pratiquaient aussi, et pratiquent encore, une agriculture itinérante de type défriche/brûlis. La zone étant restée en marge de tout développement de culture de rente (notamment cacaoyère), les populations concernées ne présentaient aucune prédisposition pour une agriculture fixée. De plus, l'implantation dans cette zone de l'agro-industrie a été vécue par la population locale comme une amputation de ses réserves foncières et de son territoire de chasse. Compte tenu de la faiblesse du peuplement autochtone, de la gestion de la terre prévalant dans le Sud, et du manque d'engouement des populations locales pour le projet, la Société a choisi d'installer des planteurs allogènes sur une partie de sa propre concession. De 1982 à 1990 HVC a progressivement mis en place 518 ha dont :

- 440 ha à l'intérieur de la concession industrielle (plantations associées de Ngok), répartis entre 47 planteurs choisis au sein du personnel travaillant sur la plantation industrielle ;
- 78 ha répartis dans 4 villages situés au nord de la concession et attribués à 27 villageois (villages de Zingui, Adjap, Akok et Effoulán).

Les modalités de réalisation

Pour les plantations associées de Ngok (sur concession industrielle), HVC s'est totalement chargée de la phase de mise en place suivant l'itinéraire technique utilisé pour la plantation industrielle. Une surface d'environ 500 ha a été défrichée mécaniquement puis plantée. Des lots de parcelles ont ensuite été remis "clefs en main" à des tâcherons, contractuels ou cadres travaillant sur la plantation industrielle. Un contrat liant le planteur à HVC a permis, durant les premières années, une réaffectation des surfaces mal entretenues au bénéfice de salariés demandeurs.

Le cahier des charges de ce programme de développement villageois, prévoyait la création de plantations dans un rayon de 25 km autour du complexe agro-industriel. Les plantations devaient être groupées ou rapprochées les unes des autres. Par ailleurs, la surface minimum recommandée était de 3 ha correspondant à l'emploi d'un actif à plein temps. La création de la plantation pouvait se faire en une seule fois ou en 2 tranches de 1,5 ha selon les moyens et capacités du planteur.

L'établissement de la plantation

La prospection, le choix du terrain, le défrichage, l'abattage et le tronçonnage ont fait l'objet d'une subvention intégrale. Selon les cas, les travaux de préparation du sol ont été réalisés partiellement ou totalement par HVC. Les abattages hors concession ont été menés par des équipes de tâcherons d'HVC. Le défrichage sur concession et sur une partie des plantations périphériques a été réalisé mécaniquement par HVC. Lorsque le défrichage était réalisé par le planteur, les travaux étaient rétribués sous forme de primes. De même, le brûlage, le piquetage, la trouaison, la plantation ainsi que les opérations de remplacement faisaient l'objet de primes une fois les travaux réalisés. Les primes étaient calculées en fonction des rendements obtenus en plantation industrielle pour des travaux identiques et exprimées en journées de travail.

La fourniture des plants, de la plante de couverture ainsi que des engrais était pré-financée par le crédit FONADER et imputée au crédit planteur.

Les travaux d'entretien (ébourgeonnage, épandage d'engrais, désherbage des lignes et interlignes) étaient rémunérés à l'aide de primes octroyées au *prorata* des tâches réalisées.

Le FONADER a disparu en 1988, avant la mise en saignée des arbres. Les équipements et produits divers n'ont donc pas été inclus dans le prêt. Ils ont fait l'objet d'un crédit à court terme octroyé par HVC. De même, après 1988, HVC a distribué les primes d'entretien sur fonds propres afin de ne pas hypothéquer l'avenir des plantations déjà en place. Comme précédemment, l'ouverture des arbres était réalisée par le planteur suivant les instructions de l'encadrement.

Les modalités de remboursement

Les modalités de remboursement du prêt FONADER étaient analogues à celles prévalant dans le projet conduit par la CDC. Les intérêts sont de 9 % avec un différé de 9 ans et un remboursement sur 10 ans. A la disparition du FONADER, les modalités appliquées par HVC ont été basées sur un différé de 7+2 ans par rapport à l'année de plantation et une retenue de 15 F.CFA par kilo de caoutchouc produit.

1.2.3 Les prémices d'une relance

La hausse des cours mondiaux du caoutchouc pendant la période 1994-1995 et la dévaluation du Franc CFA en janvier 1994, ont restauré la rentabilité de la filière caoutchouc camerounaise et créé les conditions favorables pour un développement du sous-secteur hévéicole. Dans ce contexte, le Gouvernement du Cameroun, s'interrogeant sur les conditions d'une relance de l'hévéaculture villageoise, a commandé en 1996 une étude en 2 phases financée par la Caisse Française de Développement (Bouchitte, Campagnol et al. 1996). Cette étude dresse un état des lieux de la filière, identifie les zones potentielles de plantation et propose des scénarios de relance du secteur villageois. Parallèlement, le Fond d'Aide à la Coopération (FAC-recherche), géré par la mission française de coopération (en 1996) a été sollicitée pour inclure un volet

"hévéculture villageoise" à son approche et conduire un programme de recherche/développement sur cette thématique afin d'identifier les modalités d'une relance de la filière. La présente étude a été réalisée dans le cadre de ce volet. Depuis 2000, le Fonds de Solidarité Prioritaire (FSP) s'est substitué au FAC et comporte toujours une composante "hévéculture villageoise". De même, la FAO, dans le cadre de son contrat de coopération avec la Banque Mondiale, commande en 2002 à l'IRAD (Institut camerounais de Recherche Agricole pour le Développement), une étude visant l'identification des conditions de relance des filières hévéa et palmier à huile (Gobina Mokoko, Chuba et al. 2002).

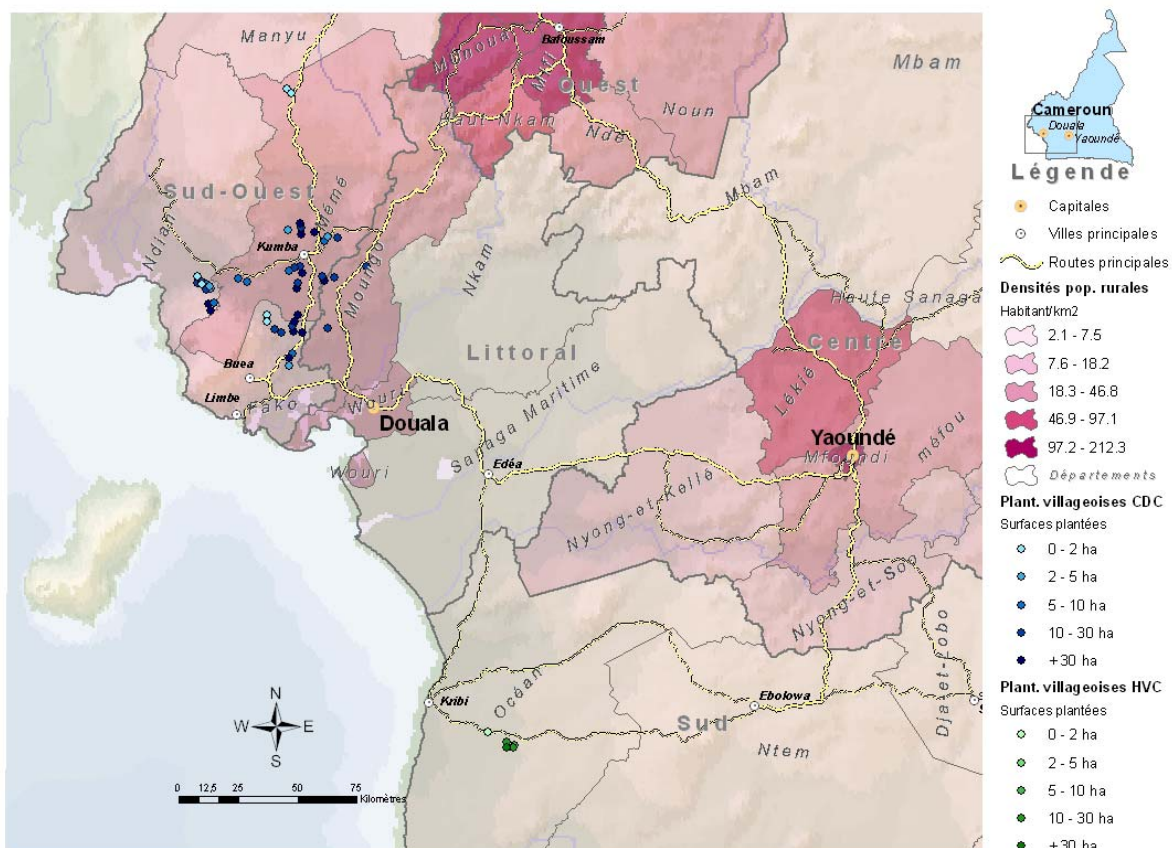
La diversification des systèmes de production à base de cultures pérennes apparaît comme l'une des réponses à l'instabilité des revenus en milieu paysan afin de promouvoir une agriculture durable. L'hévéa présente des atouts (régularité et niveau élevé des revenus, souplesse de conduite...), qui lui confèrent dans ce contexte, une place de choix. Il constitue en effet l'une des principales sources de revenu des exploitations villageoises hévéicoles malgré les périodes de chute des cours et les niveaux "plancher" enregistrés notamment entre 1997 et 2000. En revanche, la mise en place de cette culture constitue un investissement financier et humain lourd, assortie d'un délai de retour sur investissement long (entre 5 et 7 ans en moyenne). Le gouvernement camerounais, conscient de la nécessité de stabiliser l'économie rurale et de restaurer ses parts de marché à l'exportation, perdues dans les années 90 avec la crise du cacao, veut tirer profit de l'avantage comparatif dont dispose le pays en gardant aujourd'hui pour objectif une relance de la filière caoutchouc. La remontée progressive des cours enregistrée depuis 2001 ne fait que conforter cette position.

1.3 Le peuplement des zones hévéicoles

Par leur incidence sur la disponibilité des facteurs de production tels que la terre et la main d'œuvre, les densités rurales jouent un rôle explicatif majeur sur la physionomie des systèmes de production agricole. Afin de mieux comprendre les situations qui prévalent aujourd'hui, nous apportons ici, dans un premier temps, les éléments de l'histoire du peuplement pour chaque zone de développement de l'hévéculture villageoises. Dans un second temps, nous étudions les densités actuelles de population dans ces mêmes zones.

1.3.1 L'historique du peuplement

Le peuplement d'origine des zones hévéicoles est essentiellement constitué de peuples de forêt caractérisés par une organisation segmentaire ou acéphale et une structure hiérarchique lâche (le chef ne peut rien faire sans les représentants des différents lignages). Le mode de peuplement est diffus, compatible avec une économie plus dépendante de la chasse et de la cueillette que de l'agriculture (Courade 1974). Historiquement, l'occupation de l'espace s'est faite progressivement au gré des migrations et des luttes entre groupes. L'arrivée des colonisateurs a figé ces mouvements et a suscité la mise en place de nouveaux flux migratoires avec une origine nouvelle.



Carte 1-2 : Les densités de populations rurales par département dans le tiers Sud-Ouest du Cameroun, superposées aux surfaces hévéicoles villageoises recensées au sein de chaque zone (sources : RGP 1976 -1987)

L'immigration massive dans le Sud-Ouest (zone CDC)

Au sein de cette zone, les grandes plantations agro-industrielles jouent un rôle majeur dans les flux migratoires observés, du fait du taux de rotation important de leur main-d'oeuvre. Elles constituent des lieux de transit vers les villes ou les zones rurales plus fertiles et désenclavées. Ces migrations sont restées essentiellement internes à la zone anglophone.

Les départements du Fako, de la Mémé et du Ndian (cf. carte 1-2), bien qu'ayant été très tôt au contact avec la colonisation européenne, n'ont connu les bouleversements les plus grands dans la mise en place de leur peuplement qu'à partir de 1955. D'après Courade (1974), l'enquête démographique de 1964 montre que dans le Sud-Ouest 85 % de la population est allogène. Dans ces 3 départements, 20 % seulement des allogènes se sont installés avant 1955, 20 % entre 1955 et 1960 et 60 % après 1960. La région a donc connu un véritable "boom migratoire" avec des populations originaires des Grass-Fields principalement, du Nigéria oriental et du pays Bamiléké depuis 1955 et surtout au début des années 1960.

L'implantation du groupe Bété dans le Sud (zone HVC)

L'histoire du peuplement de cette zone s'explique par les migrations de petits groupes dans une vaste région faiblement occupée, dotée d'une végétation propice à la dilution. Le groupe Bété a

migré en plusieurs étapes depuis le nord ou le nord-est en se dirigeant vers la côte atlantique pour se rapprocher des comptoirs coloniaux avec lesquels il commerçait. Son économie, basée sur la chasse, la cueillette et une agriculture itinérante sur brûlis, convenait à de faibles densités de populations. Ainsi, chaque hameau, formé par un lignage, disposait d'un vaste territoire forestier. La croissance de la population désormais sédentaire s'est effectuée au rythme de l'accroissement naturel diminué d'un exode rural de plus en plus accentué avec le développement des villes (Yaoundé, Douala...). Le territoire occupé par le groupe Bété est toujours caractérisé par cette faiblesse de la densité de peuplement. Le Centre et le Sud sont ainsi caractérisés par un peuplement ancien et autochtone (Losch, Fusillier et al. 1991). Cette situation est maintenue par l'absence, dans cette zone, d'une réelle dynamique de développement agricole agro-industrielle, jusque dans les années 70, nécessitant un recours à de la main d'œuvre extérieure.

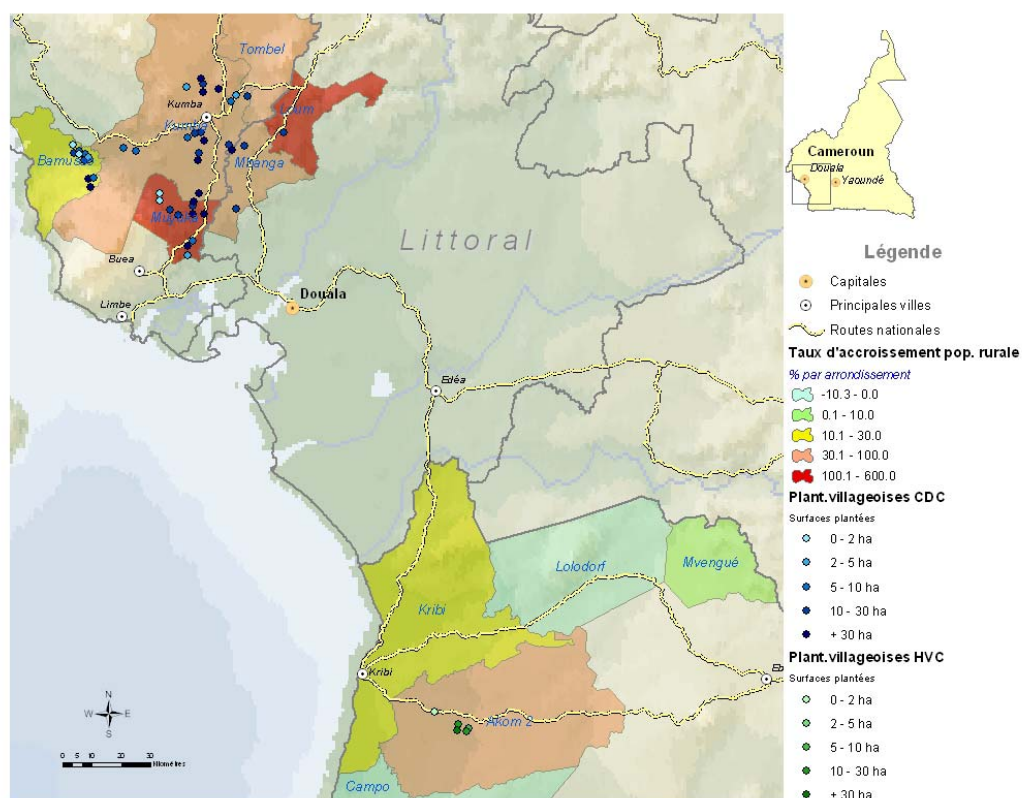
1.3.2 Les densités et les flux de populations

Avec une faible densité moyenne de population (29.9 habitants/km² selon les projections pour 1996), le Cameroun présente des situations contrastées. Ces contrastes se déclinent aussi bien en terme de densités que de flux migratoires. Les 2 zones hévéicoles sont représentatives de ces variations. On note en effet dans la zone CDC (cf. carte 1-2) une densité de population modérée, notamment dans les départements du Fako (56 hab./km²) et du Mounjo (37 hab./km²). Ces départements sont caractérisés par un développement agricole dynamique basé sur des cultures d'exportation et du vivrier. En revanche, la zone HVC, à l'image d'une grande partie du sud Cameroun, est caractérisée par des densités de population très faibles (cf. carte 1-2). Le département de l'Océan présente en effet une densité rurale de 6 hab./km² dont la faiblesse est en partie expliquée par l'absence de dynamique agricole et la jeunesse du projet HVC.

Les recensements de la population de 1976 et 1987 permettent d'aborder le dynamisme démographique des arrondissements concernés par le développement hévéicole villageois. L'observation des taux annuels moyens d'accroissement de la population accentue les contrastes relevés dans les densités de population et permet d'apprécier le sens et l'ampleur des migrations (Losch, Fusillier et al. 1991).

La zone CDC

Cette zone est caractérisée par des densités moyennes avec une immigration importante. C'est en particulier le cas des arrondissements de Kumba (département de la Mémé), de Loum (département du Mounjo) et de Muyuka (département du Fako) qui affichent des densités rurales comprises entre 20 et 90 hab./km² et des taux d'accroissement de la population rurale (cf. carte 1-3) très élevés entre 1976 et 1987 (77.9 % pour Kumba, 153.9 % pour Muyuka).



Carte 1-3 : Taux d'accroissement par arrondissement sur 11 années (de 1976 à 1987) au sein des 2 zones de développement de l'hévéaculture villageoise (sources RGP 1976-1987)

La zone HVC

Cette zone est caractérisée par de faibles densités de population avec émigration (cf. carte 1-3). La densité rurale de ces zones dépasse rarement 20 hab./km² et reste souvent en deçà de 10 hab./km². Les arrondissements de Campo et Lolodorf, présentent un exode rural très marqué avec un taux d'accroissement négatif (respectivement -10,3 % et -9,8 % de 1976 à 1987) (cf. carte 1-3). L'arrondissement de Mvengué, présente sur la même période, un taux d'accroissement positif de 1,7 % mais inférieur au taux d'accroissement naturel moyen (2,2 % annuel), traduisant aussi un exode rural. L'arrondissement d'Akom fait figure d'exception avec un taux d'accroissement de sa population rurale de 83.7 % entre 1976 et 1987 (cf. carte 1-3). Cette situation s'explique par la mise en place, dans cet arrondissement, de la plantation HVC sur un site très peu habité à l'origine. Le site agro-industriel atteignait en 1997 une population de 20 000 personnes.

1.4 Les modes d'accès au foncier

D'une façon générale, la ressource en terre n'apparaît pas comme un facteur limitant au regard des densités de population observées en milieu rural. Pourtant, dans certaines zones, les modalités d'accès à cette ressource peuvent en réduire considérablement la disponibilité.

Dans le système traditionnel, la terre est un bien collectif et inaliénable régie par le droit coutumier. La propriété individuelle se manifeste d'une manière concrète par le fait que tout membre de la communauté a droit à une portion de "l'espace social" pour subvenir à ses besoins et à ceux de sa famille. Dans cette logique, chaque chef de lignage est chargé de la gestion des terres déjà cultivées par ses ancêtres. La gestion des terres communautaires revient au chef de village.

Bien qu'elle soit toujours valable, cette approche du droit foncier a subi au fur et à mesure du développement économique, de profondes modifications. Le pouvoir colonial a essayé, par différentes procédures, de transformer la terre en propriété individuelle cessible afin de programmer une exploitation rationnelle et fiable du territoire. C'était l'époque de l'attribution de vastes concessions permettant la création de plantations de café, cacao, hévéa et palmier à huile avec la protection d'un titre foncier garantissant les droits du propriétaire.

A l'indépendance, le décret du 9 janvier 1963 institua le patrimoine collectif au Cameroun oriental qui retirait aux collectivités coutumières les terres qualifiées de "vacantes et sans maître". La résistance des populations conduisit à la réforme domaniale et foncière de 1974 qui distinguait le domaine privé de l'Etat, le domaine de la propriété privée et le domaine national. Cette réforme a fait de l'Etat le propriétaire éminent de toutes les terres tout en reconnaissant implicitement le droit prééminent des communautés sur les terres qu'elles occupaient bien que celui-ci fut un droit d'usage et non un droit de propriété.

Plus récemment, le décret de décembre 1995 qui entérine le plan de zonage du Cameroun forestier méridional réduit, notablement l'espace jusqu'alors sous tutelle villageoise et renforce le contrôle de l'Etat sur le foncier. Ce plan de zonage est assimilable à un schéma directeur qui fixe les vocations des terres et en planifie l'utilisation. Il détermine un domaine forestier permanent dans lequel doivent être entreprises des actions d'aménagement forestier et un domaine agro-forestier utilisable à des fins agricoles. Ce dernier a été délimité en combinant les informations relatives à l'organisation et à l'occupation humaine du territoire et en tenant compte de l'accroissement démographique et de la poursuite des pratiques agricoles extensives jusqu'à l'an 2020. Après cette date, le plan de zonage prévoit une stabilisation de l'agriculture.

Parallèlement à ces évolutions législatives, les règles de gestion du foncier se sont modifiées localement sous l'influence du développement économique. Il est donc intéressant de connaître au sein des 2 zones enquêtées, les modalités d'accès à la terre.

1.4.1 La zone CDC

Comme nous l'avons vu précédemment, la province du Sud-Ouest a été très tôt marquée par le développement de plantations industrielles. Dans le secteur villageois, partant d'une utilisation des terres fondées sur la cueillette, la chasse et une agriculture vivrière itinérante, l'introduction des cultures pérennes, notamment café et cacao, a transformé le droit d'usage en droit de propriété transmissible par héritage. On a alors assisté à une évolution rapide des systèmes de culture avec introduction du cacaoyer pour marquer l'appropriation foncière. Cependant, la faiblesse du peuplement autochtone a rapidement imposé une immigration massive en provenance de la région de Bamenda (Grass Fields) et du Nigeria pour satisfaire les besoins des grandes plantations en main d'œuvre. Pour un allochtone, être salarié dans une plantation était alors une étape avant l'installation en milieu rural dans une région où les contraintes foncières étaient faibles. La terre est progressivement devenue un moyen de production marchand, l'achat s'effectuant auprès d'un chef autochtone disposant de réserves communautaires ou d'un individu vendant des jachères ou de vieilles plantations familiales.

Il existe un cas particulier au sein de cette zone : les planteurs de Kotto. Il s'agit d'exploitations villageoises qui se sont installées sur des terres non utilisées appartenant à la concession agro-industrielle de la CDC. La CDC a implicitement accepté cette occupation en intégrant ces exploitations au projet de développement et en conditionnant l'accès aux terres à la mise en place exclusive de vivrier et/ou d'hévéas.

1.4.2 La zone HVC

La situation dans cette zone est radicalement différente. Comme nous l'avons dit précédemment, l'implantation de plantation industrielle est relativement récente dans cette zone longtemps restée en marge de tout développement agricole. Malgré une très faible densité de peuplement, l'acquisition de terres (contre échange de cadeaux, nourriture, ou par achat) existe mais reste toutefois très limitée. La crainte d'un "envahissement" des terres communautaires par les populations allogènes, notamment en provenance du Nord-Ouest et de l'Ouest, semble figer cette zone dans une gestion traditionnelle de l'accès au foncier.

En revanche, la présence d'HVC et de ses "planteurs villageois" installés sur concession (cf. § 1.2.2) fait exception à la règle, ouvrant en quelque sorte une "brèche" dans ce dispositif traditionnel.

1.5 Aperçus sur les caractéristiques pédoclimatiques des zones hévéicoles

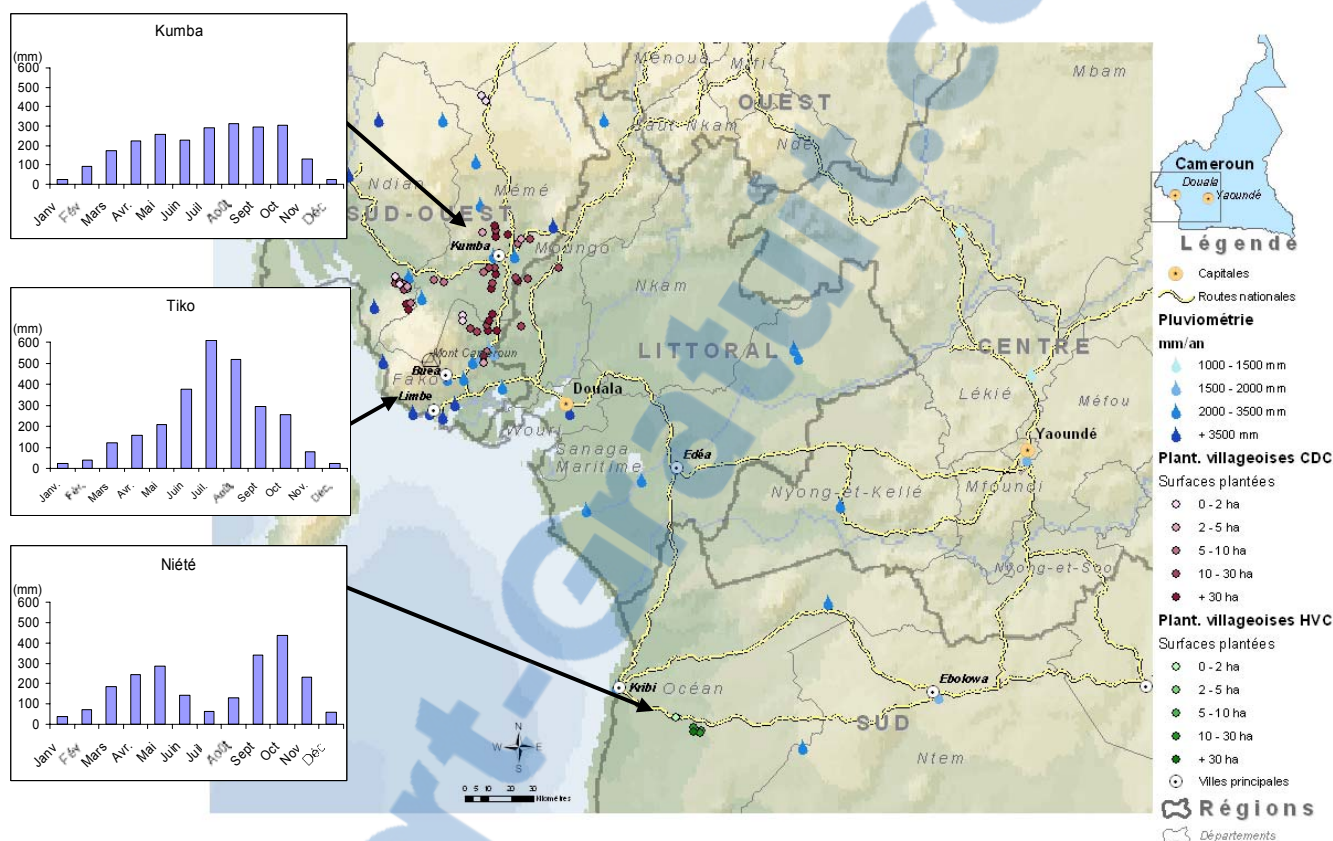
Si l'hévéa est généralement considéré comme une culture rustique susceptible de s'adapter à de nombreuses situations, sa croissance et son niveau de rendement sont cependant conditionnés par certaines caractéristiques environnementales. Sur le plan climatique, on considère qu'un régime des pluies totalisant en moyenne entre 1800 mm et 3000 mm par an, convient aux exigences de l'hévéa en matière de croissance et de rendement. Cette règle est à moduler en fonction d'une part des caractéristiques du sol et d'autre part, de la distribution des pluies sur l'année. En effet, la profondeur et la texture du sol, de part l'influence de ces paramètres sur la capacité de rétention en eau, peuvent tamponner les effets d'une saison sèche trop longue. En deçà de 1800 mm par an, la survie des jeunes plants peut être compromise, la croissance des arbres peut être significativement ralentie et les risques d'incendies augmentés diminuant les chances de réussite de la plantation. Au-delà de 3000 mm par an, la fréquence des précipitations peut constituer un facteur limitant du rendement en raisons des pertes de production occasionnées à moins que les pluies soient, comme en Indonésie, essentiellement vespérales.

On note une relative homogénéité des niveaux de précipitation au sein des 2 zones hévéicoles (cf. carte 1-4). Les totaux annuels se situent en effet à l'intérieur de la fourchette des besoins de l'hévéa. Cette relative unité cache cependant, en terme de distribution sur l'année, des situations variées. En matière de caractéristiques édaphiques, on note aussi des différences importantes d'une zone à l'autre. Nous précisons ici les spécificités pédoclimatiques de chaque zone concernée.

1.5.1 La zone CDC

Il s'agit de la province du Sud-Ouest et partie occidentale de la province du Littoral – principalement les départements du Fako et du Mounjo (cf. carte 1-4). Cette zone est constituée de plaines côtières dont la continuité est brisée par les massifs vocaliques du Mont Cameroun. Les précipitations, toujours supérieures à 2000 mm/an peuvent dépasser les 4000 mm/an dans certaines régions côtières, peu concernées cependant par la culture de l'hévéa. Leur distribution annuelle est caractérisée une seule et intense saison des pluies. L'implication de ces caractéristiques sur l'hévéaculture n'est pas négligeable puisque dans certaines zones, comme nous le verrons, les précipitations abondantes et répétées durant le mois d'août perturbent la récolte du latex. Les sols de cette zone sont de qualité très variable mais ne constituent généralement pas un facteur limitant pour la culture de l'hévéa. Autour du Mont Cameroun, dans le département du Fako et dans quelques secteurs proches de Kumba, les sols d'origine volcanique sont riches et plutôt profonds. En revanche, le reste des plaines côtières de la zone affiche des sols ferralitiques plus pauvres, jaunis par les lessivages dus au climat équatorial. En règle générale, les zones d'implantation hévéicole présentent des sols suffisamment profonds, riches et caractérisés par une bonne teneur en argile lui conférant une

capacité de rétention en eau suffisante. Au niveau de certaines parcelles industrielles, on y enregistre des records de rendement.



Carte 1-4 : Présentation du régime des précipitations sur les zones hévéicoles (hauteurs moyennes des précipitations) et surfaces hévéicoles villageoises en production (Sources : Direction de la Météorologie Nationale Camerounaise)

1.5.2 La zone HVC

Cette zone se situe au niveau des plaines côtières de la province du Sud (département de l'Océan). Le volume de précipitation annuel dépasse les 2000 mm/an (cf. carte 1-4). Le régime des pluies est de type bimodal : 2 saisons moins humides alternent avec 2 saisons pluvieuses. Cette zone est caractérisée par une altitude moyenne inférieure à 50 m, un modelé arrondi en demi-orange et un réseau marécageux dense en raison de la faiblesse des pentes. Les sols de cette zone sont des sols ferralitiques typiques jaunes sur roche mère acide. La majeure partie de la plantation d'HVC est établie sur des sols caractérisés par la présence d'un horizon gravillonnaire proche de la surface. Les affleurements de cuirasse latéritique sont fréquents et confèrent au profil cultural une très forte hétérogénéité. Ces sols sont faiblement humifères, très acides et plutôt pauvres et ne peuvent convenir qu'à des cultures peu exigeantes. Leur faible profondeur et leur faible teneur en argile leur confèrent un faible pouvoir de rétention en eau.

Ces caractéristiques édaphiques constituent réellement des facteurs limitants de l'activité agricole dans cette zone requérant, pour l'hévéaculture, certaines précautions.

1.6 Conclusion : une dynamique agricole à deux vitesses

Au fil de cette première partie, nous avons relevé un certain nombre de différences entre les 2 zones hévéicoles. La mise en relation de ces facteurs de variabilité, permet de comprendre les différences aujourd'hui observées entre la zone CDC et la zone HVC, dans le développement agricole en général et celui de l'hévéaculture villageoise en particulier. Ces raisons semblent être à la fois d'ordre historique (introduction de l'hévéaculture et peuplement des zones) et environnemental (notamment richesse des sols). En effet, comme nous l'avons souligné, dès la première moitié du XX^{ème} siècle, la future zone anglophone (zone CDC) a connu l'installation de nombreuses grandes plantations. La faible densité de population dans ces zones de forêt et la proximité de zones à pression démographique plus forte (l'Ouest Camerounais et le Nigéria notamment) ont poussé ces exploitations à recourir à de la main d'œuvre immigrée. Le désir de cette main d'œuvre salariée d'accéder au foncier à très tôt conduit la population autochtone à tirer profit de ses terres qui sont ainsi devenues un bien marchand. En dépit d'une certaine variabilité, les caractéristiques édaphiques de cette zone (richesse, texture, profondeur) semblent compatibles avec une agriculture sédentaire réduisant considérablement la pression foncière sur les réserves forestières et favorisant la cession du foncier aux populations immigrées.

En revanche, la zone HVC, très faiblement peuplée, est longtemps restée en marge de tout développement agricole. La pauvreté des sols de cette zone rend difficile l'adoption d'une agriculture sédentaire sans le recours à des méthodes de gestion de la fertilité souvent utilisatrices d'intrants. L'agriculture itinérante sur le modèle défriche/brûlis est donc, avec la chasse et la cueillette, le seul moyen de subsistance connu par ces populations. L'Etat, laissant implicitement au pouvoir traditionnel le droit d'usage de la terre, les populations locales ne sont pas disposées à céder leurs réserves foncières, considérées alors comme une ressource vitale. L'installation, dans les années 70, du projet agro-industriel est perçue comme une amputation de ce potentiel de subsistance. Cette situation, couplée à un défaut de communication de la part de l'agro-industrie, explique probablement le peu d'engouement suscité par le développement d'une hévéaculture villageoise, poussant l'agro-industrie à installer sur sa propre concession, la majeure partie des surfaces villageoises mises en place.

2 Les enjeux d'une relance de l'hévéaculture villageoise face au marché mondial

2.1 Le produit

L'hévéa produit un latex, émulsion de caoutchouc dans un sérum aqueux, dont la teneur moyenne en caoutchouc est comprise entre 25 et 40 %.

2.1.1 Les caractéristiques et avantages comparatifs

Le caoutchouc naturel appartient à la famille des élastomères. Les produits de cette famille présentent les 3 caractéristiques majeures que sont la souplesse (faible rigidité), la haute déformabilité (capacité à supporter de très grandes déformations sans se rompre), l'élasticité (pouvoir de retrouver leur géométrie initiale après cessation de la sollicitation tout en restituant au milieu l'énergie qui leur a été fournie pour les déformer).

Le caoutchouc naturel se distingue du caoutchouc synthétique, développé grâce à la pétrochimie, sur plusieurs aspects. Il présente en effet un faible échauffement sous sollicitation dynamique et au roulement, une haute résilience ainsi qu'une excellente résistance à l'abrasion par arrachement d'où son développement privilégié dans le pneumatique avion et véhicule, poids lourd, chantier ou courroies transporteuse dans les mines. Il est aussi caractérisé par une haute résistance à cru et d'excellentes propriétés adhésives permettant l'assemblage des éléments des pneumatiques avant leur vulcanisation et son utilisation pour les adhésifs de contact (Scotch). Il présente aussi une haute résistance aux produits chimiques en solution aqueuse. Enfin, il montre une grande variabilité de propriétés, fonction de l'habileté du formateur à régler son comportement dynamique pour les pièces de liaison et d'amortissement, ou à obtenir des articles à paroi mince et à haute résistance mécanique, gants, ballons, mousses, préservatifs, etc....

Ces propriétés jamais égales lui ont permis de résister techniquement à la forte concurrence des caoutchoucs synthétiques.

2.1.2 La classification du produit

Lors de la récolte, le latex est instable. Sa coagulation peut donc se faire naturellement dans la tasse (récipient recueillant le latex sur l'arbre) ou être contrôlée dans le cadre d'un pré-usinage. Si le caoutchouc provient de latex coagulé naturellement au champs, on parle de coagula ou "Field Coagulum"(FC). C'est généralement sous cette forme que le caoutchouc provenant de plantations villageoises au Cameroun est expédié à l'usine. L'usinage pratiqué sur ce type de production consiste ensuite à transformer les coagula en caoutchouc granulé, recompacté, spécifié techniquement.

Dans le cas d'un pré-usinage réalisé sur la plantation, le latex doit être protégé au champ ou traité rapidement. Le latex est coagulé en bac compartimenté. Le coagula alors obtenu apparaît sous forme de bande épaisse qui est transformé en feuille à l'aide d'un laminoir. La feuille est ensuite soit fumée (RSS : Ribbed Smoked Sheet), soit séchée à l'air (ADS : Air Dried Sheet). Ce pré-usinage est couramment pratiqué au sein des exploitations villageoises en Asie. Le produit, une fois livré à l'usine, peut être expédié en l'état au fournisseur ou usiné de nouveau afin d'obtenir du caoutchouc granulé recomposé (TSR) de qualité supérieure à celui provenant de coagula.

Aujourd'hui, les 2 tiers du caoutchouc sec sont vendus sous forme de caoutchouc granulé (TSR) et un tiers sous forme de feuille (RSS et ADS). Il s'établit de plus en plus de contacts directs entre consommateurs et sociétés de plantation afin de mettre en place des procédures d'homologation et de fixer des limites pour les propriétés sensibles (impuretés notamment) souvent plus sévères que les normes ou les schémas nationaux de spécification. Une partie du marché reste néanmoins entre les mains des négociants qui, eux aussi, font pression auprès des producteurs sur les aspects techniques.

2.2 Le marché

Cette matière première revêt une importance stratégique aussi bien pour les pays en voie de développement que pour les pays industrialisés. Aujourd'hui, l'essentiel de la production provient du Sud-Est asiatique (cf. annexe 1.3) qui représente plus de 90 % du volume produit annuellement dans le monde. Les 4 principaux pays producteurs sont la Thaïlande, l'Indonésie, la Malaisie et l'Inde avec, respectivement 36, 22, 12 et 9 % de la production mondiale en 2003 (IRSG 2005).

L'Afrique voit sa production annuelle légèrement augmenter depuis 1997. Cette tendance est due à l'augmentation des surfaces hévéicoles en Côte d'Ivoire ainsi que la reprise de l'exploitation des surfaces plantées au Libéria depuis la fin de la guerre civile. Cette augmentation est cependant tamponnée par la baisse de production enregistrée au Nigéria depuis 1998 (cf. annexe 1.3). En 2003, le Cameroun représente 16 % de la production africaine et 0,7 % de la production mondiale (IRSG 2005).

La consommation de caoutchouc naturel apparaît plus équilibrée à l'échelle mondiale avec en tête la Chine, l'Union Européenne (UE) et les Etats-Unis, suivis par le Japon et des pays émergents tels que l'Inde, la Corée du Sud, la Malaisie (cf. annexe 1.4). La demande reste soutenue avec un taux moyen d'accroissement annuel de la consommation mondiale de 4 % entre 1997 et 2003 (IRSG 2002; IRSG 2005). Depuis 2000, on note une stabilisation de la consommation de certains pays fortement industrialisés (USA, UE) (cf. annexe 1.5). Cette tendance résulte d'une stagnation de l'accroissement démographique, enregistrée dans ces pays et limitant la demande des industries consommatrices (industrie du pneumatique notamment). Dans ces mêmes pays, une tendance grandissante à la substitution en faveur du caoutchouc

synthétique est observée. Ce phénomène semble lié à la conjoncture économique durant la dernière décennie. Les cours du caoutchouc naturel, étroitement liés à ceux du pétrole (cf. annexe 1.6) ont amorcé fin 1999 début 2000 une remontée sensible. A cette période, on observait une récession des surfaces en production chez certains gros producteurs asiatiques (Malaisie notamment) imputable à un renchérissement du prix de la main d'œuvre et du foncier. Le manque de renouvellement des surfaces hévéicoles à l'échelle mondiale, faisant planer le risque d'une pénurie en caoutchouc naturel à moyen terme, a entraîné, chez les pays fortement industrialisés, une tendance à la substitution en faveur du caoutchouc synthétique. En revanche, certains pays émergents affichent une augmentation sensible de la consommation de caoutchouc naturel. Ce phénomène est imputable au développement de l'industrie des transports au sein de pays à fort accroissement démographique. C'est notamment le cas de la Chine et, à une échelle moindre, de l'Inde (cf. annexe 1.5).

2.3 Les enjeux d'une relance de l'hévéaculture villageoise

2.3.1 L'avenir de l'hévéaculture et les avantages comparatifs du Cameroun

En 1996, l'International Rubber Study Group (IRSG) estimait que les besoins mondiaux en caoutchouc naturel, s'élevant alors à 6,3 millions de tonnes, devraient atteindre 7,5 millions de tonnes à l'horizon 2005. Afin de faire face à ces perspectives, l'IRSG estimait que 800 000 ha devaient être plantés à brève échéance. La croissance de la demande a dépassé ces prévisions avec dès 2003 le franchissement du cap des 8 millions de tonnes consommées (IRSG 2005). En outre, une étude récente prévoit une augmentation de la consommation mondiale d'élastomères atteignant 28 millions de tonnes en 2020, contre 19 millions en 2003 (Burger et Smit 2004). Ces perspectives offrent donc pour des pays présentant les conditions requises, une opportunité de diversification des productions destinées à l'exportation.

Le continent africain, eu égard à sa position géographique, répond, sur une partie significative de son territoire, aux exigences de la culture de l'hévéa. Comme nous l'avons souligné, c'est le cas d'une grande partie du Sud Cameroun. Il dispose d'une compétitivité basée sur une main d'œuvre dont les coûts sont modérés, une pression foncière souvent faible sur des terres aptes à l'hévéaculture, et des conditions climatiques très favorables.

Face aux difficultés que rencontrent aujourd'hui les filières traditionnelles (café, cacao), l'intérêt du Cameroun à investir sur la filière hévéa réside dans la nécessité de diversifier ses productions agricoles de rente afin d'augmenter ses parts de marché à l'exportation et d'assurer le développement et la stabilité de son secteur primaire.

2.3.2 L'intérêt d'une relance pour l'agro-industrie

La compétitivité de l'agro-industrie hévéicole au Cameroun est limitée en grande partie par des frais de structure élevés liés à la grande taille des unités de production et aux charges sociales qui leur sont imputées. Les coûts de production moyens sur les 3 agro-industries (CDC,

SAFACAM, HEVECAM), ainsi que les frais de structure (charges communes, actions sociales...) totalisent 71 % du coût de production total. L'usinage ne représente que 17 % du coût de production (Bouchitte, Campaignolle et al. 1996). Cette situation est conforme à l'idée plus générale que toute activité économique recourant à l'usage de salariés est confrontée aux problèmes du contrôle des activités de la main d'œuvre pour s'assurer que celle-ci respecte l'itinéraire technique fixé par l'entreprise (Hayami 1996; Daviron 2005). Les exploitations villageoises présentent à cet égard un intérêt certain évitant aux agro-industries les coûts fixes relatifs à la mise en place et la conduite des surfaces en production concernées. La relance de ce secteur de la filière constitue donc, pour les agro-industries, une opportunité de voir augmenter leur source d'approvisionnement sans investissement lourd de leur part. Cet intérêt est d'autant plus fort que l'outil d'usinage est généralement surdimensionné par rapport à la capacité de production des surfaces industrielles.

2.3.3 L'intérêt d'une relance pour les petites et moyennes exploitations

La fluctuation des cours mondiaux au sein des filières de production traditionnelles (café, cacao) ont eu, ces dernières années, des conséquences désastreuses sur l'exploitation familiale au Cameroun. L'exode rural actuellement observé en est une conséquence notable. Cette tendance montre l'intérêt d'une diversification du système de production des petites et moyennes exploitations. Elle améliorerait la sécurisation des revenus, favorisant une stabilisation des populations en milieu rural. L'hévéa assure en effet un revenu régulier sur l'année et présente une grande capacité d'adaptation au contexte du marché.

3 Intérêts et objectifs des travaux réalisés

La filière retrouve depuis 2000, un certain niveau de rentabilité et le gouvernement camerounais affiche sa volonté de relancer l'hévéaculture villageoise. Cependant, la privatisation d'HVC effective fin 1996 et la privatisation annoncée de la CDC semblent avoir figé le paysage hévéicole villageois. Le gouvernement Camerounais ne dispose plus aujourd'hui de ses relais agro-industriels constituant, sur le terrain, les opérateurs techniques de sa politique de développement. Un antagonisme existe donc entre la libéralisation en cours de la filière, imposée par les institutions internationales de développement (Banque Mondiale notamment) dans le cadre de politiques d'ajustement structurel, et cette volonté de développer le secteur villageois. Nous avons souligné qu'une relance de l'hévéaculture villageoise présente un intérêt pour l'agro-industrie. De plus, la présence de cette dernière dans le paysage hévéicole camerounais constitue une réelle opportunité, tant en terme de savoir-faire que d'accès au marché. En effet, sa proximité constitue, en l'absence de tout groupement de producteurs ou de négociants, la voie d'écoulement unique de la production. Une fois la privatisation du secteur agro-industriel hévéicole Camerounais achevée, de nouvelles formes de relations entre l'Etat, le privé et le paysannat seront donc à explorer dans l'optique d'une relance de la filière.

Jusqu'ici, les recherches au Cameroun sur la culture de l'hévéa étaient surtout orientées vers des problématiques de production agro-industrielles. Le développement de l'hévéaculture villageoise était basé sur un transfert aux exploitations familiales, d'itinéraires techniques uniques utilisés dans le contexte de ces agro-industries. L'abandon de l'encadrement du secteur villageois par ces dernières, favorise une appropriation de la culture par le petit planteur se traduisant par l'adoption de pratiques s'éloignant parfois du modèle de base. Elles répondent à des contraintes internes à l'exploitation mais aussi au contexte de l'activité de production (fonctionnement de la filière, environnement logistique de l'exploitation...). Ces pratiques peuvent avoir des conséquences graves sur le fonctionnement physiologique des arbres et donc sur la pérennité et le rendement des plantations. En l'absence d'encadrement et s'agissant dans le cas de l'hévéa, d'une culture très "technique", l'agriculteur n'a pas forcément conscience de ces implications.

Ce travail de thèse propose une méthode d'approche des problèmes de production rencontrés sur cultures pérennes. Il vise à construire des recommandations de conduite adaptées aux différentes situations de production rencontrées. Cette démarche peut aider à repenser et construire de nouvelles relations entre les principaux acteurs d'une filière afin d'en favoriser le développement. Il s'agit ici de l'agriculteur, de l'agro-industrie et de l'Etat, principaux acteurs de la filière caoutchouc au Cameroun.

CHAPITRE 2 : ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES ET HYPOTHESES

Notre objectif suppose d'identifier et de comprendre les liens existant entre les pratiques, leurs résultats agronomiques et le contexte socio-économique de leur détermination. Nous sommes donc partis de l'idée selon laquelle les pratiques culturelles appliquées à une espèce sont sous la dépendance à la fois des spécificités de l'espèce concernée et de l'organisation au sein de laquelle cette espèce est cultivée. Ici, l'exploitation agricole constitue le niveau d'organisation que nous considérons comme pertinent. Nous présentons dans ce chapitre une analyse bibliographique s'articulant d'une part, autour des modes de conduite de la parcelle d'hévéa et de leurs conséquences agronomiques et d'autre part, du fonctionnement de l'exploitation agricole. De ces analyses bibliographiques nous tirerons, en fin de chapitre, nos hypothèses.

1 L'hévéa et sa conduite

Originaire du bassin amazonien, l'hévéa (*Hévéa brasiliensis*) est dans son milieu naturel, un arbre de grande taille pouvant vivre quelques centaines d'années et atteindre une cinquantaine de mètres. Son tronc est droit, cylindrique, légèrement tronconique vers la base. Sa couronne atteint les étages supérieurs de la forêt. Elle est généralement peu observable du sol. Sa circonférence à hauteur d'homme est de 1 à 3 m. Cependant, des arbres de 5 m de circonférence ne sont pas rares sur des sols bien drainés (Compagnon 1986). Etablis en plantation, l'hévéa est généralement complanté selon des espacements réguliers, les plantations d'hévéas offrent l'aspect de surfaces boisées d'une remarquable homogénéité. Leur taille en plantation, notamment dans le cas de matériel greffé, n'atteint cependant pas celle observée sur du matériel non greffé (seedling) dans son milieu naturel. La vie de la parcelle peut être divisée en 2 phases présentant chacune des objectifs et des pratiques qui leur sont propres. Nous présentons ici et pour chaque phase, les modes de conduite ainsi que leurs effets sur le fonctionnement de l'arbre.

1.1 Les modalités de conduite durant la phase d'implantation

L'objectif de la conduite d'une parcelle durant sa phase d'implantation (ou phase immature), se résume par la nécessité de favoriser un développement optimal tout en préservant le capital "arbre". De la conduite de la parcelle durant cette phase dépend donc sa durée ainsi qu'une part du potentiel futur de production.

1.1.1 Les notions de parcelle et de plantation

Au long de ce document, nous utiliserons régulièrement la notion de "parcelle". Ce terme désigne une entité homogène au regard de certaines caractéristiques. Une parcelle est définie pour une surface continue, par une même année de plantation, une même méthode de planting (plants greffés en sac, "stumps" greffés, graines semées directement au champ...) et un matériel végétal d'origine génétique homogène (tout-venant ou identité du clone). La parcelle ainsi définie peut faire l'objet d'un diagnostic agronomique.

Le terme de "plantation" désignera la sole hévéicole d'une exploitation. Selon l'exploitation, elle pourra comprendre une ou plusieurs parcelles, chacune étant définie comme précédemment.

1.1.2 Dispositifs et densités

Différents dispositifs sont utilisés dans la mise en place de surfaces hévéicoles. La majorité des plantations au Cameroun présente des dispositifs standards, rencontrés couramment en hévéaculture : plantation en rectangle avec des écartements entre lignes allant de 5 à 8 mètres et des écartements entre arbres sur la ligne allant de 2,20 à 4 mètres. Ainsi, les densités à la plantation sont de l'ordre de 555 arbres/ha (Compagnon 1986).

1.1.3 Le précédent cultural et les techniques de préparation de la parcelle

Le précédent cultural d'une plantation d'hévéa revêt une importance particulière. D'une part, il dicte la technique de nettoyage de la parcelle (abattage, défrichage, simple désherbage...) influençant sensiblement sur l'ampleur de l'investissement nécessaire à sa mise en place (Delabarre et Eschbach 2002). D'autre part, sa nature influe sensiblement sur l'état phytosanitaire des arbres, notamment sur les risques de maladie de racine dus à la présence de champignons du sol, notamment *Rigidoporus lignosus*. Ce champignon, agent pathogène responsable du *fomès*, est la première cause de mortalité des arbres en plantation. Présent dans les sols sous forêt, il est connu pour son comportement parasitique sur un grand nombre d'espèces ligneuses. Il est capable de se maintenir à l'état de saprophyte au sein de débris ligneux durant plusieurs années. Sa propagation en plantation se fait soit par émission dans le sol de rhizomorphes, soit par contact entre racines saines et racines contaminées ou débris ligneux infestés (Nandris 1985). La propagation de la maladie à partir d'un foyer infectieux se fait prioritairement sur la ligne de plantation, puis sur l'interligne. Après quelques années de plantation, les attaques de *fomès* sont décelables par la présence, au sein de la plantation, de clairières caractéristiques laissées par les emplacements vides des arbres morts.

Le choix d'un terrain affichant un précédent cultural exempt d'espèce ligneuse, constitue généralement la méthode préventive la plus efficace. La préparation de la parcelle se limite alors à un simple désherbage. En revanche, sur les parcelles hébergeant des espèces ligneuses (forêt, vieilles jachères...), la présence de bois après abattage augmente sensiblement les risques de *fomès*. Un brûlage des débris ligneux de surface contribue à la réduction de ces risques. De même, la technique d'abattage peut agir directement sur la quantité de débris ligneux laissés dans le sol et donc sur le risque de maladie. A cet égard, l'abattage mécanique permet d'extirper la souche ainsi qu'une partie des racines réduisant sensiblement la quantité d'inoculum. Dans ce cas, l'utilisation d'engins permet la réalisation d'un andainage des souches et autres débris ligneux facilitant leur brûlage. Cependant, son coût élevé cantonne cette technique aux exploitants aisés ou aux projets de développement bénéficiant d'un engagement fort de l'agro-industrie. Elle suppose aussi un terrain permettant le passage d'engins chenillés. En revanche, l'abattage par tronçonnage laisse en place la totalité des systèmes racinaires et constitue, sur précédent "forêt", la technique la moins recommandée. Dans ce cas, l'empoisonnement des

arbres peut permettre d'accélérer le pourrissement de la souche en profondeur. Elle présente cependant un certain nombre de risques : manipulation de produits hautement toxiques et risques de chute d'arbre inopinée (Compagnon 1986).

Dans le cas d'un précédent cultural à risque, le respect d'un délais de plusieurs années entre abattage et plantation constitue une technique préventive permettant une réduction naturelle de la quantité d'inoculum (Martin et du Plessix 1965).

1.1.4 Le matériel végétal et la méthode de planting

En dépit d'une utilisation très répandue dans le monde d'un matériel végétal amélioré sur le plan du rendement, 2 cas de figures sont toujours observés en milieu villageois. Certaines plantations sont constituées de matériel végétal non sélectionné, issu de graines, appelé "seedling". D'autres plantations affichent un matériel végétal sélectionné (clone) issu d'une diffusion par greffage. Les méthodes de préparation du matériel végétal sont variées (Webster et Baulkwill 1989). Elles conditionnent la méthode de planting employée. La méthode de préparation la plus répandue est la mise en place d'une pépinière où sont élevés puis greffés de jeunes plants issus de graines. Si la pépinière est de plein champ, la méthode de planting utilisée sera le "stump greffé". Le plant est extirpé de terre et ne conserve qu'une partie de son pivot. La pépinière peut aussi être constituée de plants élevés en sac. Lors de la plantation, le plant sera acheminé jusqu'à la parcelle en sac. Ce dernier n'est retiré qu'au moment de la mise en terre du plant qui conserve ainsi l'ensemble de son système racinaire. Cette méthode est communément appelée le "sac greffé". Elle permet un taux de reprise optimal. Une autre méthode, plus rarement utilisée, consiste à greffer sur pied de jeunes plants de seedling semés au champ suivant le dispositif de plantation définitif. Deux à 3 plants par emplacement sont généralement semés et maintenus en place afin de remédier au problème de remplacement durant les premières années. Le démariage des plants ne se fait qu'après débourrement du greffon. Le principal inconvénient de cette méthode réside dans la nécessité de maintenir propre l'ensemble de la parcelle dès le semis des graines, soit environ un an plus tôt que dans le cas d'une pépinière (Delabarre et Serier 1995).

1.1.5 Entretien de la parcelle : ébourgeonnage, désherbage et fumure

Il convient tout d'abord de distinguer 2 phases au cours de la période immature. La première est généralement limitée aux 3 premières années de la parcelle. Différents types d'interventions sont généralement pratiquées à ce stade : l'ébourgeonnage des porte-greffes qui conditionne la conformité génétique des plants et donc la production future, la lutte contre les adventices qui réduit les phénomènes de compétition et l'apport d'engrais qui favorise le développement du système racinaire et de la partie aérienne (Compagnon 1986).

La lutte contre les plantes adventices présente une importance toute particulière durant cette première phase. En effet, les zones hétéroclones étant caractérisées par des niveaux de températures et de précipitations élevés, le développement rapide d'adventices est une constante

tant que l'ombrage apporté par les couronnes des jeunes hévéas ne s'avère pas suffisant. L'accès aux 3 facteurs essentiels que sont la lumière, l'eau, et les éléments minéraux peut alors faire l'objet d'une concurrence freinant le développement des jeunes plants. La négligence de cet aspect peut avoir des conséquences économiques désastreuses sur la parcelle. Elles s'expriment par un retard de croissance des jeunes arbres entraînant un retard à l'ouverture (mise en saignée) qui peut se chiffrer en nombre d'années. Il est aussi couramment admis que de tels retards de croissance ont des conséquences défavorables sur le niveau futur de rendement des arbres (Compagnon 1986; George et Kuruvilla Jacob 2000). Avec les dispositifs de plantation présentés plus haut, on considère que, dans de bonnes conditions d'entretien, les couronnes se rejoignent au bout de la troisième année, leur hauteur atteignant alors 7 à 10 m. On entre alors dans la seconde phase de la période immature. Le couvert apporté par les arbres forme un ombrage continu, qui ne laisse se développer au sol qu'une végétation ombrophile basse, clairsemée. La parcelle nécessite alors, jusqu'à la mise en saignée mais aussi durant le reste de sa vie, un entretien moins fréquent visant à diminuer les risques d'incendies (particulièrement fréquents dans les zones caractérisées par une saison sèche marquée) et à faciliter le déplacement du saigneur sur la parcelle.

En matière de fertilisation, les recherches restent très empiriques offrant des résultats hétérogènes et dont la portée est généralement très localisée, comme cela est observé sur beaucoup de plantes pérennes. On ne peut encore aujourd'hui tirer de théorie générale sur les besoins de la plante et la fourniture de ces besoins par le sol. Watson (1989) souligne que l'application d'une fertilisation durant les 3 premières années de plantation tend à améliorer la vigueur des jeunes plants favorisant ainsi l'ouverture précoce de la parcelle. Cependant, les expérimentations menées dans ce domaine montrent des réponses très variables. Les préconisations en la matière doivent davantage tenir compte de l'expérience générale et de la connaissance du sol de la zone considérée, et, le cas échéant, du type de plante de couverture utilisée (Watson 1989). Les études menées en Côte d'Ivoire, montrent d'importantes différences dans la réponse de l'arbre à la fertilisation en fonction de la nature du sol et de l'élément apporté. Sur sables tertiaires des réponses positives aux apports d'engrais ont été rapportées (du Plessix, Eschbach et al. 1973; Yew, Zainol et al. 1980). Des travaux menés par le CIRAD font état, sur de tels sols, de gains de circonférence de 15 % avec un apport d'azote et de 6 % avec un apport potassique. Sur sol dérivé de roches acides, les mêmes traitements affichent des gains de circonférence de 4 % avec un apport d'azote et ne font état d'aucune réponse à l'apport de potasse (IRCA 1977). Sur ces mêmes sols, des réponses positives à l'apport de phosphore ont été enregistrées avec des gains de circonférence de 6 % sur des arbres âgés de 5 ans (IRCA 1977).

1.1.6 La gestion de l'interligne : cultures intercalaires

La gestion de l'interligne est un des points "clef" de la mise en place d'une parcelle d'hévéa en milieu villageois. En effet, l'hévéa se caractérise par une période immature longue (6 à 8 ans dans des conditions de croissance normales) nécessitant, comme nous l'avons vu, un entretien

régulier de la parcelle durant les 3 premières années. L'investissement en main d'œuvre et l'immobilisation foncière durant cette phase sans retour sur investissement sont autant de points de blocage potentiels. Ils peuvent constituer un véritable frein au bon entretien de la parcelle menaçant son avenir économique. La mise en place de cultures temporaires dans l'interligne des jeunes hévéas constitue une alternative permettant à la fois d'assurer l'entretien des jeunes plantations tout en valorisant la première période de la phase immature de l'hévéa. Selon les habitudes de l'exploitation agricole, la production vivrière peut être destinée à la l'autoconsommation et/ou à la vente.

Le rendement des cultures intercalaires peuvent atteindre des niveaux élevés tel que le montre un certain nombre de travaux menés dans ce domaine (Tan, Yeow et al. 1969). Ce cas a notamment été observé en Indonésie durant les 2 premières années de plantation, avec des rendements de riz paddy allant de 900 à 2500 kg/ha, sans fertilisation (Wibawa et Gunawam 1997). La variabilité des rendements obtenus sont fonction de la richesse du sol, de la disponibilité en eau, des problèmes sanitaires, et de la pression de la flore adventive (Wibawa, Rosyid et al. 1995). Des essais similaires menés au Gabon où les habitudes alimentaires ainsi que les conditions éco-climatiques sont proches de celles rencontrées au Cameroun, font état de résultats satisfaisants en terme de rendement : 20 à 30 t/ha de manioc, 8 à 9 t/ha de plantain, 1,8 à 2,7 t/ha de riz paddy, 900 kg/ha d'arachide et 1.7 t/ha de maïs (Enjalric, Nguema et al. 1999). Ces cultures sont généralement possibles jusqu'à la fin de la troisième année. Par la suite, l'appauvrissement du sol ainsi que la diminution de l'intensité lumineuse imputable au développement de la couronne des hévéas empêchent le bon développement de la culture intercalaire (Wibawa et Gunawam 1997). Dans une optique de commercialisation de la récolte, une étude a été menée en Côte d'Ivoire sur la rentabilité des cultures vivrières couramment pratiquées en intercalaire de jeunes hévéas avec utilisation optimale d'intrants et recours à une main d'œuvre rémunérée (Keli et de la Serve 1988). Sur la base des prix relevés sur le marché local au moment des travaux, le riz, l'arachide, l'igname et le plantain apparaissent comme rentables voire, pour les 2 dernières espèces, très rentables ou pouvant l'être moyennant quelques adaptations de l'itinéraire technique.

Cette pratique entraîne souvent un effet positif sur le développement des jeunes hévéas. Les essais menés en Côte d'Ivoire avec épandage d'engrais font état, dès la troisième année, d'un gain de circonférence de 30 % au sein des traitements incluant des cultures intercalaires par comparaison aux témoins "avec plante de couverture" (Keli, Omont et al. 1991). Ce résultat est mis sur le compte à la fois d'un effet positif de la fertilisation sur culture intercalaire et d'un effet négatif de la légumineuse généralement utilisée comme plante de couverture (*Pueraria*), notamment par son action sur le bilan hydrique de la parcelle, accentué dans les zones présentant une saison sèche marquée. Les essais menés au Gabon, sans intrant, font état de gain de croissance annuelle allant jusqu'à 15 % par rapport au témoin "plante de couverture". Ces résultats sont imputés à la fois aux pratiques visant de maintien de la fertilité des sols (enfouissement de la matière organique) et à l'effet négatif de la plante de couverture sur le bilan

hydrique de la parcelle. Aucune différence de croissance des hévéas n'est enregistrée avec le témoin "sol nu dans l'interligne", confirmant l'absence d'effet dépressif occasionné par la présence de culture intercalaire sur le développement des jeunes arbres (Enjalric, Nguema et al. 1999).

Quelques précautions semblent cependant nécessaires. Eu égard à la compétition pour la lumière, il a été montré un effet négatif du manioc lorsqu'il est placé en tête de rotation en raison d'une occupation rapide de l'espace (Enjalric, Nguema et al. 1999). En terme de risque sanitaire et bien que les travaux n'aient fait état d'aucune différence dans les pourcentages d'attaque entre traitement avec et sans manioc, ce tubercule est connu pour être un hôte potentiel du *fomes*. Par conséquent, son éradication totale du sol est préconisée après récolte (Enjalric, Nguema et al. 1999). En terme de risques liés aux pratiques culturales, un travail du sol en profondeur est déconseillé notamment à partir de la deuxième année (Keli, Omont et al. 1991). En effet, l'étude du développement des racines traçantes de l'hévéa a fait état d'une exploration rapide de l'ensemble de l'interligne avec une majorité des racines charpentières située dans l'horizon 0-30 cm.

1.2 Les modalités de conduite durant la phase productive

L'objectif de la phase productive est moins simple et ne peut se résumer par la simple recherche du rendement maximal. En effet, s'agissant d'une plante pérenne, conduire une parcelle d'hévéa revient à gérer sur le long terme son capital de production. Les choix techniques durant cette phase feront donc l'objet d'un dilemme permanent : favoriser le rendement immédiat ou gérer la plantation sur le long terme. Nous présentons ici l'ensemble des paramètres de la saignée après avoir apporté quelques notions indispensables sur le fonctionnement de la cellule laticifère. Nous abordons ensuite la problématique relevant de la formulation de recommandations adaptées. L'ensemble des notations utilisées pour définir les différents paramètres de la saignée repose sur une codification internationale présentée en annexe 2.1.

1.2.1 L'origine du latex et sa récolte

Le latex est issu d'une activité métabolique secondaire de l'hévéa. Elle implique le fonctionnement du tissu laticifère. Ce tissu, présent dans l'écorce tendre de l'arbre (liber), est constitué chez l'hévéa par des couches monocellulaires différenciées rythmiquement de façon centrifuge au niveau du cambium et nommées "manteaux laticifères" (Scott 1886; d'Auzac, Jacob et al. 1989). Très rapidement, les cellules d'un même manteau s'anastomosent les unes avec les autres et forment un véritable système paracirculatoire. Le latex constitue ainsi un véritable cytoplasme dont la composition et l'organisation reflètent la fonction biologique du tissu laticifère. A l'exception des noyaux et des mitochondries qui restent en place du fait de leur situation pariétale, il contient tous les organites composant une cellule. Parmi ces composants figurent les particules de caoutchouc constituées d'une coque très complexe glycophospholipoprotéique entourant les molécules de *cis*-polyisoprène. Elles représentent 30 à

40 % du poids frais du latex et plus de 90 % de son poids sec (d'Auzac et Jacob 1989). Ces proportions montrent une cellule laticifère dont le niveau de spécialisation est rare dans le monde végétal. L'extrait sec du latex, essentiellement composé de caoutchouc est le reflet de toute l'activité biosynthétique du laticifère. Il est aussi le reflet de la capacité de transfert hydrique interplasmalemmique de la cellule, lors de la saignée, qui influence sensiblement la durée de l'écoulement du latex (Brzozowska-Hanower, Hanower et al. 1978; Lacrotte 1991).

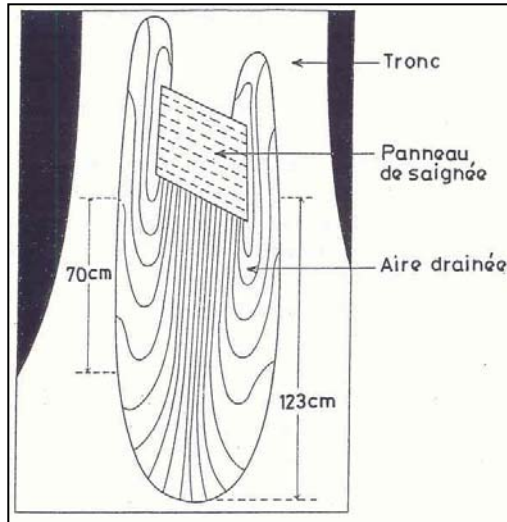


Figure 2-1 : Représentation schématique de la forme et de la taille de l'aire drainée en saignée descendante à partir de l'étude de la dilution du latex d'après Frey-Wyssling (Frey-Wyssling 1932)

La récolte du latex se fait par saignée. Cette opération consiste à inciser l'écorce de l'arbre soit à l'aide d'une gouge soit à l'aide d'un couteau de saignée. La section des manteaux laticifères conduit à l'écoulement du latex, expulsé par la pression de turgescence s'exerçant *in situ* par les parois des vaisseaux laticifères. La valeur de cette pression de turgescence au sein des vaisseaux laticifère, dépend du bilan hydrique de l'arbre. On note généralement une diminution diurne et un rétablissement nocturne (Boatman 1966). Ce phénomène explique l'intérêt d'une saignée pratiquée aux premières heures de la journée. La durée de l'écoulement est considérée comme le premier facteur limitant de la production.

La cause principale de l'arrêt de l'écoulement est l'obturation de l'extrémité des laticifères par des bouchons de latex coagulé. Plusieurs facteurs sont impliqués dans le phénomène de coagulation parmi lesquels la libération du contenu lutoïdique dans le cytosol semble avoir une importance primordiale (Ribaillier 1972; Hanower, Brzozowska et al. 1976; d'Auzac 1989). Les lutoïdes représentent le système vacuolaire et lysosomal (Cockbain et Southorn 1962; Ribaillier, Jacob et al. 1971; d'Auzac, Crétin et al. 1982).

Le latex qui s'écoule de l'encoche de saignée provient d'une zone d'écorce nommée "aire drainée". Il se produit alors *in situ* une dilution du latex accompagnée par une forte chute de la pression de turgescence (Frey-Wyssling 1932; Buttery et Boatman 1966) induisant un appel d'eau des tissus adjacents vers les laticifères (Gomez 1982). Ce phénomène joue un rôle majeur dans l'écoulement du latex lors de la saignée (Lacrotte 1991). Frey-Wyssling (1932) est à l'origine des travaux qui ont permis de définir la géométrie de cette aire drainée (cf. figure 2-1).

Le rendement de l'hévéa est donc en partie conditionné par la durée d'écoulement, par la taille de l'aire drainée, et par sa capacité à régénérer le latex entre 2 saignées.

1.2.2 Les facteurs de variation et leurs limites

Nous présentons ici les différents choix techniques afférents à la saignée. Certains de ces choix conditionnent l'intensité de la conduite des arbres. Nous en précisons les limites, généralement fixées par l'état d'intégrité du système laticifère. Nous terminons cette partie en résumant les conséquences d'une intensification de la saignée sur le fonctionnement de l'arbre, ainsi que les mécanismes en jeux.

La mise en saignée d'une parcelle

Le premier choix technique afférent à la gestion de la parcelle adulte est la date de première mise en saignée, appelée aussi "ouverture" de la parcelle. Dans la théorie, l'exploitation d'un arbre peut commencer lorsque la saignée est possible sur le plan pratique : l'écorce doit être suffisamment épaisse pour que l'incision soit praticable sans risque excessif d'atteindre le cambium. Une épaisseur de 6 mm est considérée comme la norme. La mise en saignée d'un arbre se traduit toujours par une réduction sensible de sa croissance. Ce phénomène s'explique par une compétition dans la répartition des assimilats entre les 2 types de métabolisme en jeux : métabolisme primaire (production de biomasse primaire : croissance de l'arbre) et métabolisme secondaire (puit secondaire constitué par le laticifère lors de la régénération du latex). Cette réduction de croissance influe sur le diamètre du tronc. Or, la longueur de l'encoche, qui est aussi fonction de ce paramètre, est une composante importante du rendement. Ceci signifie que la taille de l'arbre au moment de l'ouverture va conditionner son rendement présent et futur. Le choix de l'âge à l'ouverture va donc forcément résulter d'un compromis entre la réduction du délai de retour sur investissement et l'optimisation du potentiel de production de la parcelle.

Dans la pratique, la mise en saignée d'une parcelle se fait selon une norme issue de résultats d'expérimentation et d'une expertise acquise en plantation industrielle. Pour être "saignable", un arbre doit avoir atteint une circonférence de 50 cm à 1 mètre du sol. Une parcelle est ouverte lorsque cette norme est atteinte par 50 % des arbres (Compagnon 1986). En milieu industriel, on considère qu'à ce stade de développement, la productivité de la saignée est alors acceptable.

Le nombre d'années avant ouverture d'une parcelle varie généralement de 5 à 8. Ce délai dépend de la vitesse de croissance des arbres. Comme nous l'avons souligné précédemment, il est très lié à la préparation du sol, à l'apport éventuel d'engrais, aux conditions pédoclimatiques de la zone (altitude, sol, précipitations notamment) et surtout à la nature du matériel végétal utilisé et à l'entretien de la plantation durant les 3 premières années.

La saisonnalité de la saignée

La régénération du latex dans les manteaux laticifères est un phénomène continu sur l'année. Cependant, plusieurs facteurs extérieurs peuvent justifier un arrêt momentané de la saignée :

- Le cycle biologique de l'arbre : l'hévéa est un arbre à feuilles caduques. Généralement, une plantation adulte en production présente une période d'hivernage marquée avec

une défoliation qui dure environ 1 mois. En Afrique de l'Ouest et Centrale, la sénescence des feuilles débute en décembre. Elle est suivie d'une défoliation fin janvier. La refoliation commence généralement fin février. L'homogénéité du matériel végétal dans le cas de parcelles clonales favorise la synchronisation de ce phénomène. Il est accompagné de bouleversements physiologiques parmi lesquels une forte mobilisation des assimilats et réserves carbonées pendant la phase de refoliation. La nécessité d'un arrêt de saignée durant cette phase de refoliation est généralement admise.

- Le climat : suivant la zone, les saisons sèches sont plus ou moins marquées. Une saisonnalité très marquée des précipitations favorise le phénomène de défoliation décrit précédemment. C'est en général le cas au-delà du 4° degré de latitude avec une saison sèche centrée sur la période qui suit le solstice d'hiver. A l'inverse, une saison des pluies très marquée peut poser problème lorsqu'elle est caractérisée par l'occurrence régulière de pluies diurnes. Elles provoquent en effet des pertes de production par ruissellement du latex le long du tronc. De telles saisons peuvent aussi justifier un arrêt de saignée annuel régulier.
- Les raisons socio-économiques : la saignée fait souvent appel à de la main d'œuvre salariée. Or, une période de congés annuels est généralement observée au Cameroun.

Dans la pratique, les congés du saigneur coïncide généralement avec la période de refoliation permettant ainsi d'observer un arrêt de saignée. Ceci confère à la production du caoutchouc un rythme saisonnier. Les arrêts de saignées observés durant les fortes saisons des pluies sont moins formels et concernent des périodes généralement plus courtes de 2 à 3 semaines.

Le sens et la longueur de l'encoche

Au cours de la vie productive d'une parcelle, il existe 2 manières de consommer l'écorce. La plus ancienne et la plus ergonomique, est celle qui consiste à raviver l'encoche vers le bas. On parle alors de saignée descendante. Dans ce cas, l'aire drainée se situe au-dessous de l'encoche comme le montre la figure 2-1. Cette pratique entraîne une descente progressive de l'encoche le long du tronc qui va généralement de paire avec une diminution progressive du rendement. Cette chute du rendement semble être liée en partie à l'augmentation de la plage d'écorce en voie de régénération, située au-dessus de l'encoche de saignée, constituant une entrave à la circulation (descendante) de la sève élaborée. En outre, cette zone d'écorce en voie de régénération constitue une zone d'appel des assimilats incluant le saccharose nécessaire à la régénération du latex (Tupy 1973). A moins d'1 m du sol, la descente progressive de l'encoche réduit progressive de l'aire drainée et la quantité de latex exportable à chaque saignée. Pour des raisons d'homogénéité dans la conduite des arbres, une hauteur d'ouverture standard est généralement fixée à l'échelle d'une parcelle. La hauteur recommandée est fonction de la fréquence de saignée et se base sur les prévisions de consommation de l'écorce vierge du panneau bas pendant au moins 10 ans. La longueur de l'encoche de saignée est exprimée en

fraction de spirale du tronc. Lorsque l'encoche de saignée encercle la totalité du tronc, on parle d'une saignée en spirale complète (S). Une saignée en demi-spirale (1/2S) ne concerne que la moitié du panneau. Comme le suggère la figure 2-1, dans le cas d'une saignée descendante, le lien entre rendement et longueur d'encoche est relativement important. Ce paramètre peut donc constituer un facteur d'intensification de la conduite de la parcelle. Passée une certaine longueur d'encoche, la superposition des zones d'écorces drainées diminue sensiblement la production par centimètre d'encoche (Paardekooper, Langlois et al. 1975). Le meilleur compromis entre rendement et préservation du capital "écorce" semble donc être atteint avec une saignée en 1/2S.

Cependant, la saignée descendante permet difficilement d'exploiter l'écorce au-delà d'une certaine hauteur. Afin d'optimiser la durée de vie d'une parcelle et d'utiliser au mieux son capital écorce, une autre technique, plus récente, est aujourd'hui largement adoptée. Elle consiste à raviver l'encoche vers le haut (Brandt et Lukman 1975). Il s'agit de la saignée remontante (ou saignée inversée). Elle est généralement pratiquée après une dizaine d'années d'exploitation, lorsque l'écorce en saignée descendante est en grande partie consommée et que l'état de régénération des panneaux concernés est insuffisant pour justifier d'une nouvelle exploitation (Campagnolle et Bouthillon 1955). Ce type de saignée est généralement marqué par des rendements supérieurs à ceux obtenus en saigné descendante. Cette tendance est expliquée d'une part par la force de gravité qui, s'ajoutant à la pression de turgescence, facilite l'écoulement du latex. D'autre part, l'aire drainée se situant au-dessus de l'encoche, son alimentation en photosynthétats se fait librement (Tupy 1973; Eschbach, Tupy et al. 1986). La régénération du latex entre 2 saignées s'en trouve ainsi facilitée. La liaison entre longueur d'encoche et production est ici beaucoup moins forte. On peut ainsi pratiquer le quart de spirale (1/4S) tout en conservant un avantage sensible sur le rendement (Commère et Eschbach 1988). Cette réduction de la longueur d'encoche entraîne une économie d'écorce considérable. Avec une bonne qualité de saignée, l'exploitation des panneaux hauts peut être réalisée durant une dizaine d'années. En revanche, l'alimentation en assimilats de la plage d'écorce consommée étant entravée par la présence de l'aire drainée qui constitue une zone d'appel des assimilats, l'écorce accuse des délais de reconstitution généralement plus longs (Compagnon 1986).

La stimulation hormonale

Des travaux ont montré qu'il était possible d'intervenir sur les processus physico-chimiques de la production de latex par application de substances chimiques au voisinage de l'encoche. Plusieurs substances de stimulation de la production ont été utilisées dans le passé (sulfate de cuivre, l'eau oxygénée, l'acide borique, le 2,4-D et le 2,4,5-T). Elles présentent une certaine toxicité vis à vis des tissus de l'écorce de l'arbre provoquant une prolifération tissulaire ou des nécroses. L'éthéphon (acide 2-chloroéthylphosphonique), régulateur de croissance et générateur d'éthylène garantit une efficacité remarquable sur la production ainsi qu'une parfaite innocuité sur les tissus de l'écorce (Abraham, Wycherley et al. 1968; d'Auzac et Ribailier 1969; Gener et Plessix 1975). L'éthylène, hormone végétale impliquée dans toutes les réactions liées au stress

est fortement impliquée dans les mécanismes physiologiques de maturation et de sénescence tissulaire. Son utilisation en hévéaculture est à l'origine de l'avènement des techniques actuelles de stimulation permettant une réduction de la fréquence de saignée et de la longueur d'encoche tout en maintenant les rendements à des niveaux satisfaisants. Les conséquences sont d'une part une augmentation de la productivité du travail et d'autre part une augmentation de la longévité des plantations (Eschbach et Banchi 1985). L'effet de la stimulation est une prolongation de l'écoulement (Baptiste et Jonge 1955). Il se traduit par une augmentation de l'aire drainée (Lustinec, Langlois et al. 1967; Pakianathan, Wain et al. 1976). Cette prolongation est due, d'une part, à une stabilisation des lutoïdes (Ribaillier 1972), et d'autre part, à une augmentation des échanges hydriques entre les vaisseaux laticifères diminuant la viscosité du latex (Jacob, Prévôt et al. 1989; Lacrotte 1991). Dans la pratique, l'éthéphon est appliqué en mélange avec un support aqueux ou huileux (souvent l'huile de palme). Le pourcentage en matière active varie généralement de 2.5 à 5 %. Au Cameroun, l'agro-industrie (HVC, CDC) qui est l'unique distributeur de stimulant pour le secteur villageois, dose généralement la formulation à 2.5 % de matière active. Il existe plusieurs méthodes d'application. Au Cameroun en milieu villageois, la "stimulation sur encoche" est l'unique méthode utilisée. Le stimulant, sous forme de pâte, est appliqué sur l'incision de saignée à l'aide d'un pinceau. Comme nous allons le voir, cette technique est indissociable du choix de la fréquence de saignée et constitue un des facteurs d'intensification de la conduite les plus couramment utilisés.

La fréquence de saignée

L'écoulement du latex lors de la saignée, entraîne un ensemble de processus : migration du latex vers les aires drainées, migration des réserves ou de leurs produits des zones d'élaboration ou d'accumulation vers les zones d'appel où se produit la biosynthèse du caoutchouc et des constituants du latex (Lustinec et W.L. 1965; Lustinec, Chum et al. 1966; Lustinec, W.L. et al. 1968). La réalisation de ces différents processus se fait progressivement et requiert des délais qui sont fonction de la quantité de latex ponctionné. Cette étape est généralement appelée phase de "régénération". L'intervalle de temps qui sépare 2 saignées doit tenir compte de la mise en place de ces différents phénomènes (Compagnon 1986). La fréquence s'exprime par le nombre de jours qui séparent 2 saignées : d/1 pour une saignée quotidienne, d/2 pour une saignée tous les 2 jours, etc.... Des travaux ont montré qu'une augmentation, dans une certaine limite, du délai entre 2 saignées est accompagnée d'une augmentation du rendement (Prévôt 1985). Ces résultats montrent tout l'intérêt de maintenir un temps minimal permettant la reconstruction du matériel cellulaire perdu lors de la saignée précédente. Passé une certaine limite, l'augmentation du temps de repos entre 2 saignées est accompagnée d'une chute de rendement. Différents phénomènes semblent expliquer ce résultat. On observe notamment une diminution de l'activité isoprénique et une augmentation de l'extrait sec qui a une influence négative sur l'écoulement du latex (Jacob, Prévôt et al. 1989). A l'inverse, dans le cas de saignées très rapprochées, la migration des réserves carbonées depuis les zones d'élaboration vers les zones d'appel, n'est plus suffisante. Dans ce cas, les stocks d'assimilats (amidon) contenus dans les différentes parties du tronc sont susceptibles de jouer un rôle régulateur (Tupy 1973; Tupy

1985). Une augmentation de production peut alors être observée. Elle ne durera que le temps nécessaire à l'épuisement des réserves mobilisées. Des travaux ont en effet montré qu'après 2 ans de saignée en d/2 les jeunes hévéas montraient des signes d'épuisement tandis que la production globale est plus importante avec une saignée en d/3 (Jonge 1961). Les symptômes d'un tel épuisement seront alors une chute de l'extrait sec suivie, si l'intensité d'exploitation des arbres n'est pas réduite, de désordres physiologiques plus graves pouvant conduire à l'arrêt total de la production de latex.

Dans la pratique, la fréquence de saignée est en partie fonction de l'utilisation ou non de la stimulation hormonale. En effet, comme nous l'avons souligné, l'utilisation de cette technique permet de réduire les fréquences de saignée tout en maintenant, voire augmentant, les niveaux de rendement. Si la majorité des plantations villageoises dans le monde pratique des saignées en d/1 ou en d/2 sans stimulation, on observe en milieu industriel, une utilisation de plus en plus courante de fréquences réduites (d/4, d/5) avec stimulation. Elle s'inscrit forcément dans un ensemble cohérent de choix techniques intégrant, comme nous le verrons plus loin, le type de matériel végétal et se basant sur des critères de productivité. La forte interaction existant entre l'intensité de la saignée et l'intensité de la stimulation doit être prise en compte dans le cadre d'une conduite rationnelle de la plantation sur le long terme (Eschbach et Lacrotte 1989). L'utilisation de la stimulation sur des arbres soumis à des fréquences de saignée élevées présente sur le long terme, un danger. Des travaux ont en effet démontré dans de tels cas, des productions cumulées très élevées pouvant atteindre entre la troisième et quatrième année 250 % de la production des témoins non stimulés. En revanche, ces productions décroissent dès la 4^{ème} année et passent dès la 7^{ème} année en dessous du niveau de production des témoins non stimulés (Sivakumaran, Hashim et al. 1981). L'objectif est alors de veiller à trouver le meilleur compromis possible, sur le long terme, entre la quantité de latex ponctionné et l'approvisionnement du laticifère en matière première (notamment les sucres). Les études menées sur la typologie clonale (cf. § 1.2.5) ont permis d'établir des optimums par clone.

La profondeur de saignée : facteur de rendement et paramètre de qualité

Comme nous l'avons signalé précédemment, la saignée consiste en une incision de l'écorce visant à créer une ouverture au niveau des manteaux laticifères. Cette ouverture ne doit cependant pas atteindre le cambium, assise génératrice fragile assurant la régénération des tissus libériens. Lorsqu'il est atteint, le cambium réagit en provoquant l'apparition de bourrelets de cicatrisation plus ou moins importants rendant la surface de l'écorce irrégulière et donc difficile à exploiter de nouveau dans le cas d'un retour sur écorce régénérée. Trop de blessures provoque aussi une baisse de production (Thomas, Vinod et al. 1995). En revanche, et comme nous l'avons signalé précédemment, les manteaux laticifères sont renouvelés périodiquement à partir du cambium et dégénèrent progressivement au fur et à mesure qu'ils sont rejetés vers l'extérieur de l'écorce. Les vaisseaux les plus jeunes, les plus actifs sur le plan de la biosynthèse du caoutchouc, donc les plus productifs, sont ceux situés à proximité du cambium. Il en résulte donc une corrélation très forte entre la profondeur de saignée et le rendement de

l'arbre (Tan 1973). Une stratégie à court terme visant une maximisation immédiate du profit peut conduire à une saignée profonde se traduisant généralement par une augmentation sensible du nombre de blessures. Dans la pratique, la profondeur de saignée est un critère de qualité résultant de l'expérience et de l'habileté du saigneur. On intervient généralement sur ce critère par le biais d'un contrôle de qualité sanctionnant les manquements ou, au contraire, incitant au bon suivi des consignes de conduites.

La consommation d'écorce par saignée

L'objet de la saignée se limite à rafraîchir l'encoche en la débarrassant les bouchons de latex coagulé situés au niveau de la section des vaisseaux laticifères. L'épaisseur du copeau de saignée n'a donc pas de conséquence sur le rendement. En outre, l'écorce constituant le capital de production de l'arbre, il est important de veiller à ne pas la gaspiller. Aussi, la consommation moyenne admise à chaque saignée est de 1.5 mm. Au-delà, on considère qu'il y a surconsommation de l'écorce. La mesure de l'épaisseur du copeau de saignée ramassé au pied de l'arbre constitue un contrôle efficace de ce paramètre.

Le nombre d'encoches

La coagulation du latex au niveau de l'encoche empêche un vaisseau laticifère concerné par la saignée de se vider complètement de son contenu. Ceci ramène à la notion d'aire drainée. Aussi, il est possible d'améliorer momentanément le rendement d'un arbre en augmentant le nombre d'encoches. L'effet est d'autant plus important que les aires drainées sont distinctes (Langlois 1969). En revanche, la multiplication des encoches n'est pas sans conséquences sur l'avenir de la plantation. En effet, l'augmentation du rendement observée nécessite une mobilisation plus importante des assimilats issus de la photosynthèse. Ce phénomène entraîne dans un premier temps une réduction voire un arrêt de la croissance de l'arbre et de la régénération de l'écorce par un détournement du métabolisme primaire vers la fonction de régénération du latex. A terme, on note généralement une chute du rendement traduisant un épuisement des réserves carbonées (Compagnon 1986). En outre, la pratique de l'encoche multiple entraîne une accélération de la consommation d'écorce diminuant d'autant la durée de vie économique des plantations.

Les conséquences d'une intensification de la conduite

Nous avons souligné l'influence des modalités techniques de la saignée sur le rendement, constituant autant de facteurs d'intensification de la conduite des arbres. C'est notamment le cas de la profondeur de saignée, de la fréquence de saignée, de la stimulation et du nombre d'encoche(s). L'intensification de la conduite a pour effet d'augmenter la quantité de latex exportée. Plus ce volume est important, plus l'effort nécessaire à la régénération du latex sera élevé et va requérir un approvisionnement proportionnellement supérieur en assimilats (Eschbach, Lacrotte et al. 1989). En cas de déséquilibre entre les zones sources et les zones d'appel, l'épuisement des réserves et/ou une interruption de leur transport jusqu'aux zones de

régénération entraîne un ralentissement voire un arrêt de la production de latex. Ce phénomène est aussi appelé encoche sèche non nécrotique (ESNN) (Jacob, Prévôt et al. 1994). Il n'est accompagné d'aucun désordre visible au niveau de l'écorce. L'ESNN est plus spécifiquement imputée à une stimulation excessive des arbres. Elle serait le résultat d'une fatigue cellulaire se traduisant par une déstabilisation du latex *in situ* et la formation de thromboses locales. Ce phénomène se limite à une zone de l'aire drainée située proche de l'encoche de saignée et n'a pas tendance à s'étendre (De Fay et Jacob 1989). Dans la mesure où la surexploitation n'a pas été trop intense, l'arbre peut, après une période de repos, retrouver son potentiel de production (Sype 1984). Un autre phénomène d'encoche sèche, aux conséquences économiques plus graves semble aussi être lié à la pratique d'une intensification de la conduite. Ce phénomène est caractérisé par un tarissement de l'encoche de saignée accompagné d'un brunissement nécrotique des tissus du liber et d'une sénescence de l'ensemble des tissus de l'écorce avec dégradations pariétales. Cette nécrose atteint généralement le phloème mais ne touche que très rarement le cambium (De Fay et Héban 1980). Ce problème, distinct de celui présenté plus haut, est couramment appelé "*brown bast*" ou "encoche sèche nécrotique". L'arrêt de production de latex qui en résulte est irréversible. Bien que la cause primaire de cette maladie n'ait, à ce jour, pas encore été clairement identifiée (Clément-Demange 2004), l'ensemble des facteurs d'intensification de la conduite semble favoriser l'apparition du "*brown bast*".

1.2.3 Le panneau de saignée et l'historique de panneaux

On appelle "panneau de saignée" la portion d'écorce exploitée selon la même longueur et le même sens. La lecture de l'ensemble des panneaux de saignée d'un arbre confère à l'hévéaculture une de ses particularités : la capacité à garder la trace des pratiques de saignée présentes et passées. En effet, les différents stades de régénération de l'écorce permettent de discerner la hauteur de première ouverture, la succession des panneaux de saignée dans le temps, les variations dans la longueur de l'encoche de saignée, la pratique de l'encoche multiple... Le relevé des consommations d'écorce permet de vérifier en partie les fréquences de saignée annoncées. La présence d'arrêts de saignée annuels, peut apparaître sur le panneau permettant alors de mesurer la consommation d'écorce et d'estimer d'éventuels changements dans les fréquences de saignée. On peut comparer l'ensemble des panneaux de saignée à un livre ouvert permettant de reconstituer l'historique de la conduite d'un l'arbre depuis sa mise en saignée. Cette "lecture" permet notamment de reconstituer sur papier des schémas de gestion de l'arbre souvent propre à la plantation concernée et aux choix stratégiques du décideur. Cette particularité fait de l'historique de panneau un outil de diagnostic complémentaire de l'enquête orale.

La représentation conventionnelle utilisée affiche le tronc de l'arbre comme un cylindre ouvert et mis à plat (cf. figure 2-2). Cela permet de visionner rapidement certaines caractéristiques de la saignée (sens, longueur d'encoche...) et l'état de consommation du panneau. Dans le cas d'une saignée pratiquée en 1/2S descendante, le panneau est scindé en 2 moitiés. On identifie les panneaux par rapport à la direction de la saignée : le panneau exploité en saignée remontante est

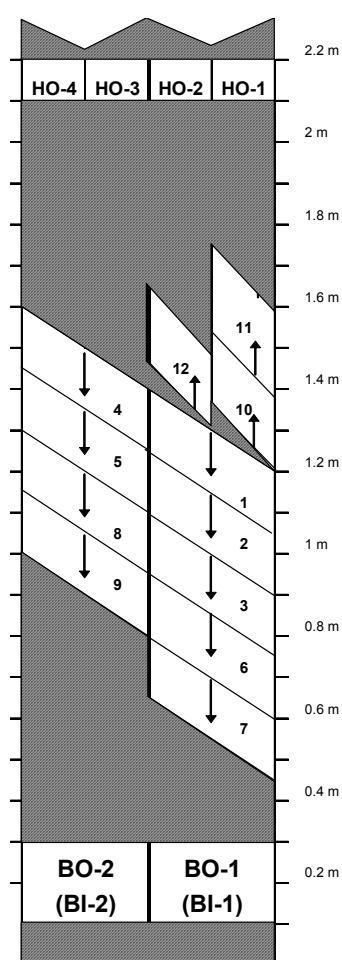


Figure 2-2 : Exemple d'historique de panneau

noté H (panneau haut), le panneau exploité en saignée descendante est noté B (panneau bas). Le premier chiffre désigne le type d'écorce exploitée. L'écorce vierge et la première écorce régénérée sont désignées respectivement par des indices 0, I. Le dernier chiffre traduit la fraction de spirale concernée (1 et 2 pour une saignée en 1/2S, 1, 2, 3 et 4 pour une saignée en 1/4S, etc...). Les chiffres inscrits sur les zones d'écorce consommées indiquent les années d'exploitation.

Dans l'exemple de la figure 2-2, l'ouverture de l'arbre a été réalisée à 1,20 m du sol 12 ans plus tôt. La saignée a été réalisée en 1/2S descendante sur BO-1 (B = panneau bas ; 0 = écorce vierge ; 1 = premier panneau). On observe des balancements de panneau en fin d'année 3, 5, 7, 9 et 11. Le 1/4S remontant a été ouvert en année 10 sur HO-1.

1.2.4 L'organisation de la saignée : notions de fréquence d'alternance et de tâche de saignée

La saignée d'une plantation est généralement organisée par alternance. Une alternance représente l'ensemble des arbres saignés un jour donné. Le nombre d'alternances est limité par la fréquence de saignée adoptée. Une plantation saignée en d/2 peut afficher jusqu'à 2 alternances, une plantation saignée en d/3 peut en afficher jusqu'à 3, etc... La taille de la plantation ainsi que le nombre d'arbres saignés quotidiennement par un saigneur ou "tâche de saignée", peuvent restreindre le nombre d'alternances. Par exemple, une plantation de 3 ha totalisant 1350

arbres exploités, est saignée en d/4 avec une tâche de saignée fixée à 450 arbres. Cette plantation ne compte que 3 alternances (1350/450). La saignée n'aura donc lieu que 3 jours sur 4. A travers cet exemple, on note que bien qu'affichant une saignée en d/4, la taille de la plantation ainsi que le volume de la tâche de saignée limitent le nombre d'alternance à 3 réduisant la pratique de la saignée à 3 jours sur 4.

Inversement, la tâche de saignée multipliée par la fréquence de saignée adoptée indique le nombre d'arbres maximum saignable par un seul saigneur. Par exemple, pour une fréquence de saignée en d/4 et une tâche de saignée de 450 arbres, le saigneur peut prendre en charge la saignée de 1800 arbres (4 x 450). Dans le cas d'une fréquence de saignée en d/2, il ne prendra en charge que 900 arbres, soit une surface 2 fois moindre. Ici encore, la taille de la plantation et/ou le volume de la tâche, influent sur le nombre d'arbre conduit par un saigneur fixant la durée relative de travail sur la plantation.

1.2.5 La formulation de préconisations

Si certaines modalités de conduite de la saignée peuvent avoir une portée universelle, d'autres, pour être fixées, requièrent la prise en considération de certains paramètres de l'exploitation et de son environnement. L'objectif ici est de donner, pour les principaux paramètres de la saignée, le cheminement nécessaire à la réalisation d'un choix. Nous montrerons dans un premier temps, que le matériel végétal utilisé fixe une limite au-delà de laquelle l'intensification augmente sensiblement les risques de surexploitation. Les travaux en matière de physiologie du laticifère ont permis d'établir ce cadre. Dans un deuxième temps et compte tenu de ces premières contraintes physiologiques, nous donnerons, pour certains de ces paramètres, un aperçu des facteurs à prendre en compte dans l'élaboration d'une recommandation adaptée. Nous verrons aussi que ces recommandations doivent tenir compte de fortes interactions existant entre les différents paramètres de la conduite des arbres.

Les marqueurs physiologiques et la typologie clonale

De nombreux travaux sur le fonctionnement du laticifère et sa fonction laticigène ont permis d'acquérir à ce jour un modèle de fonctionnement global (d'Auzac, Jacob et al. 1997). Ce modèle met en relief des marqueurs physiologiques liés au potentiel de production de l'hévéa. Parmi ces marqueurs, le sucre tient une place essentielle puisqu'il constitue l'élément incontournable de l'anabolisme isoprénique. Il remplit essentiellement 2 rôles : celui de matière première, fournissant notamment le squelette carboné constituant la base de la synthèse du caoutchouc, et celui de source d'énergie (Lacrotte 1991). Le sucre résulte de l'activité photosynthétique de l'arbre. Il est acheminé depuis les zones de production jusqu'à la cellule laticifère par le biais du phloème.

Le phosphore inorganique contenu dans le latex est considéré comme un indicateur de l'intensité métabolique de la cellule laticifère (d'Auzac 1965; Jacob, Serres et al. 1988). Impliqué dans le catabolisme glucidique (Jacob 1970 a; Jacob 1970 b; Jacob 1970 c), il joue un rôle dans l'anabolisme isoprénique et dans les phénomènes de transfert d'énergie. Sa concentration apparaît très fortement corrélée avec la production (Eschbach, Roussel et al. 1984).

Les groupements thiols du latex, sous leur forme réduite (R-SH), jouent un rôle important dans la protection des membranes des organites du latex tels que les lutoïdes en piégeant les formes toxiques de l'oxygène (peroxydes, superoxydes et radicaux libres) (Chrestin 1984). Ce rôle d'antioxydant et de protection des membranes retarde les phénomènes de coagulation. Les thiols ont aussi un rôle d'activateurs enzymatiques dans le catabolisme glucidique (Jacob, Prévôt et al. 1981; Jacob, Prévôt et al. 1982). Ils ont, à ce titre, une influence bénéfique sur les mécanismes de régénération du latex. Il a ainsi pu être mis en évidence une corrélation positive entre concentration en thiols et production (Eschbach, Roussel et al. 1984) reflétant cette double activité.

Des différences récurrentes d'un clone à l'autre sont apparues dans les concentrations de ces marqueurs physiologiques. Ces variations, étudiées sur des arbres non stimulés, traduisent des différences, d'un clone à l'autre dans les performances et l'activation naturelle du système laticifère. Ces caractéristiques ont conduit à la notion de typologie clonale de fonctionnement du système laticigène (Eschbach, Roussel et al. 1984; Prévôt, Jacob et al. 1986). Cette typologie constitue l'un des grands apports des travaux réalisés sur la physiologie du laticifère. Elle permet de distinguer essentiellement 3 types de métabolisme :

- Les clones à métabolisme lent (tels que PR 107, AVROS 2037, AF 261) : ces clones se caractérisent par un métabolisme naturellement peu actif. Durant la phase immature, les vitesses de croissance sont relativement faibles. Durant la phase productive, la montée en production se fait de manière très progressive. Sur le plan physiologique et en l'absence de stimulation, ces clones se caractérisent par des taux de sucre relativement importants et des taux de phosphore inorganique peu élevés. Cette combinaison traduit une faible activité métabolique. Il résulte de ces caractéristiques un écoulement difficile nécessitant un recours à la stimulation, tant pour forcer l'activation de la fonction isoprénique (durant la phase de régénération) que pour favoriser les échanges hydriques. Ces clones sont connus pour supporter des rythmes de stimulation relativement élevés sans conséquences néfastes apparentes sur l'intégrité du système laticifère.
- Les clones à métabolisme modéré ou moyennement actif (tels que, GT 1 ou RRIM 600) se caractérisent par un écoulement plus facile en l'absence de stimulation hormonale ainsi qu'une production moyenne. Ces caractéristiques traduisent une activité naturellement moyenne du métabolisme isoprénique. Dans la limite fixée par la disponibilité en sucre de leur latex, variable d'un clone à l'autre, l'utilisation de la stimulation permet d'améliorer significativement leurs rendements.
- Les clones à métabolisme très actif (tels que PB 260, PB 235...) se caractérisent, durant la période immature, par des vitesses de croissances élevées permettant, dans de bonnes conditions de croissance, des ouvertures de parcelle à 5 ans. Après ouverture des arbres, la montée en production se fait rapidement. L'écoulement est facile. En l'absence de stimulation, ces clones présentent une production naturellement élevée. Sur le plan physiologique, on observe des taux de phosphore inorganique très élevés, reflets d'un métabolisme très actif. On observe des taux de sucre faibles, attestant de leur utilisation rapide par le métabolisme isoprénique de la cellule. La stimulation n'a que peu d'effet sur ce type de clone. Elle est généralement utilisée ponctuellement après un arrêt prolongé de la saignée ou lors de l'ouverture nouvelle d'un panneau. Ces clones sont connus pour présenter une hypersensibilité à la stimulation, développant rapidement des symptômes de surexploitation (chute des R-SH, apparition du syndrome d'encoche sèche...).

Ces résultats ont donc permis une formalisation des variations inter-clonales des potentialités naturelles de production ainsi que des risques liés à une surexploitation. Le choix du matériel végétal pose donc d'entrée les marges de manœuvre à l'intérieur desquelles doit être pensée la conduite des arbres pour tenir compte de cette spécificité clonale.

Dans le cas de seedling (matériel non clonal), la variabilité génétique rencontrée sur la parcelle ne permet pas une adaptation du conseil en matière d'intensité de conduite, aux caractéristiques physiologiques de l'arbre. Une telle parcelle regroupe en effet des individus aux caractéristiques physiologiques variées et donc se rattachant indifféremment à l'un des 3 types métaboliques décrits plus haut. A la faible performance du matériel, sur le plan du rendement, va donc s'ajouter un risque de surexploitation inhérent à l'utilisation de tout facteur d'intensification, sur une proportion non connue des arbres.

Les fréquences de stimulation

Le classement du matériel végétal suivant la typologie clonale prend essentiellement en considération le niveau d'activation naturel du système laticifère (métabolisme peu actif, métabolisme moyennement actif, métabolisme très actif) et sa concentration naturelle en sucre. De récents travaux ont permis d'affiner la connaissance en matière de typologie clonale (Gohet, Prévôt et al. 1996; Gohet, Chantuma et al. 2003). Ils ont notamment montré que le potentiel productif d'un clone d'hévéa peut être représenté avec précision à des fréquences de saignée réduites ($d/3$, $d/4$), par une fonction linéaire¹ combinant la production observée sans stimulation, qui caractérise l'activité métabolique clonale, et la concentration du latex en sucre sans stimulation, qui reflète la capacité du clone à supporter une éventuelle intensification de conduite par utilisation de la stimulation. Même si le classement en 3 types des clones connus simplifie le travail de préconisation, ces résultats montrent l'existence d'un continuum. L'intensité de stimulation peut être augmentée lorsque le niveau d'activation métabolique est faible et lorsque la capacité de chargement en sucre est élevée. Inversement, l'intensité de stimulation doit diminuer lorsque l'activité métabolique clonale présente des niveaux plus élevés ou lorsque la capacité clonale de chargement en sucre est faible. Ainsi, le conseil en matière de fréquence de stimulation peut donc faire l'objet d'une adaptation précise aux potentialités clonales. Ces potentialités fixent la limite haute à ne pas dépasser sous peine d'exposer les arbres à un risque d'épuisement avec les conséquences agronomiques qui en résultent (cf. § 1.2.2).

Cependant, le matériel végétal et les paramètres physiologiques du latex ne sont pas les seuls facteurs en jeu. D'autres facteurs relevant notamment de l'intensité de saignée et de caractéristiques d'ordre environnemental, entrent en ligne de compte (Eschbach et Lacrotte 1989). En effet, la longueur de l'encoche semble avoir une influence sur la réponse de l'arbre à

¹ $P_{\max} = P_0 + \alpha[\text{SUCpo}]$ $P_{\max}$ = potentiel productif d'un clone, P_0 = production observée sans stimulation, $\alpha[\text{SUCpo}]$ = concentration du latex en sucre sans stimulation

la stimulation, cette réponse étant d'autant plus forte que la longueur d'encoche est réduite. De même, comme nous l'avons déjà souligné, la préconisation en matière de fréquence de stimulation est indissociable de la fréquence de saignée adoptée. Avec des fréquences de saignée élevées, la réponse à la stimulation est faible et induit une intensification trop importante de la saignée conduisant à l'apparition de signes d'épuisement. En outre, l'état hydrique de l'arbre, dépendant des conditions environnementales, influe sur la réponse à la stimulation. On note une diminution sensible de cette réponse durant la saison sèche. Il en est de même durant les périodes de refoliation de l'arbre (Abraham et Tayler 1967).

Par conséquent, si les limites supérieures des fréquences de stimulation sont fixées par le type de clone, les préconisations restent cependant à construire en fonction de l'ensemble des autres paramètres influant sur la réponse de l'arbre.

Les fréquences de saignée

Les préconisations en matière de fréquences de saignée, doivent tenir compte de plusieurs paramètres : le rendement et la productivité du travail, le coût et le mode de rémunération de la

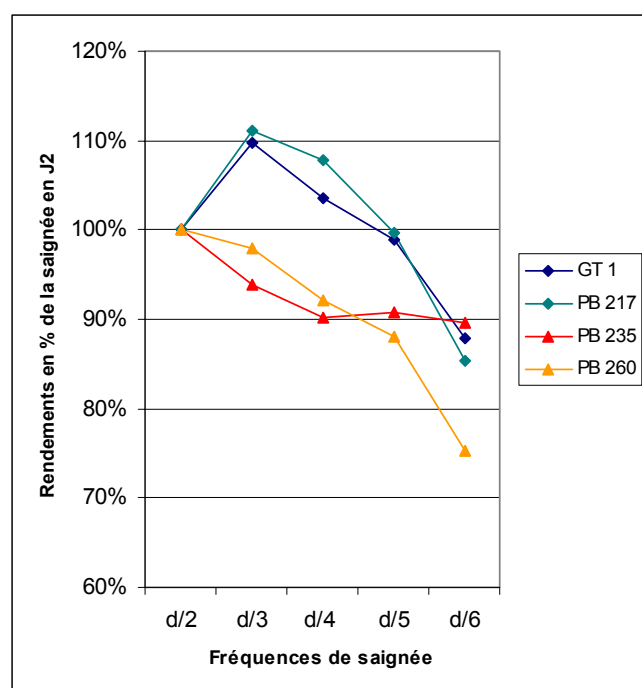


Figure 2-3 : Rendements obtenus en fonction du clone et de la fréquence de saignée – d/2 non stimulé, d/3 à d/6 stimulé de 4 à 12 fois/an (Eschbach, 2004, communication personnelle)

saignée. En terme de rendement, des résultats récents montrent que le lien entre rendement et fréquence de saignée dépend du type de métabolisme du clone concerné. En effet, les clones à métabolisme actif (PB 235, PB 260) présentent des rendements supérieurs en d/2 alors que les clones à métabolisme intermédiaire à lent (GT 1 et PB 217) présentent un rendement maximum en d/3 et des résultats en d/3 et d/4 supérieurs qu'en d/2 (cf. figure 2-3).

En matière de productivité, comme nous l'avons déjà souligné, l'utilisation de la stimulation permet l'adoption de fréquences de saignée réduites tout en conservant des niveaux de rendement intéressants. Une fois prise en

considération la variabilité inter-clonale du rendement, le choix en matière de fréquence de saignée, va dépendre d'un calcul économique intégrant le coût et le mode de rémunération de la saignée, et la taille de la plantation. Dans le contexte d'une main d'oeuvre salariée (non rémunérée à la production), l'intérêt du planteur ira clairement vers une réduction des fréquences de saignée (d/4, d/5 plutôt que d/2, d/3) qui lui permet une diminution du volume

de main d'œuvre (cf. § 1.2.4). Cette économie de main d'œuvre ainsi que le maintien, grâce à la stimulation, de niveaux de rendements optimaux, seront en outre assortis d'une économie du capital "écorce" de la plantation. Ces conséquences expliquent la tendance aujourd'hui observée en milieu industriel allant vers une généralisation de l'adoption de fréquences réduites (d/4 notamment).

Surf. (ha)	Arbres /ha	Nbre Tâches (600 a)	Fréq. saignée	Nbre de saigneur(s)	% Rdt	Rdt Kg/ha/an	Rdt total/an (Kg)	Nbr saignée /an	Prod. g/a/s
9	400	6	d/2 (6d/7)	3	100	1 500	13 500	156	24
			d/3 (6d/7)	2	110	1 650	14 850	104	40
			d/4 (6d/7)	1.5	104	1 560	14 040	78	50
			d/5 (6d/7)	1.2	99	1 485	13 365	63	59
			d/6 (6d/7)	1	88	1 320	11 880	52	63
3	400	2	d/2 (6d/7)	1.0	100	1 500	4 500	156	24
			d/3 (6d/7)	0.7	110	1 650	4 950	104	40
			d/4 (6d/7)	0.5	104	1 560	4 680	78	50
			d/5 (6d/7)	0.4	99	1 485	4 455	63	59
			d/6 (6d/7)	0.3	88	1 320	3 960	52	63

Tableau 2-1 : Rendements et besoins en main d'œuvre en fonction du système de conduite – Surf : surface ; nbre : nombre ; Fréq : fréquences de saignée ; Rdt : rendement ; Prod : productivité - détail des calculs : cf. annexe 2.2

Dans le contexte villageois, les préconisations sont plus nuancées et tiennent forcément compte de paramètres tels que la surface de la plantation et d'autres considérations plus sociales telles que le mode de rémunération du saigneur et la possibilité pour ce dernier de travailler à temps partiel sur plusieurs plantations. Nous illustrons cette idée à travers l'exemple de 2 exploitations familiales affichant respectivement 9 et 3 ha d'hévéa en production (Gohet, 2004, communication personnelle). Nous avons calculé les besoins en main d'œuvre, rendements et productivité résultant de l'adoption de fréquences de saignée allant de d/2 à d/6 (cf. tableau 2-1). Le calcul des rendements (cf. annexe 2.2) se base sur les résultats présentés dans la figure 2-3 pour le clone GT 1, clone souvent utilisé en milieu villageois au Cameroun.

La plantation de 9 ha comprend 6 tâches de saignée de 600 arbres chacune. Etant donné la densité moyenne de 400 arbres saignés/ha, un saigneur a la charge de 1,5 ha par jour. On constate, à travers les résultats présentés dans le tableau 2-1, que la préconisation en matière de fréquence de saignée doit tenir compte du mode de rémunération du saigneur. Si le saigneur reçoit un salaire fixe, l'intérêt du planteur sera d'augmenter la productivité de la saignée afin de

réduire le volume de main d'œuvre en adoptant des fréquences lentes. Il convient toutefois de tenir compte du rendement de la plantation qui a tendance à chuter en deçà de la $d/5$. Le compromis optimal semble se situer entre la $d/3$, la $d/4$ et la $d/5$ qui requièrent respectivement 2, 1,5 et 1,2 saigneur sur les 9 ha. Si le saigneur est rémunéré en fonction de la quantité de latex récolté, le coût de la saignée reste le même quelque soit le nombre de saigneur. En revanche, c'est en terme de préservation du capital écorce, que le planteur aura intérêt à adopter des fréquences lentes. La $d/4$ et la $d/5$ semblent présenter un bon compromis entre rendement et économie d'écorce. En outre, avec ce mode de rémunération, le saigneur trouvera un intérêt dans l'adoption de ces mêmes fréquences qui permettent une augmentation de la surface saignée et donc de son salaire (le niveau de rendement étant conservé).

Dans cet exemple, on note que suivant la fréquence de saignée adoptée, le nombre de saigneurs nécessaire n'est pas forcément un compte rond. En effet, sur cette plantation, pour une saignée en $d/4$ ou $d/5$, les besoins en main d'œuvre sont respectivement de 1,5 et 1,2 saigneurs. Cette tendance est d'autant plus forte que la surface en production est faible. Pour la plantation de 3 ha, on note en effet que seule la fréquence de saignée en $d/2$ garantie l'emploi d'un saigneur à plein temps. Dès le passage en $d/3$, le saigneur n'est occupé qu'aux $2/3$ de son temps (cf. tableau 2-1). Ce résultat ne constituera pas forcément une contrainte dans le cas d'une rémunération basée sur la quantité produite. En revanche, dans le cas d'un salaire fixe elle peut poser un problème si le niveau de développement hévécicole de la zone ne permet pas au saigneur de compléter son salaire sur d'autres plantations.

Ces 2 exemples tendent à montrer qu'en milieu villageois, la préconisation en matière de fréquence de saignée ne fait appel à aucune règle préétablie mais se construit au cas par cas, en fonction des objectifs du planteur, du contexte de la filière et de certaines considérations d'ordre socio-économique.

Les conduites de panneau

L'établissement d'un plan d'exploitation de l'arbre sur le long terme peut être posé comme un préalable à la bonne gestion d'une parcelle. Il s'agit là du type de recommandation susceptible de répondre à un éventail de situations le plus large, que l'on se situe en milieu industriel ou villageois. En effet, les différents paramètres qui caractérisent cette gestion (longueur d'encoche, sens de la saignée, hauteur d'ouverture) ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche permettant aujourd'hui de préconiser des schémas de consommation garantissant une conduite rationnelle de l'arbre. Ce schéma n'a pas de raison majeure de varier en fonction du contexte. Il nous reste cependant à préciser une de ces caractéristiques : la fréquence de changement (ou balancement) de panneau au cours de la vie de la parcelle. Pour ce dernier point, il a longtemps été considéré qu'un balancement annuel de l'encoche de saignée, permettant un retour à l'équilibre physiologique (Compagnon 1986), était bénéfique pour le rendement. Ainsi, un balancement annuel ou bisannuel du panneau longtemps préconisé, est encore souvent observé. Des travaux menés en Côte d'Ivoire, restreignent cette tendance aux seuls clones à métabolisme

intermédiaire (GT 1) ou rapide (PB 235, PB 260) et uniquement durant les six premières années

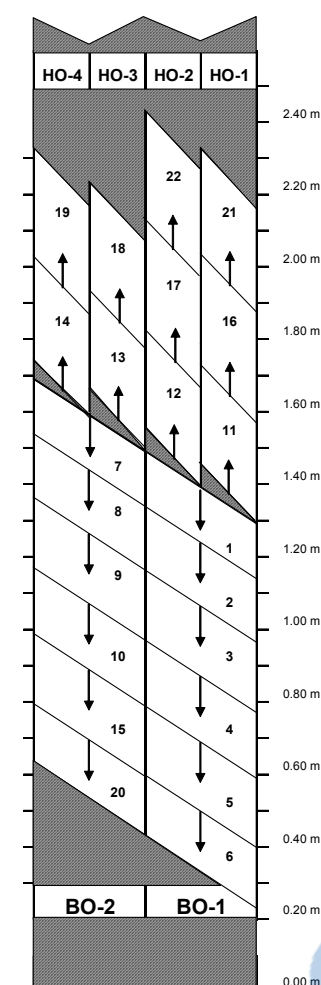


Figure 2-4 :
Recommandations du
CIRA-CP en matière de
conduite de panneau

de saignée. A partir de la septième année, les différences de productions cumulées entre traitements s'estompent laissant l'avantage à la descente continue. En revanche, sur les clones à métabolisme lent tel que l'AF 261, la descente continue du panneau permet, dès les premières années de saignée, un meilleur rendement (Lacote, Obouayeba et al. 2000). En outre, des travaux ont montré une influence du balancement annuel de l'encoche sur l'apparition de *brown bast* (Eschbach, Hasibuan et al. 1994).

Les préconisations actuelles en matière de conduite de panneau, tiennent compte de ces résultats tel que le montre la figure 2-4. L'ouverture du panneau BO-1 se fait à 1.30 m de hauteur. Cette hauteur d'ouverture permet de mener une saignée descendante sur ce même panneau durant six années avant balancement sur panneau BO-2 en début d'année 7. Le passage en saignée remontante se fait donc, selon ce plan en année 11. La longueur d'encoche adoptée, le 1/4S, présente un bon compromis rendement/consommation d'écorce.

1.2.6 Conclusion

On note, à travers la présentation des différents paramètres de la conduite de la saignée, une certaine souplesse dans leurs modalités de mise en œuvre. Elle s'exprime tant dans la détermination de l'objectif que l'on peut assigner à la parcelle que dans les multiples manières d'atteindre cet objectif de production. Elle s'exprime aussi dans le temps face aux variations du contexte socio-économique environnant permettant une certaine adaptation. Elle peut se faire par le biais d'ajustements de paramètres tels que la fréquence de saignée, la fréquence de stimulation, voire l'arrêt total de saignée si l'environnement économique n'est plus compatible avec les objectifs assignés à la plantation. Une telle situation, difficilement envisageable dans un contexte industriel, peut l'être dans le contexte d'une exploitation villageoise au système de production diversifié. Un tel cas de figure ne compromettrait en rien l'avenir économique de la plantation. Un arrêt de saignée permet au contraire, une restauration de l'état physiologique du système laticifère ainsi qu'une reprise de croissance qui ne peut être que bénéfique pour les rendements futurs. Avec le recours à de la main d'œuvre extérieure pour la conduite de la saignée, cette souplesse peut cependant être sensiblement réduite. Dans ce cas, certains paramètres, tels que les fréquences de saignée, revêtent comme nous l'avons vu, une dimension "sociale" dont il convient de tenir compte afin de ne pas élaborer des préconisations inadaptées au contexte. A ce titre, la taille de la plantation et le mode de rémunération de la main d'œuvre semblent présenter une grande importance. En outre,

l'intensification de la conduite, si elle est possible, présente certaines limites. Elle doit en effet se faire dans des gammes de variation respectueuses de l'intégrité des processus biologiques en jeu. Dans le cas contraire, la durée de vie économique de la plantation peut être sensiblement écourtée. Pour une bonne gestion de la saignée, un minimum de connaissances sur la plante semble nécessaire. Il doit porter en priorité sur les spécificités physiologiques du matériel végétal planté (notion de typologie clonale) et la gamme de variation des paramètres de la saignée qui lui est propre. En d'autres termes, intensifier la saignée d'une parcelle sans risque suppose de connaître les combinaisons fréquences de saignée/programme de stimulation adaptés au matériel végétal planté ainsi que les limites à ne pas dépasser. Ces notions confèrent à la conduite d'une plantation d'hévéa un caractère très technique.

1.3 Une élaboration du rendement en 2 phases

Nous venons de voir que la vie d'une plantation d'hévéa présente 2 phases bien distinctes, tant dans les techniques mises en œuvre que dans les objectifs qui les sous-tendent. La phase immature est en effet guidée par le double objectif de maintien du capital "arbre" et d'optimisation de la croissance des jeunes plants. Les techniques alors mises en œuvre concernent d'une part les méthodes de production du matériel végétal et de préparation de terrain, et d'autre part les méthodes d'entretien de la plantation jusqu'à la mise en saignée. Durant la phase productive, l'objectif varie davantage en fonction de la stratégie du chef d'exploitation et de sa connaissance technique. Les techniques mises en œuvre concernent essentiellement les paramètres de la saignée. Ces paramètres sont fonction à la fois de la nature du matériel végétal, des objectifs du planteur mais aussi de certains aspects socio-économiques. Nous proposons ici, pour chacune des phases de vie de la plantation et à partir des connaissances techniques acquises à ce jour, une synthèse des paramètres qui influent sur l'élaboration du rendement de la parcelle d'hévéa.

1.3.1 Elaboration de la vigueur et de la densité durant la phase immature

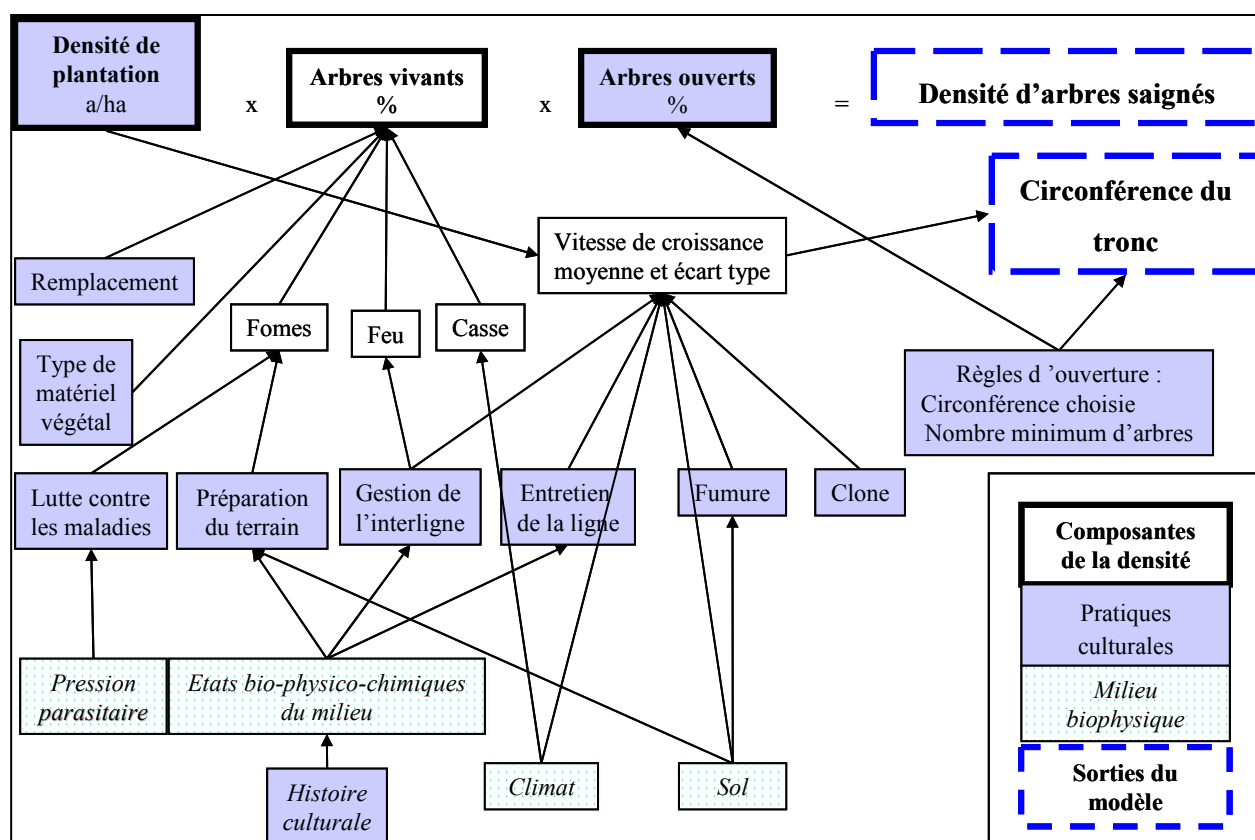


Figure 2-5 : Schéma d'élaboration de la vigueur et de la densité durant la phase immature (J.M. Eschbach, J.M. Barbier, T. Michels)

Cette phase immature va de la préparation du terrain jusqu'à la mise en saignée des arbres. La figure 2-5 présente, sans en faire une liste exhaustive, les principaux paramètres influençant d'une part la croissance, traduite par l'âge à l'ouverture des arbres, et d'autre part, le maintien de la densité des arbres durant la phase immature, mesuré par le nombre d'arbres présents à l'ouverture de la parcelle. On relève la présence de paramètres propres au milieu biophysique et d'autres se rapportant aux pratiques culturales. Les pratiques culturales ont essentiellement 2 types d'action. Les techniques de préparation de terrain et de mise en place de la plantation agissent essentiellement sur le maintien de la densité d'arbre, tandis que les techniques d'entretien de la jeune plantation agissent sur leur vitesse de croissance. Le passage à la phase productive est fonction de la règle de mise en saignée choisie par le chef d'exploitation, généralement en rapport avec la vigueur des arbres.

1.3.2 Elaboration du rendement durant la phase productive

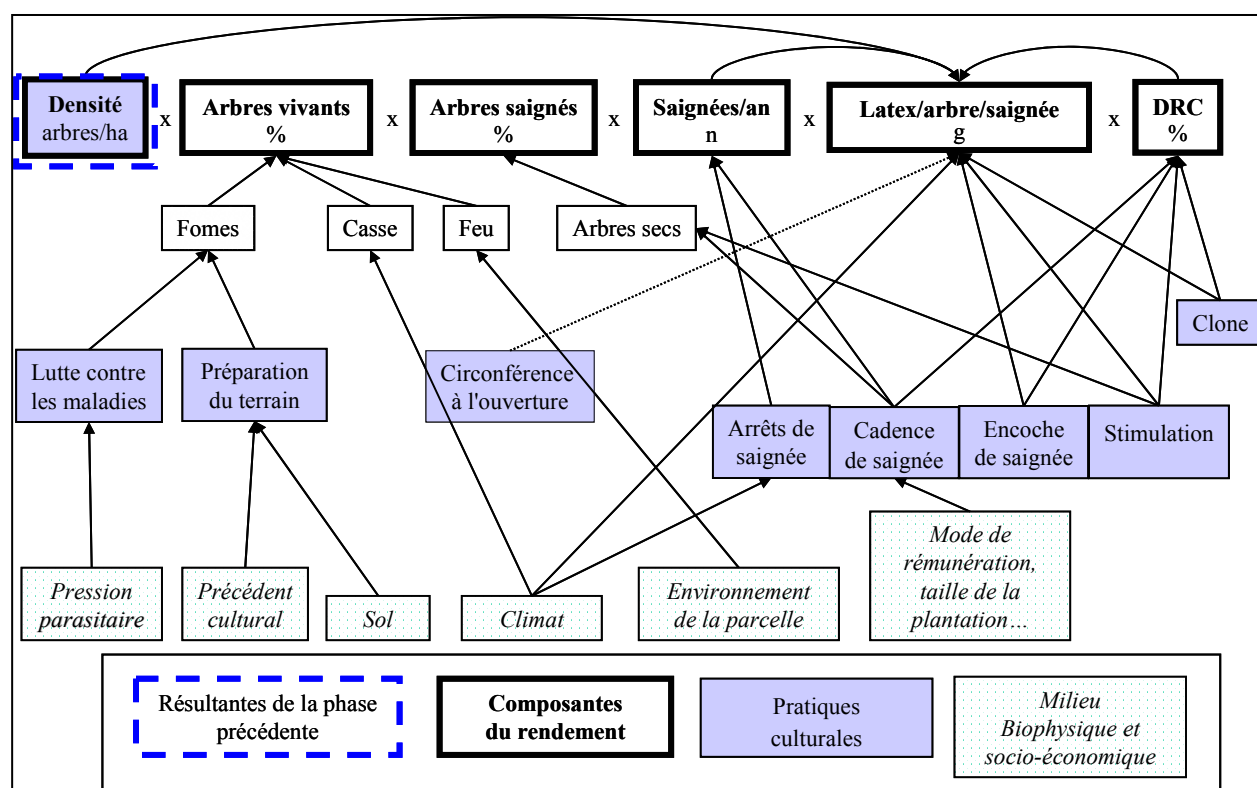


Figure 2-6 : Schéma d'élaboration de la production durant la phase productive (J.M. Eschbach, J.M. Barbier, T. Michels)

La figure 2-6 présente les principaux paramètres connus pour leur influence sur le rendement de la parcelle. Comme précédemment, il s'agit aussi bien de pratiques culturales ayant trait à la conduite des arbres, que de paramètres du milieu biophysique, voire socio-économique. En revanche, on note une complexité sensiblement plus élevée que précédemment se traduisant tant par le nombre de composantes du rendement que par la diversité des facteurs extérieurs agissant sur ces composantes. De même, cette représentation montre l'influence de certaines composantes entre elles. On relève notamment l'influence de certaines composantes du rendement sur la composante "productivité de l'arbre" (g de latex/arbre/saignée).

2 La recherche sur l'exploitation agricole

Au milieu du 20^{ième} siècle, la recherche agronomique engagée dans une logique de spécialisation croissante a mené, dans un premier temps, des approches chimiques et quantitatives conduisant au modèle linéaire descendant de diffusion de l'innovation. Ces modèles uniques de développement ont été conçus sans prendre en compte les finalités des agriculteurs et les conditions réelles de mise en œuvre des innovations au sein du système de production (Deffontaines 1973; Sebillotte 1974; Papy 1998). Dans certaines situations, l'échec de tels démarches a conduit les agronomes à prendre conscience de l'intérêt d'un élargissement des champs de l'agronomie par une prise en considération du contexte géographique, économique et social de l'activité agricole (Bonnemaire, Brossier et al. 2000). Ainsi l'exploitation agricole n'est plus vue comme une juxtaposition de moyens techniques ou de modes d'utilisation du sol mais plutôt comme un système constitué par l'exploitation, l'agriculteur et sa famille (Osty 1978). Une attention croissante est donc accordée à l'homme (le chef d'exploitation et sa famille) en tant qu'acteur/décideur qui est vu comme tenant une position centrale au sein de son exploitation (Landais et Deffontaines 1990). L'exploitation va ainsi devenir l'unité de référence de bon nombre de travaux de recherche.

2.1 Les approches globales de l'exploitation agricole

Deux démarches distinctes ont été développées au sein de la recherche agronomique française avec comme point commun une approche globale de l'exploitation. L'une part de l'étude des pratiques des agriculteurs, postulant que ce point de départ est une manière privilégiée de "remonter" aux motivations (Landais et Deffontaines 1990). La seconde prend le fonctionnement des exploitations comme point de départ en privilégiant le niveau stratégique. Les pratiques sont alors étudiées après l'établissement d'une typologie de fonctionnement (Capillon 1993).

2.1.1 L'étude des pratiques

La distinction entre pratiques et techniques

De nombreux travaux d'agronomie menés depuis la fin des années 70 focalisent sur l'analyse des pratiques. Les pratiques sont vues comme "*l'insertion dans le réel*" des techniques. Ces dernières relèvent du savoir tandis que les pratiques sont de l'ordre de l'action. Il existe des relations réciproques entre techniques et pratiques conduisant tour à tour à "*mettre une technique en pratique*" et à "*tirer de la pratique des enseignements techniques*" (Landais et Deffontaines 1990). Ces relations apparaissent fondamentales dans le processus de développement, jouant un rôle crucial dans l'appropriation d'une culture. Facilement accessibles par l'observation, les pratiques peuvent être des entrées privilégiées pour l'étude de l'exploitation agricole, que l'objectif soit d'insister sur les aspects décisionnels ou sur les aspects biotechniques (cf. annexe 2.3). L'étude de l'efficacité des pratiques amène à faire une distinction entre leurs "*effets*" et leurs "*conséquences*" (Landais 1987). L'étude des effets renvoie à des approches biotechniques dont l'objectif est de

connaître les résultats d'une pratique sur les objets directement et matériellement concernés. C'est par exemple, le cas de l'effet de la stimulation hormonale sur le rendement de la parcelle d'hévéa. Les conséquences, quant à elles, se manifestent à des niveaux divers. Elles sont le résultat indirect des pratiques et de leur mise en œuvre. Par exemple, l'adoption de fréquences de saignée réduites pourrait avoir pour conséquence, un emploi du saigneur à temps partiel et donc une plus grande disponibilité de la main d'œuvre qualifiée au sein d'une zone de production. L'étude des conséquences renvoie donc à des approches globales du système étudié. Elles tiennent une importance particulière puisque leur ignorance est considérée comme l'une des causes les plus fréquentes d'échec à l'adoption de recommandations émanant de techniciens (Landais et Deffontaines 1990).

La dimension temporelle des pratiques

Toute pratique a une dimension temporelle qu'il est important d'approcher sous différents angles (Landais et Deffontaines 1990). D'une part l'adoption d'une nouvelle pratique répond à un processus décisionnel de la part de l'agriculteur. Situer la "vie" d'une pratique dans le temps renseigne sur les objectifs de l'agriculteur et/ou les variations de l'environnement de son exploitation. D'autre part, la rémanence des effets et les conséquences d'une pratique peuvent avoir une importance toute particulière car elle renseigne sur l'évolution des systèmes pilotés et leurs résultats économiques. Landais et Deffontaines (1990) soulignent le fait que "*l'histoire des pratiques s'inscrit dans le matériel biologique (implantation et taille des arbres ; sélection des végétaux et des animaux domestiques)*". Elle peut dans une certaine mesure être reconstituée à partir de l'observation de leurs traces". Dans le cadre hévéicole, cette approche peut être rapprochée de la reconstitution et l'observation des historiques de panneaux.

Les liens entre pratiques et fonctionnement de l'exploitation

L'étude des pratiques n'a de sens que resituée dans le fonctionnement globale de l'exploitation. Elles résultent d'un processus de décision qui prend en compte les contraintes ainsi que le projet de l'agriculteur. En outre, leur étude ne peut s'affranchir des combinaisons existant entre les différentes pratiques mises en œuvre (Landais et Deffontaines 1990). Nous avons précédemment souligné l'importance de cet aspect dans la présentation des modalités de conduite de la saignée.

Dans des zones présentant une grande variabilité dans le temps de la structure des exploitations agricoles, les pratiques d'élevage, s'avérant stables, ont été utilisées comme indicateurs pertinents du fonctionnement des exploitations, conduisant à l'établissement de typologies (Cristofini, Deffontaines et al. 1978; Deffontaines et Raichon 1981). C'est l'utilisation des combinaisons de pratiques qui a permis ce travail de discrimination conduisant ainsi au concept de "systèmes de pratiques". Ces systèmes de pratiques se sont avérés révélateurs du fonctionnement technique mais aussi économique de l'élevage ainsi que de leurs relations avec l'environnement.

Les travaux présentés ici réservent une place importante à l'étude des pratiques. Ces pratiques sont vues à la fois comme un moyen de remonter aux stratégies, comme un indicateur de pertinence du modèle de conduite imposé au démarrage des projets (le modèle agro-industriel) et enfin comme un indicateur de l'état physiologique des arbres.

2.1.2 Le fonctionnement de l'exploitation agricole

Les solutions "moyennes" proposées en matière de développement sont souvent inadaptées aux cas de certaines exploitations agricoles. Partant de ce constat, l'adaptation du conseil technique et/ou de l'innovation est apparue comme la finalité d'un certain nombre de travaux (Osty 1978). Un des objectifs de ces recherches est de savoir gérer la diversité des exploitations afin de mieux répondre à la demande en matière de développement. En outre, et dans le cas de problématiques à envergure régionale, il paraît utopique de fonder des actions sur une étude exhaustive des exploitations. Il est donc apparu indispensable de mettre au point une procédure permettant d'économiser les enquêtes et de cerner les principaux mécanismes de fonctionnement des unités de production.

Une série de travaux est parti de 2 hypothèses de départ. La première pose comme postulat que seule une approche globale de l'exploitation permet une identification des problèmes techniques rencontrés par les agriculteurs ainsi que des voies d'amélioration appropriées. La seconde hypothèse pose qu'un travail de classement des exploitations, mené sur leur comportement vis-à-vis des conduites techniques, devrait permettre de faire émerger des types susceptibles d'adopter les mêmes innovations (Capillon 1993).

L'exploitation agricole est considérée comme un système finalisé par les objectifs de l'agriculteur et de sa famille, bénéficiant d'un certain nombre d'atouts et confronté à un ensemble de contraintes. L'agriculteur et sa famille tiennent une place centrale de par leur action prépondérante sur l'évolution du système. Ils sont en effet à l'origine des décisions et fournissent souvent la main-d'œuvre nécessaire à la réalisation des objectifs. Le fonctionnement de l'exploitation est vu comme l'enchaînement de prises de décisions réalisées en vue d'atteindre ces objectifs. Ces objectifs sont différenciés en plusieurs niveaux :

- *"Un niveau global qui traduit les fonctions que l'agriculteur et sa famille assignent à l'entreprise en égard à leur mode de vie (revenu, travail, statut social) et à leur avenir (patrimoine, succession, durée de vie de l'entreprise) ;*
- *Un niveau appelé stratégique, qui détermine les principales orientations à moyen terme du système de production incluant les productions et activités de l'exploitation, les principaux moyens de production, leur financement ;*
- *Un niveau appelé tactique, qui préside à la mise en œuvre des techniques de production : systèmes de culture, systèmes d'élevage, pratiques liées à la commercialisation des produits et à d'autres activités éventuelles"* (Capillon 1993).

Ce système a donc une cohérence, propre à l'agriculteur et sa famille. L'analyse du fonctionnement de l'exploitation consiste à révéler cette cohérence et la rendre accessible à l'observateur extérieur. Cette démarche s'appuie à la fois sur un diagnostic interne et un diagnostic externe. Le premier cherche à comprendre le jugement que porte l'agriculteur sur la réalisation de ses objectifs et les changements souhaitables. Le second est mené par l'expert qui, se référant à ses propres connaissances, porte un jugement en matière de potentiel de production, normes de productivité... Ce travail d'enquête débouche au niveau régional sur l'établissement de typologies réalisées par regroupement d'exploitations présentant des caractéristiques communes de fonctionnement. Cette vision de l'exploitation doit être resituée dans le temps. Les orientations prises dans le passé permettent en partie de comprendre les décisions prises à un instant donné. De même, l'analyse revêt un rôle prospectif en s'interrogeant sur la viabilité (reproductibilité) du système dans le futur (Capillon 1993).

2.1.3 La typologie des exploitations

La typologie des exploitations constitue un outil précieux pour un large éventail de démarches relevant d'activités de recherche/développement (Landais 1998). Il offre en effet un canevas utile à l'étude de tout problème technique et au développement de solutions adaptées aux besoins et moyens des exploitations. De même, il est utilisé dans le cadre d'études exploratoires, comme outil de simulation. Une large proportion des travaux menés en France ces dernières années, dérive d'une méthode mise au point par des chercheurs de l'institut National Agronomique Paris-Grignon (INA PG) (Capillon 1993). Selon cette méthode, l'analyse de l'histoire de l'exploitation agricole révèle certaines logiques (économiques ou sociales) dans la liaison famille-exploitation qui ont conduit à la situation observée à un moment donné. Les changements mis en relief sont généralement le fruit de choix stratégiques intervenant lors de la modification des objectifs de l'exploitant et de sa famille et/ou avec l'évolution de l'environnement. Resituées dans le temps, ces étapes successives aboutissent à la notion de "trajectoire". L'étude de ces trajectoires d'exploitation débouche sur un travail de typologie (Capillon et Manichon 1979). On distingue ainsi plusieurs types de trajectoire au sein desquels chaque exploitation est située en fonction de son stade d'évolution. L'intérêt de tels modèles d'évolution est double. Il est pris comme un moyen de connaître les perspectives d'évolution des exploitations agricoles au regard de celles placées plus en aval sur son type de trajectoire. D'autre part, la trajectoire est vue comme un facteur explicatif du comportement technique des agriculteurs (Capillon 1993). Ce travail a pour objectifs la définition de références requises pour répondre à une problématique donnée ainsi que l'identification de groupes d'exploitations cibles pour lesquels le conseil pourra être adapté (Capillon, Leterme et al. 1984).

La limitation observée dans l'utilisation de cette méthode semble tenir à la lourdeur de son coût de mise en œuvre, la limitant à des zones restreintes (Landais 1998). Des méthodes découlant de cette démarche sont développées aujourd'hui. Il s'agit de méthodes de typologie "à dires d'experts". Certaines permettent de travailler à des échelles spatiales supérieures (Cristofini, Roybin et al. 1994). D'autres, sont plus économiques en travail d'enquête (Perrot, Pierret et al.

1995). Leur développement est allé jusqu'à la phase de vulgarisation, permettant aujourd'hui leur utilisation sur une large part du territoire français. Ces méthodes sont jugées efficaces pour l'identification et la prise en compte du comportement stratégique des agriculteurs. Si elles ne recourent pas à la réalisation d'enquêtes sur les exploitations agricoles, elles requièrent en revanche l'existence de bases de données à jour et complètes sur le secteur agricole et plus généralement sur les différents domaines de l'activité économique de la zone. Elles requièrent surtout l'existence d'experts locaux dont la connaissance de la zone puisse constituer le fondement de la démarche typologique. Dans le cas contraire, l'enquête directe en exploitation est la seule démarche envisageable (Landais 1998). Ces méthodes présentent certaines limites lorsqu'elles sont utilisées comme outil prédictif dans le cas d'études exploratoires. En effet, d'une part, elles ne tiennent pas compte des interactions fortes qui existent entre les différents types d'exploitation dans leur évolution au cours du temps. Ces interactions s'expriment notamment au travers des compétitions (commerciales, foncières, quotas...) ou au contraire au travers de synergies (échanges de main d'œuvre, d'équipements). De plus, une approche exploratoire relative à l'agriculture d'une zone ne peut être pertinente si elle ne tient pas compte de l'évolution économique de la région, connue pour son influence majeure sur les orientations stratégiques des exploitations (Landais 1998).

2.2 L'exploitation agricole génératrice de systèmes de culture

2.2.1 Le poids d'un contexte en perpétuelle évolution sur le fonctionnement technique de l'exploitation

L'évolution permanente du contexte dans lequel se situe l'exploitation agricole européenne questionne aussi la recherche quant à l'élaboration de nouveaux référentiels techniques. La production agricole est progressivement passée d'une logique d'optimisation des rendements vers une logique d'adéquation à des normes de qualité s'adressant aussi bien à la production qu'à l'environnement écologique de cette activité de production. Parallèlement, les revenus de l'agriculture se sont diversifiés avec un poids croissant des subventions mais aussi des activités autres qu'agricoles. Cette évolution est aussi perceptible dans le contexte des exploitations familiales africaines dont les produits sont destinés aux marchés internationaux et qui se voient aujourd'hui confrontées à de nouvelles demandes de qualité (Daviron 2005). Afin de caractériser les transformations de l'activité productive de l'agriculture, des travaux ont abouti à la proposition d'une grille d'approche de l'exploitation agricole (Osty, Lardon et al. 1998). Cette approche passe par l'identification de 2 types de cohérence au sein de l'exploitation agricole. Le premier concerne les systèmes techniques en jeu : leurs performances, l'organisation des tâches ainsi que l'arbitrage des moyens. Le second type de cohérence est celui afférant aux stratégies. Elle passe par l'identification des différents types de relations (ou "*systèmes connexes*") qu'entretient l'exploitation agricole avec son environnement. Il peut s'agir d'insertion dans des micro-filières, de gestion "multi-usage" de l'espace, de gestion d'équipements communs... L'agriculteur est alors vu comme un gestionnaire à la tête d'un système technique dont les finalités, ne se cantonnant pas à la seule production agricole, évoluent en interaction avec

d'autres acteurs. L'observation, dans la durée, des systèmes techniques montre des changements perceptibles à travers l'évolution de la grille d'étude de l'exploitation (cf. annexe 2.4). Les questionnements sur la signification de ces changements, de leurs liens avec les "systèmes connexes", permettent de mettre en relief une cohérence stratégique émanant de l'agriculteur et de sa famille. Ces travaux, très orientés sur les grandes cultures annuelles dans un contexte de pays industriels, présentent, dans leur démarche, un intérêt certain dans l'identification des finalités qui sous-tendent les pratiques observées au sein des exploitations familiales de pays du Sud.

En outre, il est important de prendre en compte le rôle joué par le poids de l'évolution du contexte familiale de l'exploitation sur les décisions stratégiques du chef d'exploitation. Au sein de l'exploitation agricole française, l'incertitude grandissante dans la continuité de l'activité agricole d'une génération à l'autre, induit des comportements stratégiques de la part du chef d'exploitation. Il en résulte, au cours de la vie de l'exploitation, l'existence de phases (installation, réduction de la dette, préparation du transfert ou de la cessation d'activité...) qui entraînent de profonds changements. La prise en compte de ces différentes phases de vie de l'exploitation semble de plus en plus cruciale pour une comprendre les stratégies (Landais 1998). Pascon (1980), dans le cadre de ses travaux sur l'économie des exploitations agricoles marocaines, évalue le poids de ce facteur à travers le rapport besoin/travail disponible. Ce rapport suppose la définition de 2 facteurs : l'unité de consommation (UC) correspondant au besoin de consommation d'un adulte masculin, et l'unité de travail humain (UTH) correspondant au travail que peut réaliser un adulte qui consomme une UC. La représentation de l'évolution du cumul des UC dans le temps permet de mettre en relief une "biographie familiale" en 3 phases : une première phase de croissance des enfants jusqu'à ce que le dernier ait atteint 15 ans ; une phase de plafonnement jusqu'aux premiers mariages ; enfin une phase très fluctuante liées aux mariages, départs, émi/immigration. Le rapport besoin/travail disponible, représenté par la superposition des 2 courbes (UC et UTH), met en relief 2 périodes au cours de la vie de l'exploitation (cf. annexe 2.5). La première se traduit par un écart grandissant entre les besoins et le travail disponible. Elle s'explique par la succession des naissances augmentant rapidement le nombre d'UC et un délai de 7 ans nécessaire pour que chaque enfant commence à travailler sur l'exploitation. La seconde période présente une réduction progressive de cet écart par l'arrivée progressive à l'âge adulte des enfants équilibrant ainsi les besoins alimentaires et la disponibilité du travail. Cette variation de la situation familiale au cours du temps, est susceptible d'influer sur le comportement stratégique du chef d'exploitation et donc sur ses pratiques. Elle constitue un facteur de variabilité non seulement au sein d'une même exploitation mais aussi entre exploitations d'un même système agraire, chacune n'étant pas au même stade de vie.

2.2.2 L'interdépendance des systèmes de culture et marges de manoeuvre

L'agriculteur gère ses cultures et ses champs au travers de séquences d'actes techniques interdépendants les uns des autres. Il peut s'agir du choix des successions de cultures (dans le

cas de cultures annuelles) ou de toutes autres composantes de l'itinéraire technique. Cette interdépendance est vraie sur plusieurs plans. Sur un plan biotechnique, chacun des actes engendre des effets multiples et prolongés sur l'ensemble sol-plante, influençant les décisions précédentes et suivantes. Sur un plan organisationnel, et étant donné la limitation des différentes ressources nécessaires à la conduite de l'ensemble des systèmes de culture présents sur l'exploitation (travail, matériel...), toute décision d'acte technique sur une culture donnée est envisagée en fonction des interventions prévues sur les autres cultures à un moment donné. Une priorisation est alors souvent indispensable. Elle dépend de l'importance assignée par l'exploitant à chacune des cultures en fonction de ses objectifs personnels mais aussi d'un certain nombre de facteurs extérieurs tels que les quotas, les subventions (...), de l'état des indicateurs d'évolution qu'il utilise sur chacune de ses cultures et de l'évaluation des risques qui en découlent, des événements climatiques...

L'interdépendance entre les différents systèmes de cultures au sein de l'exploitation agricole fait que le concept de système de culture se limitant à un ensemble de *"parcelles traitées de manière identique"* (Sebillotte 1974), ne permet pas de proposer à l'agriculteur une représentation formalisée des actions culturales à coordonner sur l'ensemble de son territoire. Afin de s'inscrire dans une démarche d'aide à la décision, l'agronome doit d'abord *"reconstituer chaque système de culture à partir de l'analyse des ajustements réciproques dont il résulte"* (Papy 2001). Ainsi, un certain nombre de travaux se sont attaché à modéliser dans leur globalité, la constitution des systèmes de culture. S'inspirant des concepts développés par les économistes (Erschler et Thuriot 1992), les interactions entre les différents niveaux de décision technique sont analysées en utilisant une approche de la constitution des systèmes de culture par contraintes hiérarchisées (Aubry, Biarnes et al. 1998). En effet, un système de culture est la résultante d'un ensemble processus décisionnel réalisé par l'agriculteur. Il s'agit d'une part d'une adaptation des objectifs de production et des manières de les atteindre au milieu dans lequel elle est pratiquée. D'autre part, le système de culture relève d'ajustements réciproques avec les autres systèmes de culture de l'exploitation. Selon l'approche adoptée, *"la cohérence du système est assurée dans la mesure où chaque décision peut respecter les contraintes qui lui sont imposées"* (Aubry, Biarnes et al. 1998). La démarche, mise au point dans le cadre de grandes cultures annuelles, procède en 3 temps. Elle consiste à identifier au niveau de l'exploitation agricole, le processus de constitution des successions de cultures. Dans un deuxième temps, un travail similaire est réalisé sur le processus de constitution des itinéraires techniques². Enfin, sont analysés les liens existants entre les 2 processus soulignant ainsi les relations hiérarchiques liant les variables décisionnelles identifiées aussi appelées "réseaux de contraintes". Cette démarche permet l'identification des marges de manœuvre dont disposent les agriculteurs pour intégrer des innovations ou pour adapter leur exploitation au contexte changeant au sein duquel elles évoluent.

² Itinéraire technique : combinaison logique et ordonnée des techniques culturales appliquées à une culture pour contrôler le milieu en vue d'une production donnée (Sebillotte 1974)

2.3 Approches systémiques et cultures pérennes

Les travaux menés sur les approches globales de l'exploitation et mentionnés plus hauts ont été souvent dédiés à l'étude d'exploitations de grandes cultures annuelles et/ou d'élevage. La composante spatio-temporelle propre à ces systèmes techniques et les processus de décision qui en découlent leur confère une spécificité rendant difficile le transfert en l'état de ces méthodes d'approche sur les exploitations dont le système de production est basé sur des cultures pérennes. Pour des cultures annuelles, les décisions en matière d'assolement ont un caractère récurrent permettant à l'agriculteur d'adapter son système de production au contexte fluctuant du marché et des cours. Dans le cas de cultures pérennes, les décisions en matière d'assolement sont données au départ et pour la vie de la plantation.

De même, comme nous l'avons mentionné précédemment, l'exploitation agricole est le lieu où s'élaborent les systèmes de culture. La récurrence des itinéraires techniques et le pas de temps court du cycle des cultures annuelles entraîne la mise en oeuvre d'un processus d'apprentissage (Aubry, Biarnes et al. 1998) qui intègre la connaissance des effets et conséquences des pratiques sur la culture ou la succession de cultures considérée (rendement, état sanitaire, ...)(cf. § 2.1.1). Ce processus d'apprentissage peut être beaucoup plus long dans le cas de cultures pérennes, particulièrement dans le cas de l'hévéa. Plusieurs raisons peuvent être avancées. La croissance lente caractérisant généralement la culture pérenne rend plus difficile l'observation du résultat des pratiques. L'effet des pratiques d'entretien durant la phase immature sur la croissance des arbres, le retard à l'ouverture ainsi que sur leur rendement futur, est un exemple caractéristique de cette difficulté. De même, la réponse de l'arbre aux pratiques de conduite se fait sur différentes échelles de temps. La stimulation, par exemple, va se traduire à court terme par une augmentation sensible de la durée d'écoulement et du rendement. Cependant, la pratique d'une fréquence trop élevée de stimulation entraîne à moyen terme des désordres physiologiques pouvant limiter le rendement futur des arbres sans que l'agriculteur ne fasse forcément le lien de cause à effet. Ce lien est d'autant plus difficile à réaliser que de nombreuses interactions existent entre les différents facteurs de conduite de la parcelle d'hévéa. Ces particularités ont une répercussion directe sur le pas de temps que requière le processus d'apprentissage. Enfin, dans le cas particulier de l'hévéa, une difficulté supplémentaire réside dans l'absence d'indicateur facile d'accès, traduisant l'état physiologique de l'arbre.

Les approches systémiques menées jusqu'ici en France en arboriculture fruitière, ont abordé des problématiques techniques afin de répondre à des préoccupations telles que la traçabilité des productions agricoles ou les conséquences des pratiques sur l'environnement (Bellon, Lescourret et al. 2001; Nesme, Lescourret et al. 2003). Ces travaux se sont attachés à caractériser et typer les pratiques des agriculteurs. Pour ce faire, la prise en compte d'un ensemble de caractéristiques agronomiques résultant de choix réalisés lors de la mise en place des vergers, a permis d'ordonner la diversité observée. Cet ensemble de caractéristique appelé "conception de verger" s'avère pertinent pour la compréhension et le classement des pratiques actuelles des arboriculteurs. Ce concept s'appuie sur la dimension temporelle des cultures

pérennes. Il a notamment mis en avant l'influence des choix techniques réalisés par l'agriculteur lors de la mise en place de la parcelle, sur la conduite du verger observée au moment de l'enquête (Nesme, Lescourret et al. 2003). Les auteurs concluent sur la nécessité de compléter ce genre d'approche par la conception de modèles incluant les effets des pratiques ainsi que les conditions pédoclimatiques afin d'être en mesure de prédire les performances des parcelles. Si ces approches présentent l'intérêt de prendre en considération la dimension temporelle de la culture pérenne, elles n'ont cependant pas abordé l'évolution cours du temps du contexte dans lequel l'agriculteur fait ses choix techniques. De plus, les données socio-économiques prises en compte ont aidé à expliquer les spécificités techniques mises en relief au sein des différents types d'exploitant (âge, connaissances techniques) sans être utilisées dans l'identification des stratégies à l'origine des choix techniques observés.

Or, depuis ces dernières décennies, l'instabilité de certains marchés a probablement poussé les agriculteurs à modifier leur stratégie et, par conséquent, leur pratiques sur des pas de temps courts et avec des conséquences inévitables sur les performances de leurs parcelles. C'est notamment le cas, dans les pays en voie de développement, des agriculteurs qui se sont investi sur des cultures pérennes de rente dont les prix sont liés aux marchés internationaux (café, cacao, caoutchouc...). S'agissant de cultures pérennes dont la durée de vie économique s'étend sur une trentaine d'années, la réponse aux variations des marchés peut difficilement résider dans un réajustement de l'assolement comme cela est souvent le cas avec les cultures à cycle court. Cette situation est à même d'induire des comportements spécifiques de la part des chefs d'exploitation dépendant de ses objectifs et de ses marges de manoeuvre.

3 Hypothèses

Les travaux que nous présentons ici sont fondés sur la nécessité de mettre en place une méthode d'analyse des problèmes de conduite au sein d'exploitations familiales dont le système de production est basé sur des cultures pérennes. Le rôle de ce type de culture au sein de la petite exploitation villageoise est souvent à la fois économique et social. Leurs conduites dépendent des objectifs que l'agriculteur assigne à sa plantation (étroitement liés à la situation de la famille) et aux contraintes qu'il rencontre pour les atteindre. Ces dernières sont internes à l'exploitation (localisation, capacité et compétence du personnel) ou externe (propres au contexte de la filière et de la zone de production). Objectifs et contraintes génère de la part du chef d'exploitation un comportement stratégique se traduisant par un mode de conduite. L'identification de la plus ou moins grande liaison pouvant exister entre les pratiques observées dans la conduite de l'hévéa et les différents jeux de contraintes face aux objectifs visés, doit permettre d'évaluer les marges de manœuvre dont dispose l'agriculteur dans la conduite de sa plantation. Notre objectif est donc, devant l'intérêt d'une relance de l'hévéaculture villageoise camerounaise, de proposer des ensembles cohérents de conseils techniques adaptés aux contraintes rencontrées ou susceptibles de les lever.

Nos travaux s'appuient sur plusieurs hypothèses de départ issues d'une connaissance du milieu hévéicole industriel et villageois camerounais. La pratique de la culture de l'hévéa et son efficacité dépendent :

- des stratégies familiales et leur évolution : elles fixent les objectifs et le rôle assigné à la plantation ;
- du niveau d'implication et de technicité du chef d'exploitation, de celui de son saigneur ainsi que des relations de contrat de travail qui les lient ;
- des structures physiques de l'exploitation, du contexte logistique et socio-économique et de son évolution ;

Ces différents déterminants ne sont évidemment pas indépendants les uns des autres. Ils sont liés entre eux différemment selon le type d'exploitation. C'est pourquoi nous avons postulé que cet objectif requiert tout d'abord une approche globale de l'exploitation devant permettre d'identifier des contextes familiaux et logistiques de l'activité de production ainsi que les dynamiques des systèmes de production. Cette approche globale est réalisée sur un échantillon d'exploitations suffisamment variées pour explorer la gamme des différentes contraintes susceptibles de modifier la conduite des arbres selon les hypothèses exposées. Une typologie d'exploitation devra permettre de constituer des ensembles homogènes vis-à-vis de ces

Chapitre 2 : analyses bibliographiques et hypothèses

contraintes. Par ailleurs, l'observation des pratiques et de leurs résultats, permettra de réaliser un diagnostic agronomique de l'effet de ces pratiques et de proposer une typologie des modes de conduite. En croisant les 2 typologies on pourra examiner s'il y a plusieurs modes de conduite possibles au sein d'un même type d'exploitation, ce qui nous permettra de vérifier ou non nos hypothèses et de mettre ou non en évidence des marges de manœuvre pour conduire autrement l'hévéa. C'est ainsi que nous envisageons de déboucher sur une grille de conseils.

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE ET DISPOSITIF DE RECHERCHE

Chercher à expliquer la diversité des pratiques de mise en place et de conduite des plantations d'hévéa et à en évaluer l'efficacité constitue l'objectif principal de ce travail. Cette démarche doit permettre d'apprécier les marges de manoeuvres dont disposent les agriculteurs pour faire autrement. On pourra ainsi envisager des recommandations techniques viables favorisant la relance du secteur villageois de la filière hévéicole au Cameroun. Afin de tester nos hypothèses (cf. chapitre 2, § 3), nous proposons une démarche en 2 étapes. Dans un premier temps, nous avons caractérisé les exploitations villageoises hévéicoles au travers d'un travail de typologie, mené sur la base d'une approche globale. Dans un deuxième temps nous avons mené une étude des pratiques de conduite pour chaque phase de la vie de la parcelle et engagé un diagnostic sur l'efficacité de ces pratiques.

Afin d'expliquer nos choix méthodologiques, nous présenterons dans un premier temps, les données disponibles sur le secteur villageois de la filière hévéicole, au moment du démarrage des travaux. Dans un second temps, nous expliciterons la méthode d'échantillonnage ainsi que les approches et méthodes d'analyse retenues.

1 Informations disponibles et méthode d'approche retenue

Au moment du démarrage des travaux, seule une typologie des exploitations basée sur le contexte de la mise en place des plantations d'hévéa était disponible (Bouchitte, Campagnolle et al. 1996). Ce classement consistait en 4 types :

Les plantations villageoises "classiques" : il s'agit de plantations situées hors concession industrielle, créées dans le cadre de l'un des 2 projets de développement gouvernementaux et encadré par l'agro-industrie. Comme nous l'avons présenté dans le chapitre 1, les villageois qui ont adhéré au programme, ont bénéficié d'aides diverses (en nature et en espèce). Ils sont appelés les "smallholders" dans la zone CDC. Ce type de plantation représente 730 ha pour 247 planteurs dans la zone CDC et 78 ha pour 27 planteurs dans la zone HVC. La surface moyenne des plantations de ce type est de 3 ha.

Les plantations villageoises "hors programme" : il s'agit de planteurs n'ayant pu adhérer au projet de développement encadré par la CDC. Ces planteurs sont appelés "outgrowers". Les plantations ont été mises en place sans aide financière. Comme nous l'avons souligné, à l'exception de quelques unes, la plupart de ces plantations ont été établies à la même période que les plantations "classiques" et résultent généralement d'un phénomène d'entraînement suscité par le projet de développement. Le dernier recensement estime à environ 211 le nombre de ces plantations pour une surface moyenne de 2,7 ha.

Les plantations familiales "associées" : il s'agit essentiellement de plantations de la zone HVC. Elles ont été mises en place dans le cadre d'une réorientation du projet de développement villageois, compte tenu de la faiblesse du peuplement de la zone et du manque

d'engouement suscité par le projet. Leurs particularités résident à la fois dans l'accès à la terre et dans la phase de mise en place. En effet, ces plantations ont été installées sur la concession industrielle d'HVC dans une région caractérisée par une gestion traditionnelle du foncier et un accès à la terre généralement réservé aux populations locales. De plus, la phase de plantation a été entièrement réalisée par la société industrielle qui a fourni aux planteurs des parcelles "clef en main". Au total, 440 ha ont ainsi été mis en place de cette manière pour 47 planteurs. La surface moyenne des plantations de ce type est de 9 ha par planteur.

Les plantations "moyennes": il s'agit de plantations privées non industrielles, souvent antérieures aux projets de développement, établies sur des terrains de superficie importante. Elles sont, pour la plupart, situées dans le Sud-Ouest et appartiennent à des élites locales.

En plus de ces informations, nous disposions d'une base de données généralement succincte et hétérogène entre les 2 zones, fournie par l'agro-industrie (CDC et HVC). Dans la zone CDC elle comprenait le nom de l'exploitant, la surface en production, ainsi que son statut par rapport au projet de développement (smallholder ou outgrower). Dans la zone HVC, la base de données était plus détaillée fournissant en plus, la nature du clone ainsi que la date de plantation et la surface de chaque parcelle.

Le peu de données disponibles, l'absence d'experts locaux susceptibles d'apporter, pour chaque zone, la connaissance nécessaire à une typologie des exploitations "à dire d'experts", nous ont orienté vers un travail d'enquête mené directement au sein d'un panel d'exploitations des 2 zones de développement. Conformément aux objectifs, ce travail d'enquête devait intégrer 2 démarches :

- à travers une approche globale de l'exploitation, **une analyse de ses caractéristiques socio-économiques** et de son **fonctionnement** ;
- **un diagnostic agronomique** sur des parcelles immatures et adultes.

2 La construction de l'échantillon

En nous basant sur les données disponibles au démarrage du travail d'enquête, nous présentons dans un premier temps les caractéristiques de la population d'exploitations hévéicoles des 2 zones concernées avant de présenter la méthode de construction de l'échantillon d'exploitations.

2.1 Caractéristiques de la population

Le nombre total des exploitations hévéicoles est estimé à 450. En utilisant les données de surfaces en production mises à disposition par l'agro-industrie (CDC et HEVECAM), nous avons représenté la distribution des tailles de plantations d'hévéa.

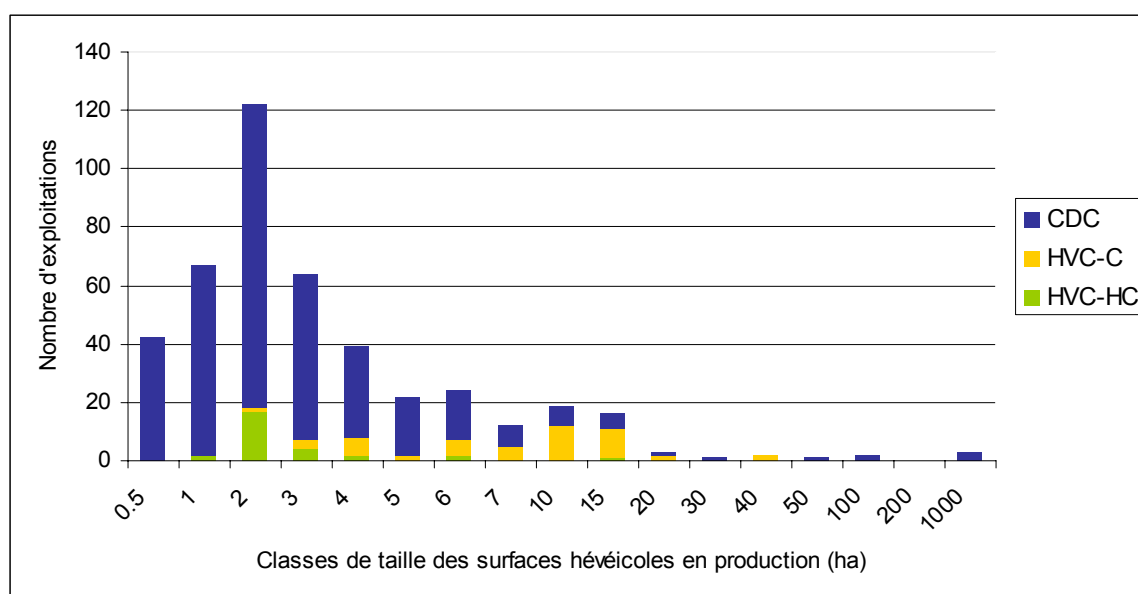


Figure 3-1 : Distribution de la population totale d'exploitations par classe de taille des surfaces hévéicoles en production ; nous avons distingué les zones et, dans la zone HVC, les exploitations sur concession (C) et hors concession (HC) pour la zone HVC, (sources : CDC et HEVECAM)

La figure 3-1 confirme un fort déséquilibre entre les 2 zones de production (CDC et HVC) avec un nombre de plantations très supérieur dans la zone CDC. En terme de surfaces, les situations sont variées avec cependant une distribution centrée sur l'intervalle de taille 2-3 ha. Cette tendance concerne les plantations de la zone CDC et les plantations de la zone HVC hors concession. Elle est due aux modalités des projets de développement qui préconisaient des surfaces de l'ordre de 3 ha, censées correspondre à l'emploi d'un actif à plein temps. Au sein de la zone HVC, la distribution des tailles de plantation est de type bimodal avec, centrées sur l'intervalle 2-3 ha, les plantations hors concession, et sur l'intervalle 10-15 ha, les plantations sur concession industrielle. Cette tendance montre que la réorientation du projet de développement dans cette zone a été accompagnée d'un changement de politique dans les surfaces attribuées par planteur. On observe dans la zone CDC des situations extrêmes avec d'un côté des

plantations de moins d'1 ha et de l'autre, quelques plantations réparties au sein des classes supérieures atteignant plus de 200 ha.

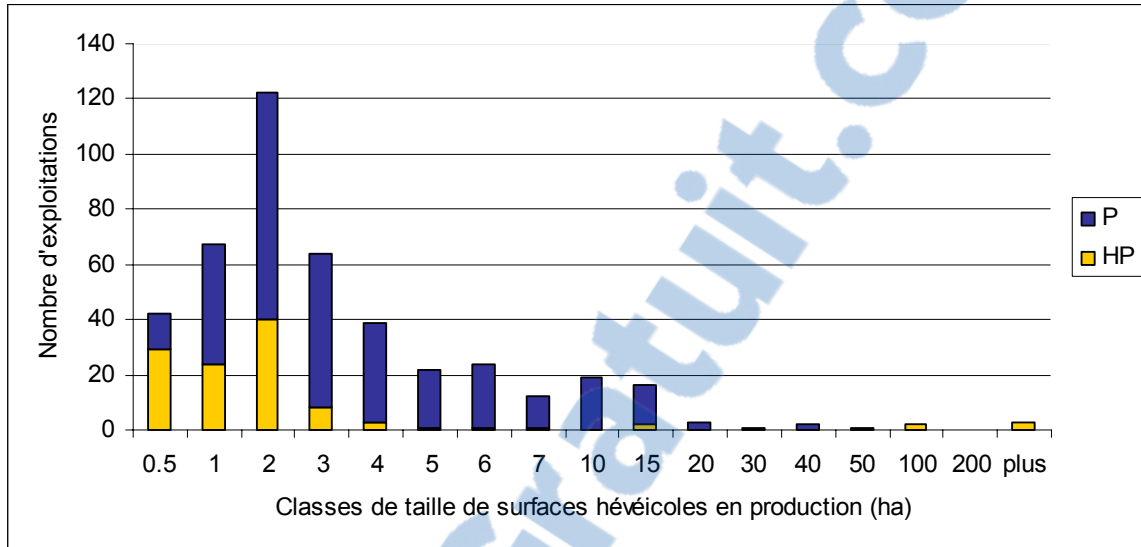


Figure 3-2 : Distribution de la population totale d'exploitations par classe de taille de surfaces d'hévéa en production avec distinction des exploitations ayant intégré un projet de développement (P) et des exploitations "hors projet" (HP) (sources : CDC et HEVECAM)

La figure 3-2, présente la même distribution en distinguant les exploitations ayant adhéré à un projet de développement des exploitations hors-projet. Les premières représentent approximativement les 2/3 de la population totale. On note, au sein des exploitations hors-projet, 2 tendances. La première, majoritaire, est la mise en place de plantations de taille modeste, voire très modeste. En effet, les exploitations non encadrées occupent la moitié des effectifs affichant moins de 2 ha d'hévéa. L'autre tendance est inverse, avec quelques exploitations de taille très importantes (100 ha et plus). Ces dernières plantations correspondent aux exploitations "moyennes" définies plus haut (cf. § 1). Elles sont situées dans la zone CDC et sont généralement antérieures aux projets de développement.

2.2 L'échantillon d'exploitations enquêtées

Nous cherchons à expliquer la diversité des pratiques au sein des principales zones de production villageoise de caoutchouc. Etant donnée la lourdeur d'un travail d'enquête en exploitation, le temps imparti ainsi que les moyens financiers disponibles, nous avons choisi de minimiser la taille de l'échantillon tout en visant une couverture optimale de la gamme de situations existantes. Cette orientation s'est donc faite au détriment de la représentativité de l'échantillon sur le plan statistique. En nous fixant au départ un objectif total d'une trentaine d'exploitations, nous avons constitué notre échantillon par croisement des 3 types d'informations disponibles : la taille de la plantation d'hévéa, sa localisation géographique (zone CDC ou HVC) et le contexte de son installation (projet ou hors-projet).

- La taille des surfaces en production : ce paramètre, censé influencer sur les revenus agricoles de l'exploitation, peut être à l'origine d'une partie de la diversité observée ; c'est ce qui justifie son utilisation comme critère de discrimination dans la construction de l'échantillon. Trois tranches de surface ont été déterminées (0-3 ha; 3-10 ha; plus de 10 ha). La population totale étant, comme nous l'avons vu, centrée sur les exploitations de petites tailles (0-3 ha), ce découpage a pour effet de surreprésenter (par rapport à la population totale) les plantations de taille supérieure.
- La localisation géographique : comme nous l'avons déjà souligné, chacune des 2 zones présente un certain nombre de spécificités. C'est notamment le cas des modalités d'accès au foncier, de leurs caractéristiques démographiques et de leurs caractéristiques pédoclimatiques. Ces spécificités peuvent en partie justifier une certaine diversité de situations. Le zonage géographique a donc été conservé comme clef de discrimination dans la construction de l'échantillon. Notre échantillon couvre chacune des 2 zones géographiques (CDC, HVC). Les spécificités de chacun des 2 projets n'ont cependant pas permis une répartition homogène des 2 autres critères (surfaces et contexte d'installation) sur ces 2 zones. On note, par exemple, la difficulté à trouver dans la zone HVC des exploitations appartenant à la classe de taille 0-3 ha ainsi que des exploitations hors-projet.
- Le contexte d'installation : pour la mise en place des premières parcelles d'hévéa, 2 cas de figure existent : les plantations hors-projet créées sur fonds propres et les plantations créées dans le cadre d'un projet gouvernemental. Postulant que l'agriculteur a du conduire de façons différentes ses arbres selon qu'il ait ou non reçu une aide au moment de la plantation, nous conservons ce facteur de discrimination dans la construction de l'échantillon. Notons qu'à partir de 1992, année de la fin des projets de développement hévéicole, la totalité des surfaces mises en place l'ont été sur fonds propres.

L'échantillon ainsi constitué n'a pas pour objectif de contribuer à une représentation statistique de la population des planteurs mais plutôt de permettre une analyse de la diversité des situations existantes. Cet objectif justifie notamment la surreprésentation des grandes exploitations (cf. tableau 3-1).

	0-3 ha d'hévéa		3-10 ha d'hévéa		Plus de 10 ha d'hévéa		Totaux
	CDC	HVC	CDC	HVC	CDC	HVC	
Plantations "Projet"	7		8	5	2	3	25
Plantations "hors projet"	6	3	2		2		13
Totaux	16		15		7		38

Tableau 3-1 : Structure de l'échantillon d'exploitations selon les critères retenus

L'échantillon a cependant subi quelques variations au cours du travail d'enquête avant d'aboutir à celui présenté dans le tableau 3-1. En effet, les données disponibles au démarrage de l'étude ne concernaient que les plantations livrant leur production à l'agro-industrie. Les surfaces enregistrées sont les surfaces mises en place durant la période des projets. Ces enregistrements n'ont pas été mis à jours par la suite. Les extensions de plantation ainsi que les exploitations ayant récemment investi dans l'hévéa et n'affichant que des parcelles immatures n'y figurent donc pas. Ces dernières ont été découvertes au cours du travail d'enquête. Devant l'intérêt que présentent ces exploitations, nous les avons incluses au sein de notre échantillon le portant ainsi à 38 exploitations (au lieu de 30). En revanche, en raison de limite de temps, 2 de ces exploitations n'ont fait l'objet que d'un diagnostic agronomique sur parcelle immature. Elles n'ont donc pas été prises en compte dans l'approche globale de l'exploitation.

3 Le questionnaire d'enquête

Le questionnaire est organisé en 2 parties distinctes correspondant chacune à l'une des 2 approches retenues (cf. annexe 3.1). La première correspond à la première partie de l'entretien avec l'agriculteur. Il s'agit de l'approche globale de l'exploitation, la découverte de son fonctionnement et de ses caractéristiques socio-économiques. Cette partie de l'entretien est généralement menée au domicile du planteur. La seconde partie correspond au diagnostic agronomique. Elle a systématiquement été menée sur la ou les parcelle(s) d'hévéa.

3.1 L'approche globale de l'exploitation

Cette partie de l'enquête s'articule autour de 6 thèmes :

3.1.1 La combinaison des productions

Cette partie comprend 3 points :

- une description des différentes composantes de l'appareil de production : surfaces, années de plantation, la fonction de la culture (rente ou nourricière) ;
- un classement par niveau de revenu, de l'ensemble des composantes du système de production ;
- une description de la plantation d'hévéa dans laquelle sont précisés pour chaque parcelle, la date de plantation, la surface plantée, le matériel végétal, le précédent cultural et la présence ou pas de cultures intercalaires durant la phase immature ;

3.1.2 L'accès aux facteurs de production

Cette partie a pour but d'acquérir, sur l'ensemble de l'exploitation, les informations sur 3 facteurs de production : le foncier, le travail et le capital.

Chapitre 3 : méthodologie et dispositif de recherche

- le foncier : pour chaque lot de terre acquis sont relevés la localisation et la distance au domicile du planteur, l'année d'acquisition, la surface approximative, ainsi que le mode d'acquisition (héritage, achat, acquisition traditionnelle ...) ;
- le travail : pour chaque tâche répertoriées par le chef d'exploitation, fonction du système de production, sont relevées les périodes de réalisation dans l'année, le mode de rémunération et le type de main d'œuvre utilisé (familiale, occasionnelle...), l'effectif de main d'œuvre familiale disponible ;
- le capital : l'enquête porte ici sur la nature d'éventuels revenus extra-agricoles, de leur fréquence ainsi que d'une estimation de leur niveau par rapport au revenu agricole de l'exploitation ; de même, l'agriculteur est questionné sur d'éventuelles possibilités d'accéder au crédit.

3.1.3 Les réseaux de commercialisation

L'objet dans cette partie est d'identifier, pour chaque production destinée à la vente, le réseau de commercialisation utilisé par l'exploitation : lieu de vente, distance à la parcelle, évolution des prix, périodes de commercialisation et modes de transport. De même, sont relevés les caractéristiques infrastructurelles : facilité d'accès du village, état des axes routiers...

3.1.4 Les charges familiales

Cette partie a pour objectif d'identifier les besoins alimentaires et financiers de la famille. Elle est principalement orientée sur les charges de scolarisation qui, dans le secteur villageois camerounais tient une place importante au sein des préoccupations du foyer.

3.1.5 L'histoire de l'exploitation

Cette partie de l'enquête se déroule de manière informelle. Il est demandé au planteur de retracer l'histoire de sa famille (mariage, naissances...) et de son exploitation depuis sa mise en place. Cet historique succinct permet d'identifier le stade d'accumulation dans lequel se trouve l'exploitation au moment de l'enquête ainsi que les perspectives d'évolution (projet de plantation, repreneur éventuel pour l'exploitation...).

3.1.6 L'identification de la classe socio-économique

L'entretien au domicile du planteur se termine par une évaluation de son niveau de vie au travers d'indicateurs décrivant l'état du domicile, de son équipement. De même, sont relevées ses éventuelles fonctions politiques ou sociales.

3.2 Le diagnostic agronomique

La deuxième partie de l'enquête se déroule sur la plantation. Elle consiste en la visite d'au moins une parcelle de la plantation d'hévéa. Lorsque la plantation visitée comprend plusieurs parcelles, le diagnostic est généralement mené sur la plus ancienne. Ce choix permet en effet de d'obtenir du recul sur les variations de l'itinéraire technique au cours du temps. En fonction de la localisation et des facilités d'accès aux différentes parcelles, cette règle a cependant subi des exceptions. Lorsque la plantation affichait à la fois des parcelles en production et des parcelles immatures, une de chaque était enquêtée. L'objectif de ce diagnostic est l'identification des points clef de l'itinéraire technique et de leurs conséquences agronomiques. Il comprend 3 parties : les caractéristiques générales de la parcelle, les pratiques de conduites durant la phase immature (pour les parcelles immatures) et les pratiques de conduite durant la phase productive (pour les parcelles adultes). Sur ces dernières parcelles, seuls les itinéraires techniques afférents à la phase productive ont été abordés avec précision.

3.2.1 Les caractéristiques générales de la parcelle

Cette partie du diagnostic est commune aux parcelles immatures et aux parcelles en production. Elle concerne les données irréversibles de la parcelle. Il s'agit des choix cultureux sur lesquels on ne peut pas revenir (matériel végétal, dispositif de plantation...). Cette partie s'articule autour de 3 points :

- l'année de plantation et le mode de financement de la mise en place : lors du relevé de l'appareil de production dans la première partie de l'enquête, chaque parcelle est numérotée par année de mise en place au sein de la plantation ; elle est donc repérée dans le questionnaire agronomique par son année de plantation ainsi que par le type de financement ayant permis sa mise en place ("FONADER" dans le cadre d'une exploitation adhérent à un projet, "fonds propres" dans le cas d'extension ou d'exploitation hors-projet) ;
- le matériel végétal et le dispositif de plantation : la nature du matériel végétal (identité du clone, seedling) et la méthode de planting (sac greffés, stumps greffés, semis...) sont relevés ; de même, le planteur évalue le nombre d'arbre ;
- les caractéristiques écologiques de la parcelle : il s'agit de l'identification d'éventuels facteurs limitants afférents aux sols (hydromorphie...), et aux éventuels problèmes sanitaires (présence de *fomès* notamment).

3.2.2 Les pratiques de conduite durant la phase immature et les observations sur les arbres

Cette partie permet de relever les points clef de la phase d'installation de la plantation et de son entretien jusqu'à la mise en saignée ainsi que leurs conséquences agronomiques. Elle est organisée en 6 points :

- la préparation de terrain : sont relevés essentiellement la nature du précédent cultural et la méthode de déboisement en cas de précédent "forêt" ;
- les formes d'organisation du travail pour la mise en place de la parcelle : pour chaque étape de la plantation, sont relevés le type de main d'œuvre employée ainsi que le mode de rémunération utilisé le cas échéant ;
- les cultures intercalaires : lorsque l'interligne des hévéas fait l'objet d'une mise en place de cultures vivrières, sont relevés la nature des espèces cultivées, la main d'œuvre utilisée, la fonction de ces cultures (rente/nourricière) et le nombre d'années de cette pratique après plantation ;
- la fumure : dans le cas d'épandage d'engrais, sont relevés les doses et fréquences d'application ainsi que leur provenance ;
- l'entretien de la plantation : la méthode d'entretien de la ligne et de l'interligne, sa périodicité, le type de main d'œuvre employée ainsi que son mode de rémunération sont relevés ; nous avons distingué la période critique des 3 premières années de plantation des années suivantes ;
- Les observations pour cette phase de la plantation nous avons relevé le diamètre des arbres à 1 m du sol ; ramené à l'âge des arbres depuis leur plantation, il renseigne sur la vitesse de croissance. Cet indicateur reflète les conséquences de l'ensemble des choix techniques réalisés depuis la préparation de terrain sur le développement des arbres et donc sur une partie du potentiel futur de la parcelle. De même, nous avons établi un indice d'attaque de *fomes* à 3 niveaux, sensé refléter l'impact du précédent cultural et de la méthode de préparation de terrain sur le développement de l'agent pathogène. La maladie se propageant durant les 10 premières années de plantation, cet indice a principalement été relevé sur les parcelles en production, parcelles sur lesquels nous avons davantage de recul.

3.2.3 Les pratiques de conduite durant la phase productive et les observations sur les arbres

Cette partie traite de l'identification des pratiques afférentes à la production des arbres adultes. Elle est organisée en 7 points :

- l'ouverture de la parcelle : il s'agit de l'identification de la règle suivie pour décider de l'ouverture de la parcelle enquêtée et réaliser les opérations techniques y afférentes (traçage du panneau, matériel utilisé...) ;
- la saignée : nous avons abordé ici l'organisation de la saignée (volume et nombre de tâches, nombre de saigneurs, nature de la main d'œuvre, mode de rémunération,

contrôle de la saignée...), la technicité du planteur et du saigneur (niveau de connaissance de la saignée et origine de la compétence), les pratiques de saignée (fréquence, nombre et longueur d'encoche, arrêts saisonniers) ;

- la stimulation : l'origine et la concentration du produit, le mode d'application, la fréquence d'application sont relevés ;
- la récolte et l'expédition : ce point concerne l'ensemble des habitudes du planteur en matière d'organisation de la récolte (décision en cas de pluie durant la saignée, lieu de stockage des coagula...) et d'expédition (lieu d'usinage, distance, fréquence d'expédition, moyen et coût d'expédition...) ;
- le prix : l'objet ici est d'évaluer la sensibilité du chef d'exploitation aux variations de prix du marché ; ces questions ont été l'occasion d'aborder les problèmes de régularité du paiement de la production par l'agro-industrie.
- la production : au démarrage du travail d'enquête, les données de production mensuelles et annuelles sur les 5 dernières années devaient être relevées chez le planteur et/ou l'agro-industrie ; cette donnée devait contribuer à juger de l'état physiologique des arbres et des performances agronomiques des itinéraires techniques mis œuvre ;
- Les observations : afin de compléter les données relevées sur la conduite de la saignée, un historique de la gestion des panneaux est relevée sur papier avec mesure des consommations et évaluation des fréquences de balancement lorsque l'état du panneau le permet ; ce relevé donne lieu à une discussion avec le chef d'exploitation permettant d'identifier la personne à l'origine des décisions de conduite ; en outre, la mesure du copeau de saignée au pied des arbres et l'estimation du pourcentage de blessure du panneau de saignée en cours, nous a permis d'évaluer le niveau de qualité de saignée et d'estimer leurs conséquences.

On constate donc au sein de cette phase de diagnostic agronomique, l'existence de 2 types de données : les données enquêtées et les données observées, parfois même, des données à la fois enquêtées et vérifiées par l'observation, permettant d'évaluer le niveau de confiance et/ou de connaissance technique du chef d'exploitation durant l'entretien.

Pour chaque phase, est prévu un/des indicateur(s) permettant d'évaluer la performance agronomique des pratiques mises en œuvre. Pour la phase immature, le relevé du diamètre du tronc à 1 m du sol sur un échantillon de 30 arbres remplit cette fonction. Cet indicateur, couplé à la date de plantation, permet en effet d'apprécier la croissance des arbres, variable directement liée au matériel végétal utilisé et aux pratiques mises en œuvre depuis la préparation de terrain. Pour la phase productive, en revanche, nous n'avons pu obtenir les productions par parcelle,

considérées comme un indicateur de l'efficacité des pratiques afférent à la saignée. En faire une mesure directe aurait supposé la mise en place d'un dispositif de suivi des parcelles enquêtées lourd avec pesées régulières de la production sur un échantillon de parcelles et de préférence sur plusieurs années. Le temps et les moyens disponibles pour ce travail ne nous ont pas permis de telles investigations. En outre, les enregistrements des productions par exploitation tenus à l'échelle des agro-industries n'ont pu constituer une solution à ce problème. En effet, ces enregistrements, lorsqu'ils existent, sont globaux et ne permettent pas de distinguer les parcelles d'une même plantation. De même, dans certains cas, ces enregistrements ne distinguent pas les différentes plantations. C'est notamment le cas lors de livraisons groupées. Nous n'avons donc pas pu utiliser les rendements comme indicateurs de résultat des pratiques. En revanche, nous avons pu estimer la cohérence entre pratiques ainsi que la pérennité des plantations à partir de l'étude des historiques de panneau et des paramètres de qualité de saignée relevés sur la parcelle (pourcentage de blessure et épaisseur du copeau de saignée).

4 Les fiches synthétiques

Une fois les enquêtes réalisées, afin d'optimiser l'expertise acquise sur l'échantillon d'exploitations et de formaliser les grandes tendances observées, l'établissement de fiches synthétiques s'est avéré utile. Ainsi, et suivant un modèle de fiche présenté en annexe 3.2, nous avons synthétisé, pour chaque exploitation enquêtée, des informations recueillies. Cette fiche résume, sur une échelle de temps, l'évolution de l'exploitation suivant 4 thèmes :

- la construction de l'appareil de production incluant les différentes composantes du système de production, les acquisitions foncières, l'évolution de la SAU et des surfaces disponibles ;
- la composition familiale : indiquant la date de mariage du chef d'exploitation, la composition de la famille prise en charge par l'exploitation (date de naissance des enfants) ainsi que le rôle tenu par chacun dans la conduite de l'exploitation ;
- la main d'œuvre extérieure : indiquant le type de main d'œuvre (permanente/occasionnelle) et les tâches sur lesquelles elle est employée ;
- la plantation d'hévéa : détaillant pour chaque parcelle mise en place, le clone, le type de financement (projet/fond propre), l'origine du matériel végétal ainsi que quelques caractéristiques de conduite des arbres.

La prise en compte, dans cette synthèse, de la dimension temporelle de l'exploitation, permet d'aborder la dynamique de son système de production au cours du temps.

5 Le traitement des données

5.1 La démarche

Comme nous l'avons souligné, notre échantillon d'exploitation ne vise pas une représentation statistique de la population. Nous avons dans un premier temps, traité les données par variable ou par croisement de 2 variables, sur la base d'hypothèses, afin d'obtenir, pour chacune d'elles, une image globale de sa variabilité sur notre échantillon. Cette approche, plutôt qualitative, n'a donc pas requis à ce stade, de traitement statistique. La finalité de ce travail étant l'établissement d'un conseil adapté aux différentes situations de production rencontrées, notre démarche visait à identifier les facteurs impliqués dans la différenciation de ces situations. Un travail de typologie est donc apparu comme un outil de simplification de la réalité indispensable tant sur l'approche globale des exploitations, afin d'établir des types de fonctionnement, que sur l'approche agronomique afin de typer les itinéraires techniques.

Les techniques d'analyse multivariée sont connues pour leur faculté à classer des individus (ici les exploitations agricoles ou des parcelles) sur la base de leurs ressemblances, au travers d'un ensemble, parfois important, de données. Cependant, la littérature concernant l'étude du fonctionnement de l'exploitation et sa typologie, met en garde devant l'écueil souvent rapporté de typologies établies sur la base d'une analyse multivariée menée "en aveugle" et de classifications réalisées sans une certaine connaissance du contexte et de la nature des objets impliqués dans l'étude (Landais 1998). De telles démarches peuvent en effet conduire à l'établissement de types "extraits" qui ne sont pas toujours pertinents avec la problématique. L'étude de la variabilité ainsi que l'expertise acquise sur le milieu villageois au fil des enquêtes, nous a conduit à émettre un certain nombre d'hypothèses quant aux liens existant entre ces variables et certaines tendances observées à l'échelon des exploitations, mais aussi quant aux liens existant entre les différentes pratiques de culture à l'échelon des parcelles. Ces hypothèses ont guidé les analyses multivariées menées à des fins typologiques orientant ainsi notre démarche vers l'établissement de types d'exploitations et d'itinéraires techniques "construits".

5.2 L'outil statistique

Depuis une vingtaine d'années, les méthodes dites multidimensionnelles ont largement démontré leur efficacité dans l'étude de grandes masses complexes d'informations. Contrairement aux méthodes de la statistique descriptive qui ne traitent qu'une ou 2 variables à la fois, elles permettent la confrontation entre de nombreuses informations rendant la démarche plus riche qu'un examen séparé. A partir de tableaux de données de taille importante, elles extraient les tendances les plus marquantes, les hiérarchisent et éliminent les effets marginaux ou ponctuels qui perturbent la perception des faits.

5.2.1 Le principe

L'analyse factorielle construit une représentation géométrique des données en transformant des proximités statistiques entre éléments, en distances euclidiennes. L'analyse factorielle consiste en la représentation des lignes (individus) et des colonnes (variables) d'un tableau de données par 2 nuages de points. Chacun de ces nuages est projeté sur une suite d'axes orthogonaux maximisant l'inertie projetée. Sur chacun de ces axes, les 2 nuages ont la même inertie projetée et les projections des points sont liées d'un nuage à l'autre par des relations dites de transition (Escofier et Pagès 1998). Cette représentation géométrique des variables et des individus s'avère particulièrement adaptée à la réalisation de typologies. Elle nous amène ainsi à utiliser notre faculté de perception pour d'observer des regroupements, des oppositions, des tendances impossibles à discerner directement sur un tableau de donnée. L'interprétation des graphiques ainsi obtenus, fait intervenir la connaissance du problème traité.

5.2.2 La méthode retenue

Le choix de la méthode d'analyse factorielle tient en partie à la nature des données. Comme nous avons pu le constater dans la présentation du questionnaire d'enquête, une partie des informations recueillies sont de nature qualitative. Cette tendance nous a conduit à faire le choix de l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM), méthode généralement utilisée dans le traitement de l'ensemble des réponses à une enquête (Escofier et Pagès 1998). Ainsi, dans le cadre des hypothèses émises lors de l'analyse des données, chaque question retenue constitue une variable dont les modalités sont les réponses proposées. L'un des objectifs de l'ACM est de réaliser une typologie des individus. Cette typologie doit s'appuyer sur une notion de ressemblance telle que 2 individus sont d'autant plus proches qu'ils possèdent un grand nombre de modalités en commun. Les principes d'interprétation, les paramètres et règles utilisés sont présentés en annexe 3.3.

5.2.3 Limite de la méthode

La principale limite de cette méthode tient à la nature quantitative de certaines de nos données dans le tableau d'origine. La méthode imposant l'utilisation exclusive de variables nominales, nous avons dû transformer ces données en classes. Une telle transformation a pour conséquence inévitable une perte d'information. Elle présente cependant des avantages permettant notamment de mettre en évidence d'éventuelles liaisons non linéaires entre variables continues. Afin de minimiser la perte d'information, nous avons réalisé un découpage en classe prenant en compte à la fois la connaissance des données analysées et les notions d'homogénéité et d'équilibre d'effectifs afin de donner un sens à l'interprétation sans biaiser l'analyse factorielle.

5.2.4 L'outil logiciel

Les ACM ont été réalisées sous le logiciel de traitement de données R (R Development Core Team 2005), à l'aide du module ADE4 (Thioulouse, Chessel et al. 1997).

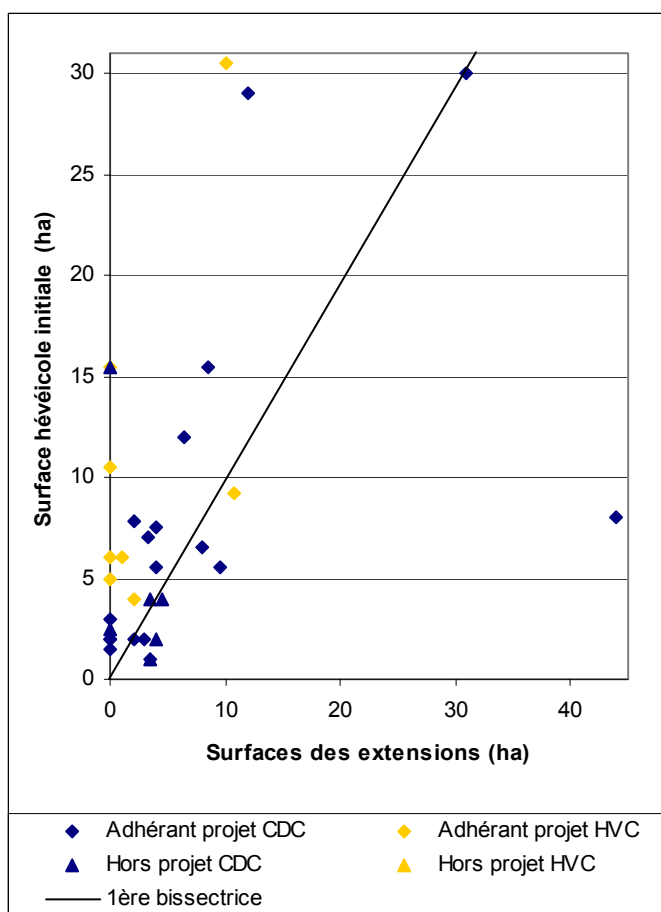
**CHAPITRE 4 : FONCTIONNEMENT ET
DYNAMIQUE DES EXPLOITATIONS
AGRICOLES - TYPOLOGIE**

Ce chapitre a pour objet la présentation des résultats se rapportant spécifiquement à la première partie du questionnaire d'enquête, c'est à dire au fonctionnement global de l'exploitation agricole. Dans un premier temps, nous présentons, une à une, les variables recueillies suivant 6 rubriques : le contexte de la mise en place de la composante hévéa, les systèmes de production, les caractéristiques humaines de l'exploitation, les données économiques de l'exploitation, l'accès aux facteurs de production et l'environnement logistique de l'exploitation. Dans un deuxième temps, nous analysons, sur la base d'hypothèses, les liens existant entre les variables qui affichent une certaine diversité au sein de notre échantillon, afin de mettre en relief différents types d'exploitation.

1 Présentation des variables agro-économiques enquêtées

1.1 Le contexte de mise en place de la composante hévéicole et l'évolution du système de production

Comme nous l'avons souligné, la typologie des exploitations disponible au moment du démarrage des travaux, reposait en partie sur le contexte de mise en place de la (ou des)



pas réinvesti après la mise en place de la composante hévéicole (10 exploitations superposées à l'axe des ordonnées), les exploitations qui ont réalisé des extensions de surfaces inférieures à la surface hévéicole initiale (11 exploitations situées entre l'axe des ordonnées et la première bissectrice) et les exploitations ayant mis en place des extensions de taille supérieure ou égale à la surface initiale (11 exploitations sur ou à droite de la première bissectrice).

Notre échantillon n'affiche pas de différence entre planteurs ayant adhéré à un projet et planteurs "hors projet", dans la tendance à mettre en place des extensions (cf. figure 4-1). Un élément d'explication de cette situation réside dans l'observation faite lors des enquêtes, d'une limite souvent confuse entre ces 2 types de planteur. En effet, parmi les planteurs qualifiés de "hors projet", beaucoup ont en réalité pu bénéficier de matériel végétal issu du projet de développement, acheté auprès des agriculteurs adhérents au projet. Par la suite, ces mêmes agriculteurs, pris en compte dans l'encadrement de la CDC, ont pu bénéficier de conseils techniques. D'autres planteurs sont d'anciens salariés de l'agro-industrie (cadre ou ouvrier) et ont forcément bénéficié de certaines facilités dues à leur position au sein de l'agro-industrie. En revanche, en terme de surfaces mises en place, l'hypothèse d'un lien entre le contexte d'installation de la plantation d'hévéa et la mise en place d'extension(s), semble en partie vérifiée sur la figure 4-1. On note en effet, que les surfaces mises en place avec l'aide des projets de développement sont généralement plus importantes que les surfaces "hors projet". Les extensions mises en place par la suite résultant généralement d'une capitalisation des revenus issus des premières parcelles, sont donc aussi plus importantes.

Sur la figure 4-1, on note que 50 % des exploitations enquêtées dans la zone HVC n'ont procédé à aucune extension de leur système de production après la mise en place de la parcelle d'hévéa. Cette situation peut être liée d'une part à la "jeunesse" du projet dans cette zone. Elle peut aussi être rapprochée du type d'accès au foncier avec une partie des planteurs installée sur concession industrielle, dans une région où l'accès au foncier est de type traditionnel et réservé aux natifs.

1.2 Les systèmes de production

Dans le cadre d'une approche globale de l'exploitation, et bien que notre échantillon d'exploitations ait été construit sur la base de données concernant la composante hévéicole, il est important d'observer le niveau de diversification des systèmes de production afin d'être en mesure d'évaluer la place occupée par la plantation d'hévéa. C'est ce que nous faisons ici à travers l'étude de la surface agricole utile (SAU), des combinaisons d'espèces cultivées, de la nature des extensions réalisées depuis la mise en place de la composante hévéa, et des disponibilités foncières de l'exploitation.

1.2.1 La Surface Agricole Utile (SAU)

Il est intéressant de situer les surfaces hévéicoles relevées lors des enquêtes par rapport aux surfaces cultivées afin de connaître l'importance relative des premières.

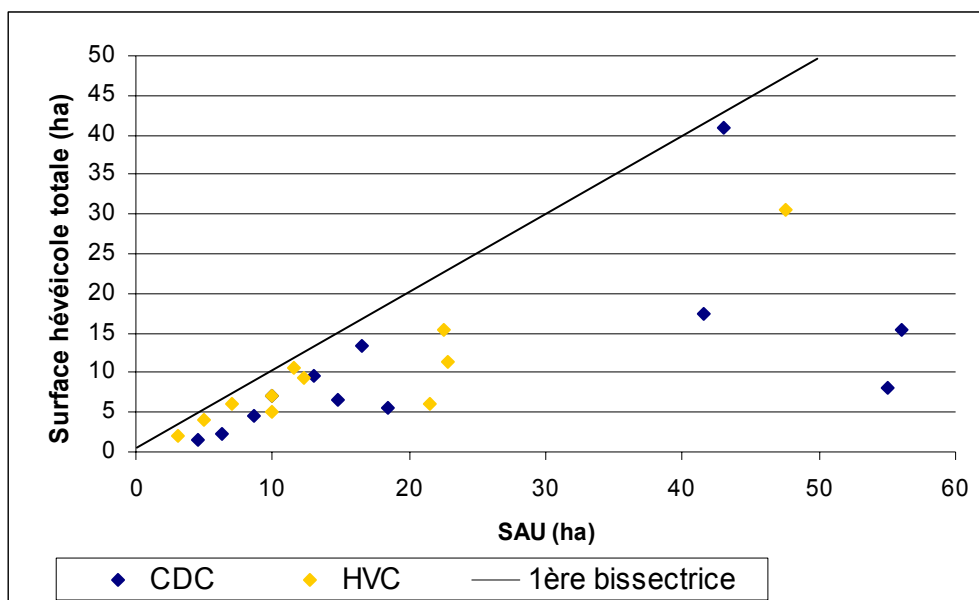


Figure 4-2 : Surfaces hévéicoles totales exprimées en fonction des surfaces Agricoles Utiles (SAU) (avec traçage de la première bissectrice)

On note sur la figure 4-2 une fourchette de SAU allant de 2,5 à 86 ha, traduisant l'existence d'une grande variabilité de situations au sein de notre échantillon. La première bissectrice matérialise la limite supérieure du rapport surface hévéicole/SAU. L'absence d'exploitation superposée sur cette ligne montre que, sur notre échantillon, la totalité des exploitations cultive d'autres espèces que l'hévéa. Plus l'exploitation est située près de la bissectrice, plus l'hévéa tient une place importante au sein du système d'exploitation. On note au sein de la zone HVC une proportion élevée d'exploitations dans ce cas. En revanche, beaucoup d'exploitations de l'échantillon, même parmi celles affichant des SAU modestes, affichent des rapports surface hévéicole/SAU faibles traduisant une diversification importante de leur système de production.

1.2.2 Les espèces cultivées

Les résultats précédents conduisent à s'interroger sur la nature des espèces impliquées dans la diversification des systèmes de production. Lors des enquêtes, plusieurs combinaisons d'espèces cultivées ont été répertoriées au sein de l'échantillon d'exploitation. Nous présentons ici ces différentes combinaisons. Dans cette représentation, nous distinguons une fois de plus la zone géographique. Nous posons en effet l'hypothèse selon laquelle la différence déjà mentionnée entre les 2 zones hévéicoles quant aux habitudes et au dynamisme agricole, peut avoir une influence sur la composition des systèmes de production.

On note sur la figure 4-3, que la quasi-totalité des exploitations de l'échantillon compte une parcelle de vivrier. A l'exception du manioc, parfois rencontré en culture pure, ces parcelles se présentent généralement sous la forme de mélanges composés de tubercules (igname, patate

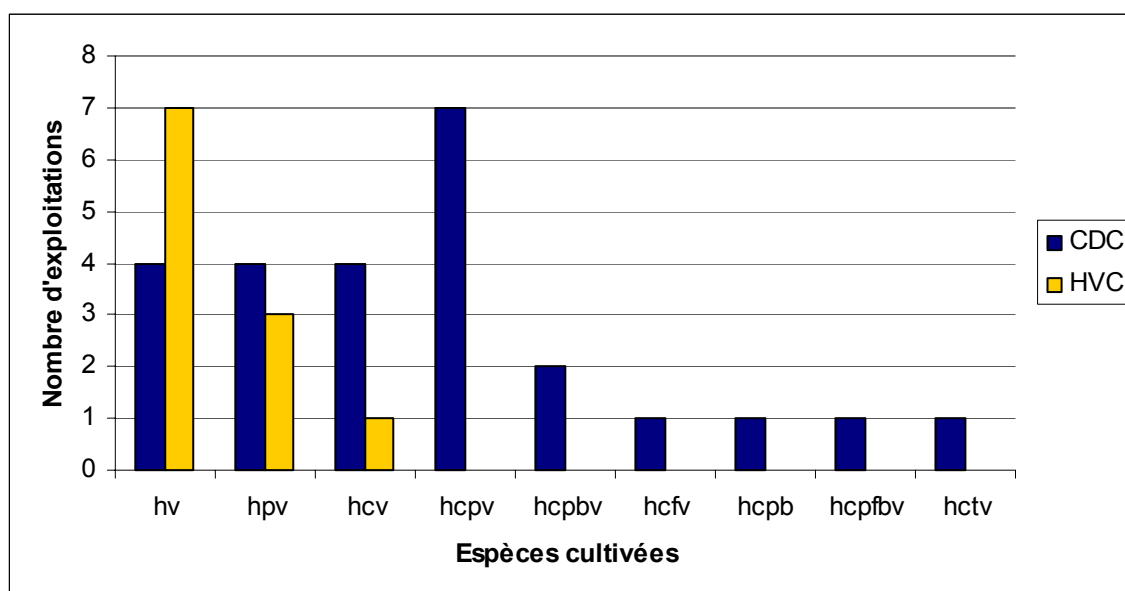


Figure 4-3 : Distribution des différentes combinaisons d'espèces répertoriées au sein des exploitations de l'échantillon (h=hévéa ; v=vivrier ; p=palmier ; c=cacao ; b= banane/plantain ; f=café ; t=cocotier)

douce, manioc, macabo), de légumineuses (arachide) de céréales (maïs), de cultures fruitières (banane, plantain, ananas) et autres condiments (piment, gombo...). La parcelle de vivrier a pour rôle premier, l'alimentation du chef d'exploitation et de sa famille. La vente des surplus non consommés en fait aussi une source de revenu d'appoint. Suivant les exploitations, cette fonction est plus ou moins marquée. Plus rarement sur notre échantillon, la production vivrière est une culture de rente à part entière avec des débouchés se partageant entre la vente directe sur les marchés locaux et la vente en gros auprès de collectivités (écoles, ...). Dans la majorité des cas, elle est réalisée sur une parcelle à part mais peut, dans le cas d'exploitations affichant des parcelles d'hévéa immatures, être réalisée dans l'interligne des jeunes arbres.

Etant établi que la présence de cultures vivrières est une constante au sein des exploitations de notre échantillon, nous ne considérons comme diversifiés que les systèmes de production affichant plusieurs espèces de rente. Dans 30 % des cas, l'hévéa constitue l'unique culture de rente du système de production. On note une différence très nette entre les 2 zones de développement visitées confirmant notre hypothèse. En effet, dans la zone CDC, on observe, une tendance marquée à la diversification avec 84 % des exploitations de cette zone concernées. A l'inverse, dans la zone HVC, la diversification ne concerne que 36 % des exploitations visitées. Cette situation est à mettre sur le compte de l'histoire de cette zone laissée, jusqu'à l'implantation d'HVC, en marge de tout développement agricole. On relève aussi l'importance du palmier à huile présent dans 50 % des exploitations visitées. Sur l'échantillon, cette

production est généralement récente lors de l'enquête (2000) avec des surfaces souvent immatures ou en début de vie économique. Plus ancienne, la cacaoculture tient une place importante. Elle est présente au sein de 44 % des exploitations visitées dans la zone CDC, en dépit d'une diminution sensible de sa rentabilité depuis les années 90.

1.2.3 Les extensions réalisées depuis la mise en place de la plantation d'hévéa

Après avoir appréhendé le système de production sous un point de vue statique, il est important d'observer son évolution dans le temps. Nous présentons ici cette évolution depuis l'introduction de la composante "hévée".

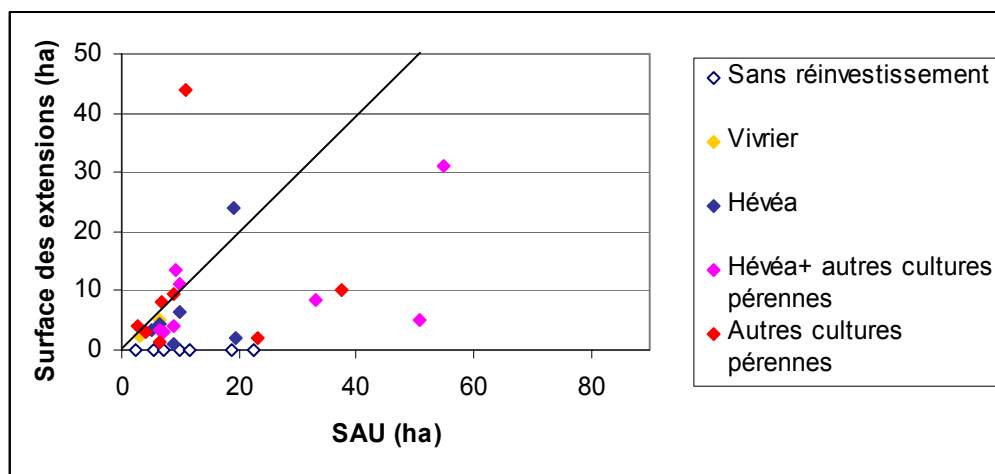


Figure 4-4 : Natures et surfaces des extensions après la mise en place de la composante "hévée" en fonction de la SAU (avant mise en place des extensions)

La figure 4-4 présente la surface des extensions mises en place en fonction de la SAU atteinte lors de l'installation de la composante hévéicole. Cette représentation exclut les exploitations n'affichant aucune surface hévéicole en production. On observe des situations variées au sein de notre échantillon avec, dans 77 % des cas, des exploitations qui ont capitalisé une partie de leurs revenus dans la mise en place d'extensions (points colorés), contre 33 % n'ayant réalisé aucune extension (points blancs). Ces derniers cas sont donc superposés à l'axe des abscisses. On relève que dans 45 % des cas, les exploitations ont mis en place de nouvelles parcelles d'hévéa (points roses et bleus). Elles représentent 79 % des exploitations ayant réinvesti. La première bissectrice montre que les extensions mises en place sont généralement de taille inférieure à la plantation d'hévéa initiale. En effet, seules 3 exploitations sont situées entre l'axe des ordonnées et la première bissectrice. Ces exploitations affichent toutes des SAU supérieures à 9 ha, indiquant un niveau de revenus pouvant justifier de telles capitalisations.

1.2.4 Les réserves foncières

L'existence de réserves foncières (non cultivées) au sein de l'exploitation peut indiquer la capacité et l'intension du chef d'exploitation, à mener des projets d'extension de ses surfaces cultivées. Nous avons, ici aussi, tenu compte du facteur "localisation". En effet, les modes d'accès au foncier, différents dans chaque zone, peuvent influencer sur l'état des réserves foncières des exploitations.

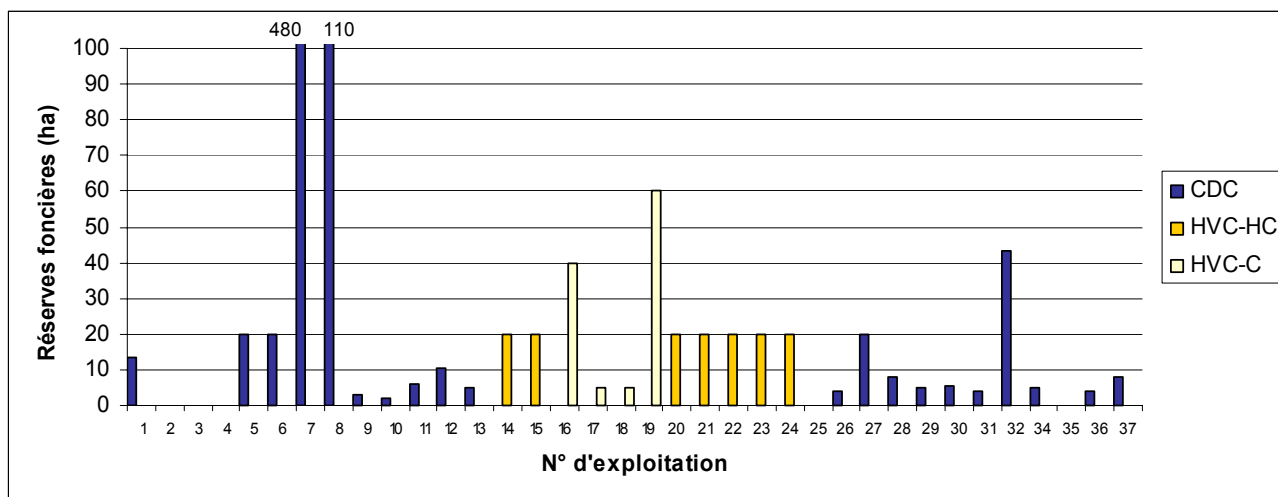


Figure 4-5 : Surfaces des réserves foncières enquêtées au sein de chaque exploitation – HC = Hors Concession ; C = sur Concession

On observe sur la figure 4-5 une grande diversité de situations. Cette diversité est particulièrement marquée au sein de la zone CDC où l'on relève 5 exploitations ne possédant aucune réserve foncière ainsi que 2 exploitations affichant des réserves supérieures à 100 ha. Dans cette zone, les surfaces annoncées correspondent à des titres de propriété soit hérités soit acquis par le chef d'exploitation. Au sein de la zone HVC, 2 types de situation sont rencontrés : celui des exploitants allogènes installés sur concession industrielle (exploitation n°16 à 19) et celui des natifs installés hors concession (jaune foncé). Dans le premier cas, les réserves de terres annoncées ne sont que des estimations de surfaces de zones marginales situées en limite de concession industrielle et pouvant être utilisées par le chef d'exploitation à des fins agricoles. Ce type d'appropriation "libre" n'offre en revanche aucune garantie à long terme (aucun titre de propriété ne peut être délivré). En outre, ces zones non utilisées par l'agro-industrie présentent souvent des caractéristiques limitant leur valorisation (zones marécageuses, relief accidenté...). Dans le cas des plantations hors concession, les surfaces annoncées (20 ha) ne reposent sur aucun titre de propriété et n'ont d'autre intérêt que de traduire une situation dans laquelle, l'accès au foncier ne constitue pas un facteur limitant pour le chef d'exploitation, natif de la zone.

1.3 Les caractéristiques humaines de l'exploitation

Le planteur et sa famille étant au cœur du système de production, il est important d'avoir connaissance des caractéristiques humaines susceptibles d'influencer sur sa conduite. Nous traitons ici de l'âge et de l'origine socioprofessionnelle du chef d'exploitation. Les données sur la taille et la composition de la famille seront traitées par la suite sous des points de vue plus "économiques".

1.3.1 L'âge du chef d'exploitation

Les stratégies concernant l'appareil de production sont susceptibles d'évoluer au long de la vie du chef d'exploitation. Son âge est donc susceptible d'influencer la dynamique de plantation observée à un moment donné. Nous posons comme hypothèse que plus le chef d'exploitation est âgé, moins il aura tendance à investir dans la mise en place d'extension. Nous représentons ici l'âge du chef d'exploitation en fonction de la date de mise en place de la dernière parcelle (quelque soit la nature de la culture) et en distinguant les exploitations n'ayant pas réinvesti depuis la mise en place de la composante hévéicole, les exploitations ayant réinvesti et les exploitations n'affichant que des surfaces immatures.

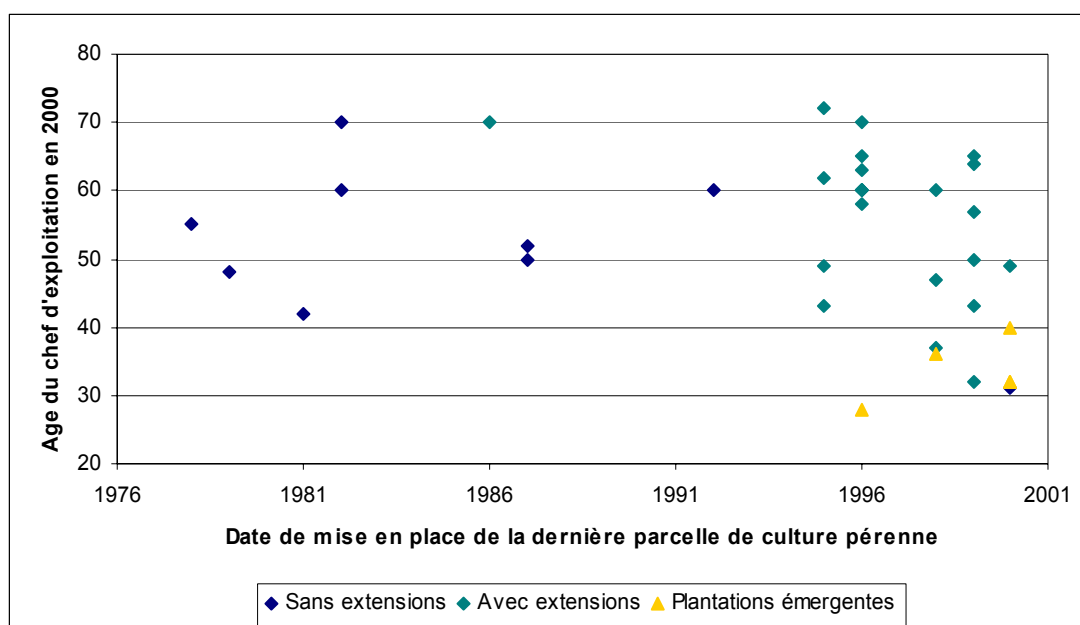


Figure 4-6 : Date d'installation de la dernière parcelle en fonction de l'âge des planteurs avec distinction des exploitations en fonction de la dynamique d'évolution du système de production après installation de la composante hévéicole

La figure 4-6 fait état d'une gamme de variation de l'âge des planteurs, allant de 28 à 72 ans. Il est intéressant de noter qu'il n'existe pas de lien très net entre dynamique d'évolution de l'appareil de production et l'âge du chef d'exploitation. On retrouve en effet, toute la gamme de variation de notre échantillon au sein des exploitations ayant investi durant les 7 années précédant l'enquête. Ce résultat contredit notre hypothèse montrant que parmi les chefs d'exploitation les plus âgés, certains continuent à planter. L'âge semble cependant avoir une influence sur la propension à s'investir dans un domaine d'activité nouveau. En effet, on note

que les planteurs à la tête de jeunes plantations d'hévéa (non productives) affichent tous un âge inférieur ou égal à 40 ans.

1.3.2 L'origine socioprofessionnelle du chef d'exploitation

Lors des enquêtes, nous avons constaté une variabilité importante de l'origine socioprofessionnelle des chefs d'exploitation. Nous présentons ici cette variabilité en vérifiant d'une part l'influence que pourrait avoir la zone géographique sur cette donnée et d'autre part, le lien qui pourrait exister entre l'origine socioprofessionnelle et la surface de l'exploitation.

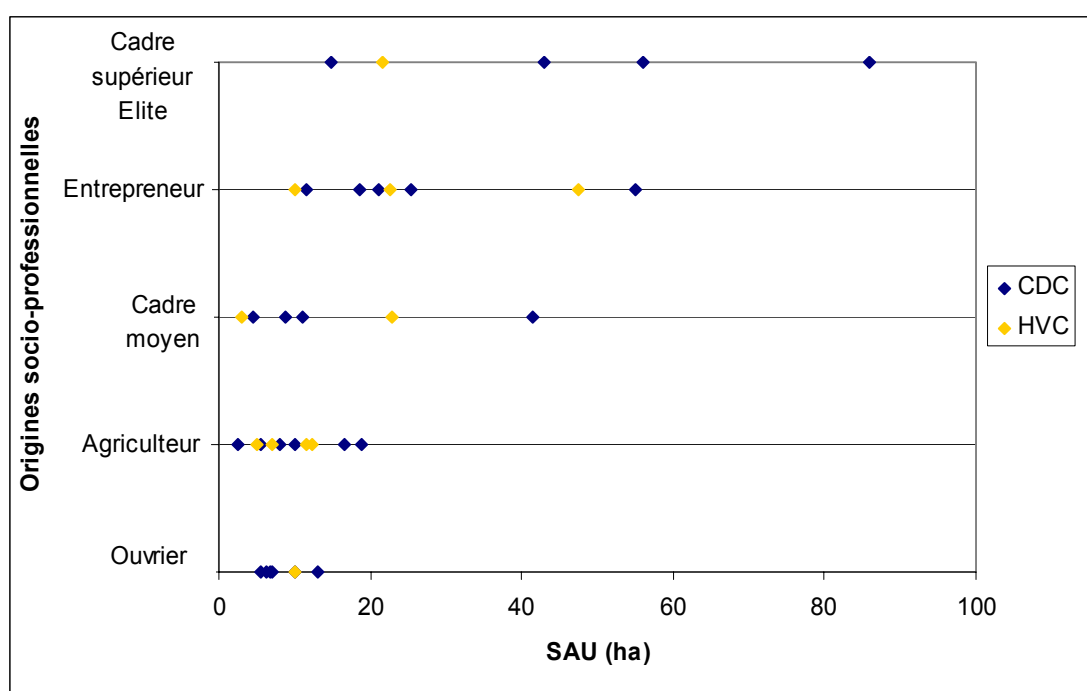


Figure 4-7 : Origines socioprofessionnelles des chefs d'exploitation en fonction des surfaces agricoles utiles (SAU) avec distinction de la zone géographique

La figure 4-7 présente la catégorie socioprofessionnelle en fonction de la SAU avec distinction de la zone géographique. Les chefs d'exploitation de notre échantillon se répartissent entre 5 catégories (ouvrier, agriculteur, cadre moyen, entrepreneur privé, cadre supérieur/élite). On n'observe pas de différence dans la répartition de ces catégories en fonction de la zone géographique. En revanche, on note un lien entre la taille de l'exploitation et la catégorie d'appartenance : dans la tranche 0-10 ha, les catégories "ouvrier", "agriculteur" et "cadre moyen" sont bien représentées, tandis que les catégories "entrepreneur privé" et "cadre supérieur/élite" sont absentes ; au-delà de 20 ha, on note l'absence des catégories "ouvrier" et "agriculteur", une faible représentation de la catégorie "cadre moyen" mais une bonne représentation des catégories "entrepreneur privé" et "cadre supérieur/élite".

1.4 Les données économiques de l'exploitation

Les ressources et les besoins de l'exploitation sont généralement connus pour leur influence sur les objectifs du chef d'exploitation et de sa famille et par conséquent, sur leurs choix stratégiques. Nous présentons ici l'ensemble des informations recueillies sur les charges et les revenus du tandem famille/exploitation.

1.4.1 Les revenus agricoles

Comme nous l'avons constaté précédemment, les systèmes de production présentent une certaine variabilité quant à leurs niveaux de diversification. Une telle constatation conduit à étudier l'importance relative en terme de niveau de revenu, de ces différentes productions. Lors de l'enquête, il a été demandé au chef d'exploitation d'établir un classement par niveau de revenu, de l'ensemble des composantes de son système de production.

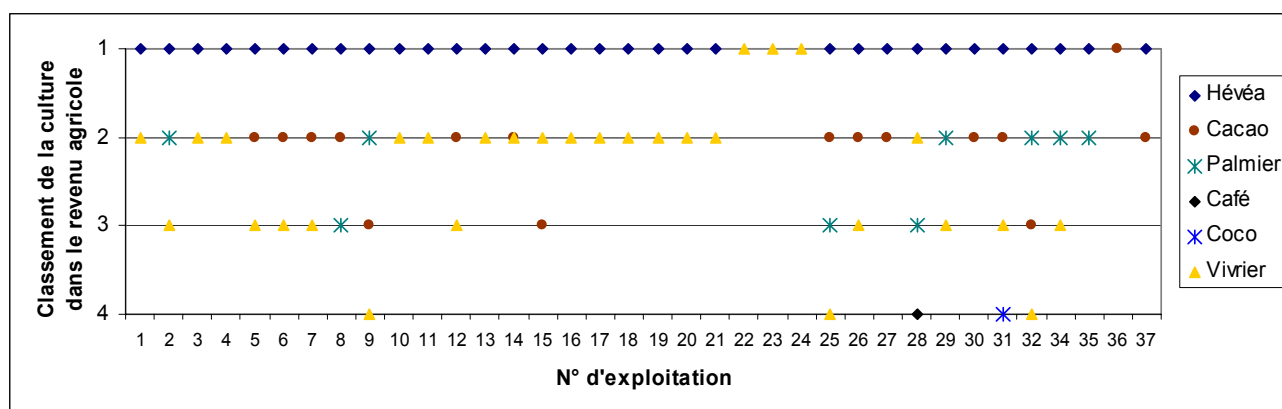


Figure 4-8 : Classement des composantes du système de production par niveau de revenu au sein de chaque exploitation de l'échantillon

La figure 4-8 illustre, une fois de plus, la variabilité des systèmes de production rencontrés au sein de notre échantillon. On note la présence de revenus issus de cultures vivrières dans une grande majorité des exploitations enquêtées. Elles figurent généralement en dernière position dans les revenus agricoles. La fonction de rente de cette culture, comme nous l'avons souligné précédemment, dépend des surplus non consommés par le chef d'exploitation et sa famille. Il est intéressant de noter que sur l'ensemble de notre échantillon, les planteurs possédant des surfaces hévéicoles en production, classent systématiquement cette composante comme première source de revenu. Ce résultat montre l'importance que tient l'hévéa au sein de ces exploitations. Sans remettre en cause le jugement des chefs d'exploitation, ce classement peut être influencé par la régularité des revenus de l'hévéa sur l'année, contrastant parfois avec le comportement saisonnier des autres cultures pérennes telles que le cacao, le palmier à huile ou le café. Les seules exploitations n'affichant pas l'hévéa comme première source de revenu sont des exploitations émergentes qui ne disposaient pas, au moment de l'enquête, de surfaces hévéicoles en production. Trois d'entre elles ne disposaient que de revenus issus des cultures vivrières (exploitation n° 22, 23, 24). Une autre exploitation ne disposant pas de surfaces

hévécules en production (n°36) tire ses revenus d'une parcelle de cacao âgée, achetée avant de mettre en place la première parcelle d'hévéa. Les autres cultures pérennes telles que le palmier ou le cacao figurent généralement en deuxième position. Notons cependant que dans la majorité des exploitations de l'échantillon, l'hélaéculture est une composante jeune des systèmes de production au moment de l'enquête (premier semestre 2000). Les parcelles concernées, lorsqu'elles étaient matures, étaient souvent dans une phase d'entrée en production.

1.4.2 Les revenus extra agricoles

Les revenus autres qu'agricoles tiennent une place importante dans la vie de l'exploitation. Ils sont susceptibles d'influer sur les capacités de trésorerie du foyer ainsi que sur son potentiel de capitalisation. Ils atténuent aussi les variations périodiques de trésorerie propres aux revenus agricoles. Nous présentons ici les réponses obtenues sur le niveau de ces revenus en fonction du niveau de revenu global de l'exploitation. L'hévéa occupant, comme nous venons de le voir, une place essentielle dans la trésorerie de l'exploitation, nous considérons la surface hévéicole en production comme représentative du niveau de revenu global de l'exploitation. Nous posons comme hypothèse qu'elle peut influencer sur les investissements du chef d'exploitation dans des domaines autres qu'agricole.

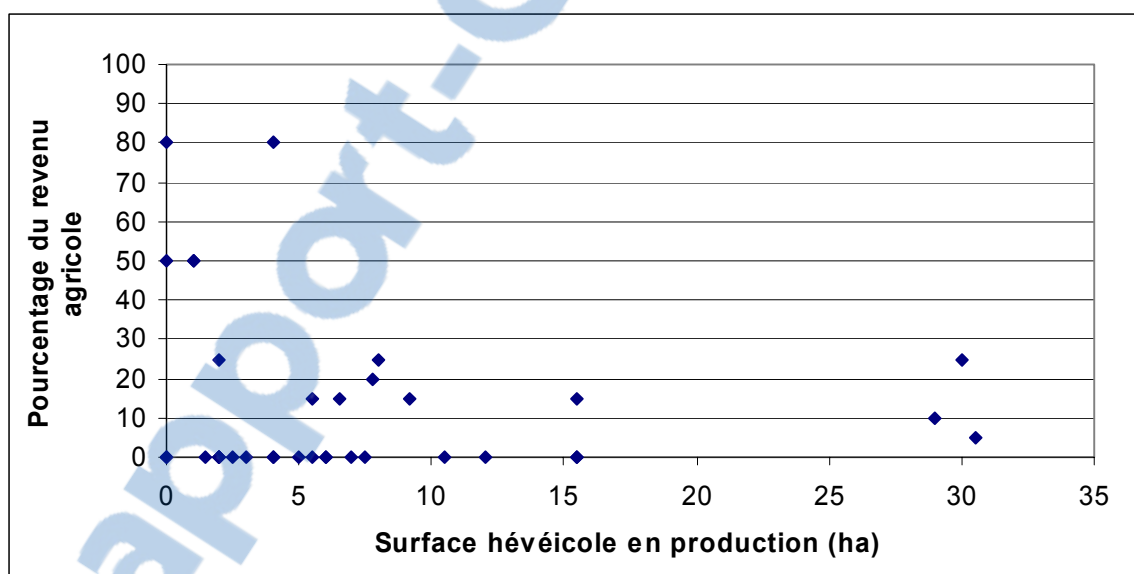


Figure 4-9 : Pourcentages estimés par les chefs d'exploitation des revenus issus d'une double activité par rapport aux revenus agricoles de l'exploitation, en fonction de la surface hévéicole en production

La figure 4-9 fait état de 15 exploitations bénéficiant de revenus autres qu'agricole, représentant 42 % de notre échantillon. En règle générale, ce type de revenu fait figure de revenu d'appoint avec des niveaux relativement faibles par rapport aux revenus agricoles : entre 5 et 25 %. Cependant, on observe que 4 exploitations de l'échantillon tirent une majorité de leurs revenus (entre 50 et 80 %) d'une activité autre qu'agricole. Il s'agit pour 3 d'entre elles, d'exploitations

affichant une grande proportion de cultures immatures au moment de l'enquête, et ne tirant alors que peu de revenus de l'activité agricole.

Activité	N° d'exploit.	2	7	8	14	17	19	23	25	27	29	30	34	35	36	37
Commerce		25		20		10	5		15							50
Retraite			5		80						10	10	10			
Immobilier			20								5		5	25		
Fonctionnaire										50					80	
Chasse								50								
Elevage						5										
Total		25	25	20	80	15	5	50	15	50	15	10	15	25	80	50

Tableau 4-1 : Natures et pourcentages par rapport au revenu global, des activités extra-agricoles relevées sur notre échantillon

Le tableau 4-1 présente la nature des activités extra-agricoles répertoriées sur l'échantillon ainsi que le niveau estimé de leur revenu respectif en pourcentage du revenu global de l'exploitation. Il confirme les résultats précédents montrant une grande diversité de situations.

Il apparaît un lien entre l'existence de revenus extra-agricoles et le niveau du revenu agricole de l'exploitation. En effet, on relève sur la figure 4-9, une augmentation de la proportion d'exploitation tirant des revenus d'une activité autre qu'agricole au fur et à mesure qu'augmente le revenu global de l'exploitation. Cette tendance est particulièrement visible au-delà de 15 ha d'hévéa en production, avec la quasi-totalité des exploitations affichant une double activité. Le chef d'exploitation a alors tendance à diversifier ses sources de revenu en investissant dans d'autres domaines d'activité. C'est notamment le cas des planteurs ayant investi dans l'immobilier (cf. tableau 4-1 exploitation n°7, 29, 34, 35). De même, comme nous l'avons souligné précédemment, passée une certaine surface d'exploitation, les planteurs affichent systématiquement une origine socioprofessionnelle "élevée" justifiant l'existence de revenus autres qu'agricole (retraite, entreprise...). En revanche, on note que la part de ces revenus au sein de l'exploitation tend logiquement à diminuer avec l'augmentation de la surface hévéicole en production. En effet, plus cette dernière est importante, plus le revenu agricole est important, et plus le revenu issu de la double activité est proportionnellement plus faible (cf. figure 4-9).

1.4.3 Le nombre de personnes à charge

Le nombre de personnes dont une exploitation agricole à la charge, présente une importance toute particulière au Cameroun. Elle situe socialement le chef de famille et requière un certain niveau de revenu. A ce titre, les charges familiales sont susceptibles d'influer de manière significative sur la conduite de l'exploitation. Nous présentons donc ici la gamme de variation de cette donnée sur notre échantillon en la reliant au niveau global du revenu agricole (surface d'hévéa en production). Nous distinguons la zone au sein de laquelle se situe l'exploitation (CDC, HVC) afin de vérifier l'existence d'un effet du mode d'accès au foncier sur ce paramètre.

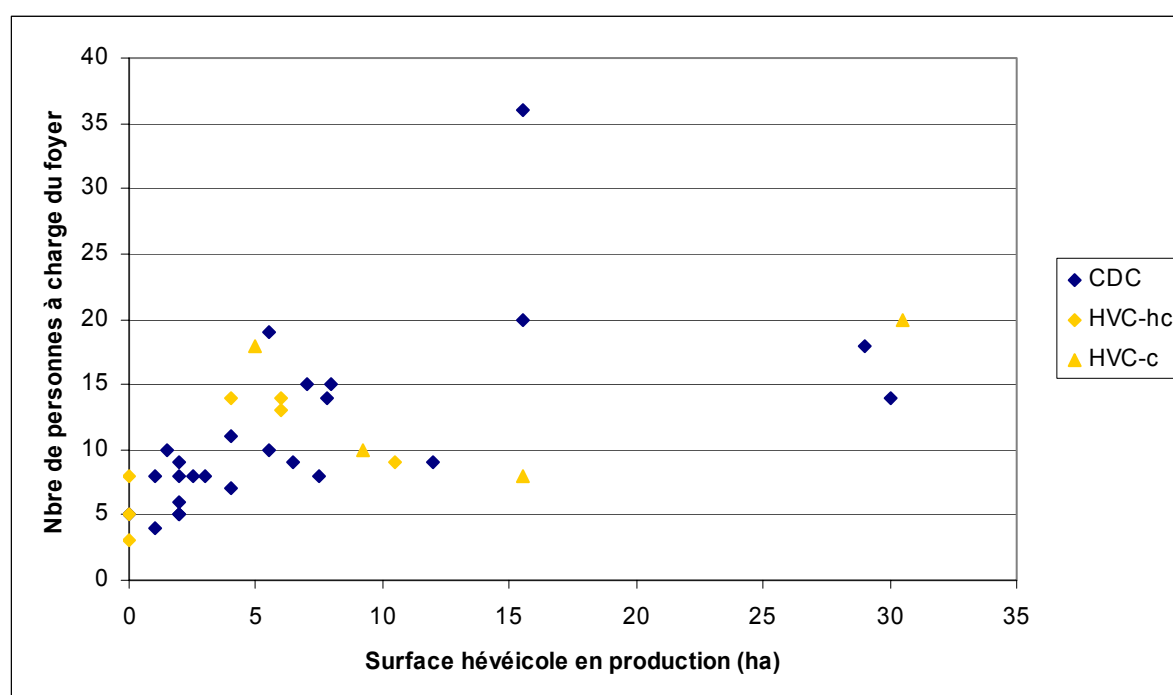


Figure 4-10 : Le nombre de personnes à la charge de l'exploitation en fonction de la surface d'hévéa en production – hc = hors concession ; c=sur concession

On note sur la figure 4-10 que le nombre de personnes prises en charge par l'exploitation varie de 3 à 36. On observe une corrélation entre la surface hévéicole en production et cette donnée avec un plafonnement, à une exception près (cas de polygamie), à 20 personnes par exploitation. Cette tendance peut être interprétée comme une adaptation progressive de la taille de l'appareil de production aux besoins imposés par la taille de la famille. Inversement, la famille, qui dans le système africain est prise au sens large (filiations directes mais aussi indirectes), peut s'adapter aux capacités de prise en charge de l'exploitation. Nous posons l'hypothèse que ces 2 phénomènes sont concomitants au sein d'une même exploitation. On observe que les exploitations de la zone HVC situées sur concession industrielle, sont positionnées à l'extérieur du nuage de point contribuant ainsi à la variabilité observée. Cette tendance semble en partie justifiée par 2 aspects de leur situation. D'une part par le problème que pose l'accès au foncier peut rendre difficile la mise en adéquation de la surface cultivée avec

les charges familiales, d'où la présence d'une exploitation dans la partie supérieure du nuage. D'autre part, l'éloignement de la zone HVC par rapport à la zone d'origine de certains chefs d'exploitation les met en situation d'isolement géographique limitant la famille aux descendants directs. C'est probablement le cas des exploitations situées dans la partie inférieure du nuage de point.

1.4.4 Les charges de scolarité

La scolarité des enfants est apparue, lors des enquêtes, comme l'une des priorités des chefs d'exploitation. Dans la société camerounaise où la solidarité familiale tient une place importante, l'investissement consenti à l'instruction des enfants est vue comme une "assurance vieillesse". Afin d'affiner notre étude sur les charges familiales de l'exploitation, la prise en compte du montant annuel des frais de scolarité estimé par le chef d'exploitation s'avère utile. Nous présentons ici la diversité des réponses obtenues en posant l'hypothèse de l'existence d'un lien entre ce montant et le niveau de revenu de l'exploitation estimé à travers la surface hévéicole.

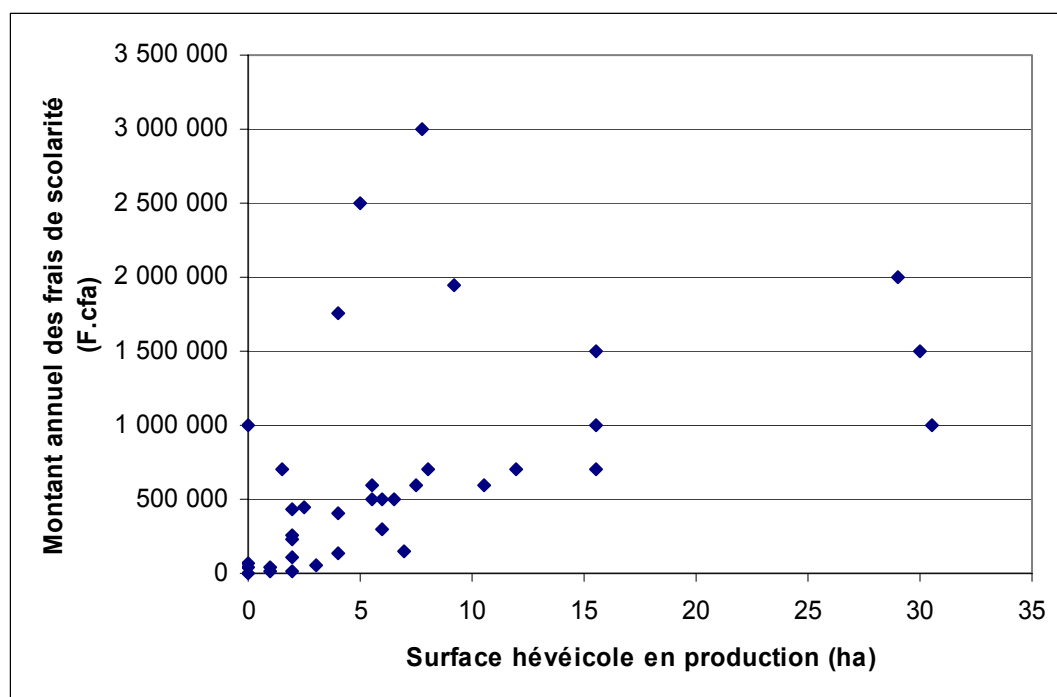


Figure 4-11 : Le montant annuel estimé des frais de scolarisation en fonction de la surface d'hévéa en production

On relève globalement un lien entre les frais de scolarité et la surface d'hévéa en production particulièrement visible au-delà de 3 ha d'hévéa. La variabilité des réponses est cependant importante. Elle peut dépendre notamment du stade de vie dans lequel se trouve le chef d'exploitation au moment de l'enquête. En outre, la scolarisation des enfants n'est pas le seul objectif du chef d'exploitation. Enfin, l'estimation ne pouvant se faire sur un relevé précis des

dépenses, cette donnée est probablement sujette à une forte imprécision, variant d'une exploitation à l'autre.

1.4.5 Le niveau de vie

La quasi-totalité des enquêtes s'est déroulée au domicile du chef d'exploitation. Cela a permis de relever un certain nombre d'indicateurs traduisant son niveau de vie. Si l'instruction des enfants peut être considérée, comme nous l'avons vu, comme un investissement sur le long terme, la construction de l'habitation familiale ainsi que le choix des prestations utilisées, sont autant d'indicateurs traduisant le statut social au Cameroun. Nous avons donc, au cours de l'enquête, utilisé un système d'indice allant de 1 à 5 rendant compte de l'état de l'habitation du chef d'exploitation selon 4 critères : les matériaux utilisés pour les murs et le toit (traditionnel ou béton et tôle), les matériaux utilisés pour le revêtement du sol (terre battue ou chape de ciment), les huisseries (volet bois ou fenêtres vitrées) et la taille de l'habitation. Ainsi l'indice "1" correspond à une habitation traditionnelle de petite taille offrant des prestations et un confort spartiate (mur en bois ou terre, toit en feuilles, sol en terre battue, ouvertures en bois...). A l'inverse, l'indice 5 correspond à une habitation spacieuse de type moderne (toit de tôle, murs en béton, fenêtres avec vitres, chape de ciment éventuellement carrelée...). Afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle ces différents paramètres sont fonction des revenus de l'exploitation, nous présentons ici les indices relevés en fonction de la surface hévéicole en production.

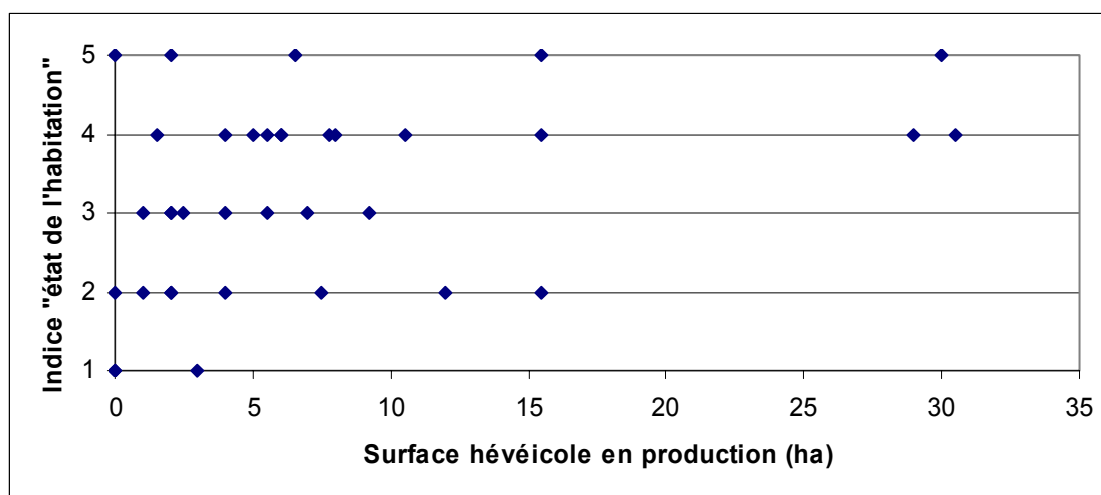


Figure 4-12 : Indice de l'état de l'habitation du chef d'exploitation en fonction du niveau de revenu (indice allant de 1 à 5)

On observe sur la figure 4-12 des situations très variées au sein de notre échantillon. On note un lien entre cet indice et le niveau de revenu assimilé à la surface hévéicole en production. En effet, les exploitations présentant l'indice le plus faible (1), sont parmi celles dont la surface hévéicole en production est la plus faible (entre 0 et 5 ha). A l'inverse, sur les 6 exploitations affichant les surfaces hévéicoles supérieures à 15 ha, 5 présentent un indice oscillant entre les 2 niveaux les plus élevés (4 et 5). Entre ces 2 situations, on observe une grande variabilité dans

l'état de l'habitation ne semblant pas uniquement lié au niveau de revenu. Cette situation dépend probablement des priorités établies par le chef d'exploitation et sa famille dans l'utilisation de leurs revenus. En outre, une exploitation affichant 0 ha d'hévéa en production, présente un indice de 5. Le planteur habitait, lors de l'enquête, au domicile de son père.

1.5 L'accès aux facteurs de production

Parmi les facteurs de production, 3 semblent tenir une importance particulière dans la conduite de l'exploitation et la dynamique de son système de production : le type de main d'œuvre employée pour les travaux d'entretien (notamment sur la plantation d'hévéa) ; le volume de main d'œuvre familiale disponible pour la réalisation des travaux sur l'exploitation ; les modalités d'accès au foncier. Nous ne reviendrons par ici sur ce dernier facteur qui, comme nous l'avons souligné dans le chapitre 1, affiche un zonage très net : dans la zone CDC l'accès à la terre se fait par l'achat (ou l'héritage) avec, durant les 20 dernières années, un prix qui a sensiblement augmenté ; la zone HVC affiche un accès à la terre de type traditionnel rendant son accès difficile pour les populations allogènes. Nous rappelons dans cette zone le cas particulier des exploitations installées sur concession industrielle. Nous abordons ici les types de main d'œuvre employée ainsi que les volumes de main d'œuvre familiale.

1.5.1 Les types de main d'œuvre employée

Au fil des enquêtes, nous avons relevé une certaine diversité dans la nature de la main d'œuvre employée sur l'exploitation pour la réalisation des travaux d'entretien des parcelles d'hévéa. Ce paramètre semble être fonction des choix stratégiques du planteur mais aussi du niveau de revenu de l'exploitation. Nous présentons donc ici les différents cas rencontrés en fonction de la surface hévéicole en production. Les zones enquêtées affichant un certain nombre de spécificités en matière de peuplement humain, (cf. chapitre 1), la localisation de l'exploitation peut avoir une influence sur la disponibilité en main d'œuvre. Nous avons donc tenu compte de ce facteur. Les travaux qui ont servi de référence à la collecte de cette donnée, sont les travaux de désherbage réalisés sur hévéa, tant sur parcelles en production que sur parcelles immatures.

On relève 3 types de main d'œuvre au sein de notre échantillon : la main d'œuvre familiale, la main d'œuvre extérieure occasionnelle et la main d'œuvre extérieure permanente. La figure 4-13 affiche une certaine variabilité avec cependant un recours majoritaire à de la main d'œuvre extérieure de type "occasionnelle" (69 % des exploitations). Ce type de main d'œuvre est généralement rémunéré à la tâche (au nombre d'arbre, de ligne, ou à l'unité de surface). Dans certains cas, le gîte et le couvert durant la réalisation des travaux fait partie de la rémunération. Les exploitations n'ayant pas de surface d'hévéa en production et affichant de faibles revenus agricoles, mènent les travaux de mise en place et d'entretien de leurs premières parcelles essentiellement à l'aide de main d'œuvre familiale. Cette main d'œuvre est généralement constituée du chef d'exploitation, de son épouse, et des enfants en âge de travailler au champ.

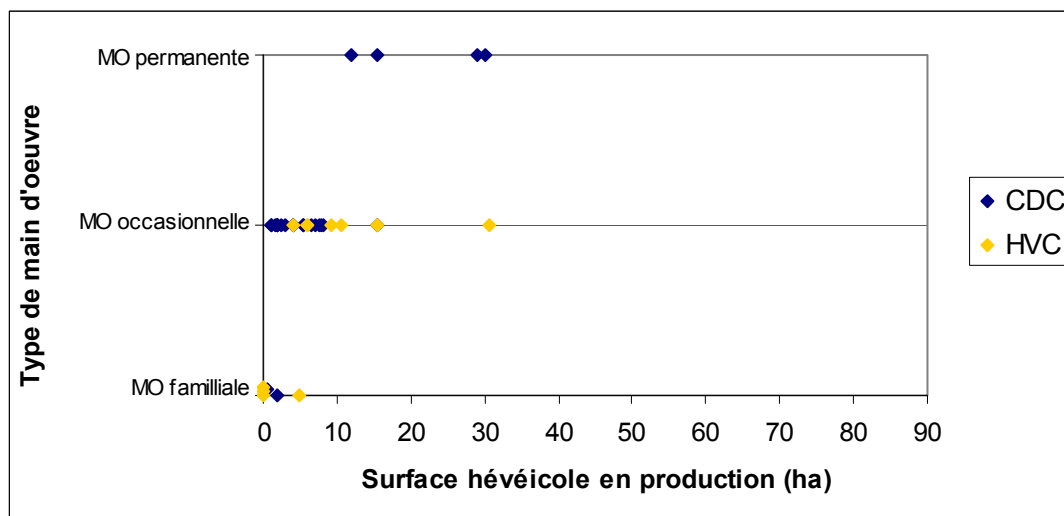


Figure 4-13 : Nature de la main d'oeuvre (MO) employée sur les exploitations de l'échantillon en fonction de la surface hévéicole en production avec distinction de la zone géographique

Enfin, on note au sein de quelques exploitations la présence d'une main d'œuvre extérieure permanente. Il s'agit d'ouvriers agricoles logés sur place et travaillant en permanence sur l'exploitation. Dans ce cas, les surfaces plantées sont généralement importantes (supérieures à 10 ha) justifiant un travail quotidien. En revanche, la rémunération de ce type de main d'œuvre est généralement calculée à la tâche. Ce mode de rémunération permet un allègement du contrôle d'exécution des travaux. Outre le gîte, la main d'œuvre permanente dispose souvent d'une parcelle de terre pour les cultures vivrières destinées à l'autoconsommation. Ce type de main d'œuvre n'est observé que dans la zone CDC. Ce dernier point est probablement lié à la longue tradition des cultures industrielles, propre à l'histoire de cette zone (cf. chapitre 1).

1.5.2 La main d'œuvre familiale

La main d'œuvre familiale peut avoir une importance stratégique dans la conduite de l'exploitation. Elle peut permettre de s'affranchir des besoins de trésorerie inhérents à l'utilisation d'une main d'œuvre extérieure, pour la réalisation des travaux. Nous présentons ici la variabilité de ce facteur sur notre échantillon en fonction de la SAU de l'exploitation, censée refléter les besoins en main d'œuvre. Il s'agit d'estimations faites avec le chef d'exploitation. Elles reflètent une certaine disponibilité en main d'œuvre familiale mais ne renseigne nullement sur la nature des travaux réservés à cette main d'œuvre.

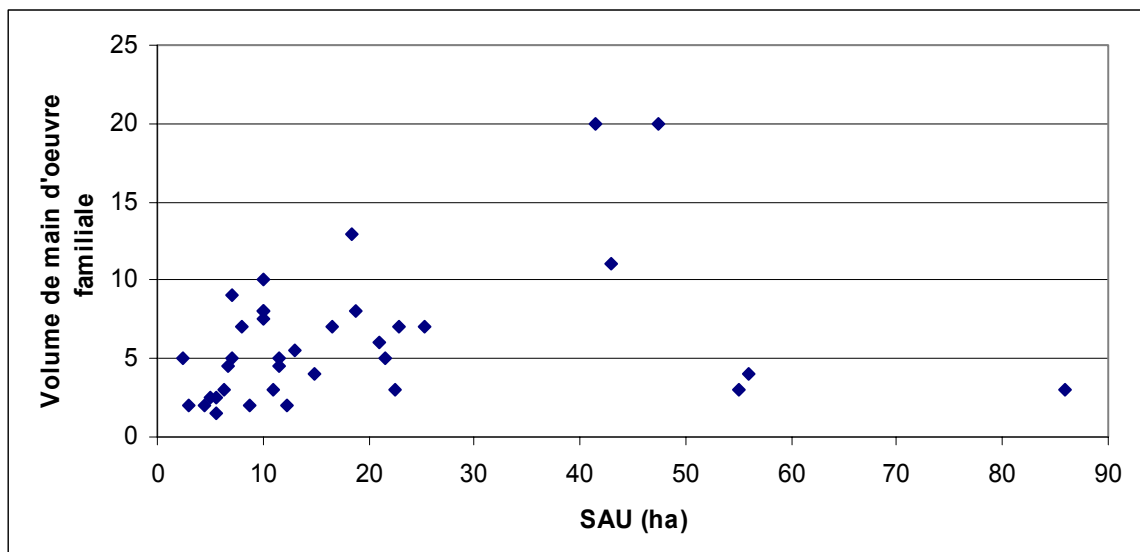


Figure 4-14 : Volumes moyens de main d'oeuvre familiale disponible pour les travaux agricoles sur l'exploitation, exprimés en fonction de la SAU

En tenant compte de la SAU, on note sur la figure 4-14 une grande variabilité entre exploitations dans les volumes de main d'œuvre familiale disponible. Pour une SAU de l'ordre de 10 ha, certaines exploitations affichent 3 personnes disponibles alors que d'autres en affiche 10. La grande variabilité observée sur le volume de ce type de main d'oeuvre montre clairement qu'il ne joue pas toujours un rôle essentiel dans la réalisation des travaux agricoles au sein des exploitations de l'échantillon. Ce paramètre étant lié au nombre de personnes à charge, il dépend aussi du stade de vie dans lequel se trouve le chef d'exploitation au moment de l'enquête.

1.6 L'environnement logistique de l'exploitation

L'environnement logistique de l'exploitation et l'accès à certains facteurs de production peuvent influencer sensiblement le résultat économique d'une production, son intérêt pour l'exploitation agricole et donc les stratégies mises en œuvre dans la conduite de la culture.

1.6.1 La distance entre la plantation et le domicile

Comme nous l'avons déjà mentionné, la conduite d'une plantation d'hévéa nécessite des choix et des actes très techniques. La mise en œuvre de ces choix ainsi que la qualité des tâches dont la main d'œuvre extérieure à la charge, nécessite la présence régulière sur place, du chef d'exploitation. Nous posons l'hypothèse que la distance qui sépare le domicile du chef d'exploitation de la plantation peut être un facteur susceptible d'influencer le contrôle et donc la bonne conduite de la plantation. Il est donc intéressant de connaître la gamme de variation de ce paramètre au sein de notre échantillon. Nous présentons ici la distance entre le domicile du chef d'exploitation et la parcelle visitée en fonction de la surface hévéicole totale en production.

La spécificité de chacun des projets de développement en matière de répartition des sites de plantation, explique une répartition diffuses des plantations dans la zone CDC et une installation "en bloc de parcelle" dans la zone HVC. Cet aspect nous a conduit à distinguer la zone géographique de la plantation alors susceptible d'avoir une influence sur le paramètre étudié.

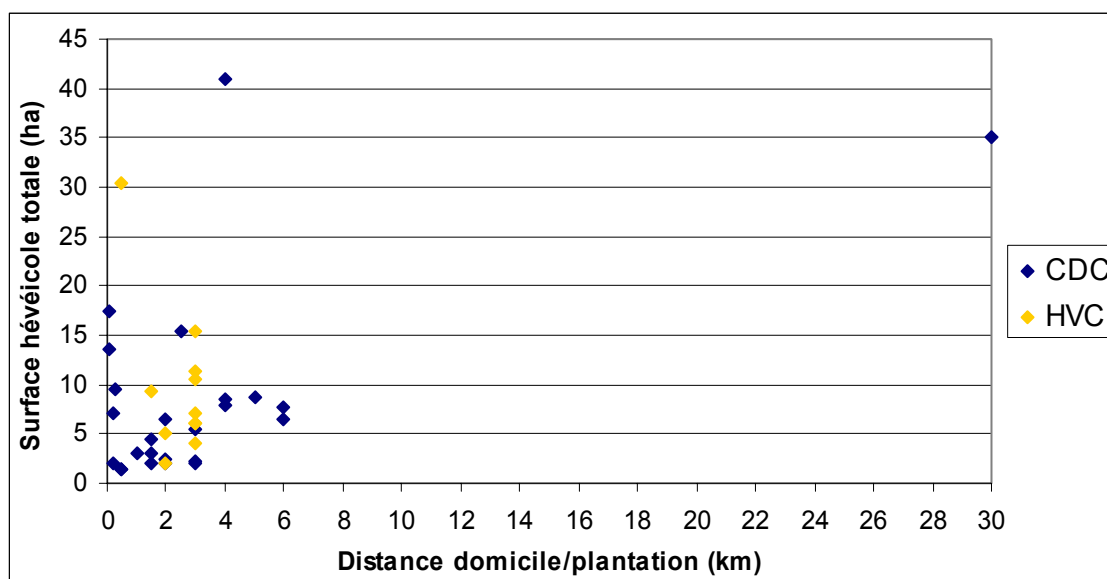


Figure 4-15 : Distances domicile/plantation relevées sur l'échantillon d'exploitations enquêtées en fonction de la surface hévéicole totale avec distinction de la zone géographique (cdc/hvc)

Sur notre échantillon, les situations varient essentiellement de 0 à 6 km. On observe qu'à partir d'une distance de 4 km entre domicile et plantation, la surface hévéicole affichée est systématiquement supérieure à 5 ha. Il s'agit d'exploitations de la zone CDC. Cette situation semble être justifiée par le morcellement du foncier aux alentours des zones habitées. Or, les chefs d'exploitation habitent généralement les villes et villages. Les surfaces situées à proximité immédiate des zones habitées, plus morcelées, sont généralement utilisées pour les cultures vivrières. Par conséquent, plus la surface nécessaire à la mise en place d'une plantation pérenne est importante, plus son éloignement au domicile du planteur a tendance à être important. Dans le cas de l'exploitation affichant une distance de 30 km, la plantation est installée en zone de front pionnier avec une organisation s'apparentant à celle d'exploitation industrielles (logement des ouvriers sur place, personnel d'encadrement assurant le contrôle du travail...). On relève au sein de la zone HVC, une grande homogénéité de ce paramètre, expliquée par l'installation des plantations en blocs situés à de faibles distances des villages concernés par le projet. Cette situation est valable aussi bien pour les plantations hors concession que pour les plantations sur concession.

1.6.2 Transport de la production de caoutchouc

La libéralisation de la filière hévéicole au Cameroun s'est rapidement traduite par l'abandon de certains services assurés initialement pas les agro-industries. C'est notamment le cas de la collecte et de l'acheminement de la production villageoise vers les usines dans la zone CDC. Les planteurs ont dû prendre en charge l'organisation et le coût de cette tâche. Il est important de connaître, sur notre échantillon, la situation géographique des exploitations par rapport aux lieux de livraison et d'usinage de la production ainsi que les coûts d'acheminement du caoutchouc.

La distance entre la plantation et le lieu de livraison/usinage de la production

Au Cameroun, la commercialisation de la production se fait exclusivement auprès de l'agro-industrie. Nous présentons ici les distances séparant les plantations des lieux de livraison. Compte tenu des différences mentionnées précédemment dans les modalités de mise en place des 2 projets de développement, il était intéressant d'observer les variations de ce paramètre en

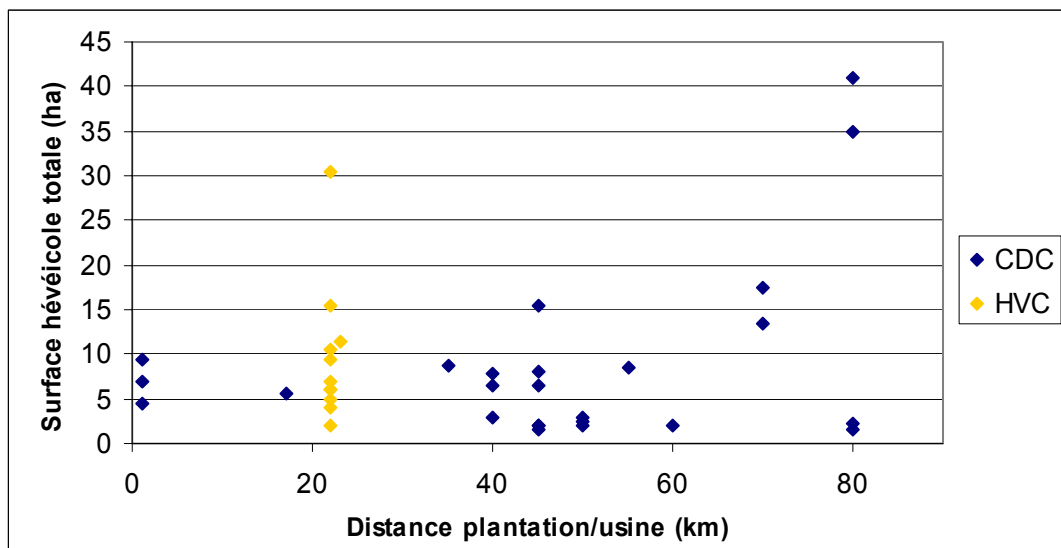


Figure 4-16 : Distances plantations/usines relevées sur l'échantillon d'exploitations enquêtées en fonction de la surface hévéicole totale avec distinction de la zone géographique (CDC/HVC)

fonction de la zone de production. La figure 4-16 reflète bien les différences mentionnées précédemment entre les 2 projets de développement avec, dans la zone CDC, une grande variabilité des distances entre usines et plantations traduisant une mise en place de ces dernières de type diffus. Dans la zone CDC on relève la présence de 2 centres d'usinage accueillant la production villageoise, ce qui contribue à la variabilité des situations. D'une manière générale, on note dans cette zone des distances plantations/usines élevées dépassant couramment les 40 km. Cette situation présage de coûts de transport élevés. Dans la zone HVC, on observe une équidistance entre l'usine et l'ensemble des plantations, reflet d'une installation des parcelles en bloc. Ainsi, la plupart des plantations visitées aussi bien sur concession industrielle qu'à

l'extérieur de la concession sont situées à une distance de 22 km de l'unique centre d'usinage de la zone.

Les coûts de transport

La variabilité observée dans les distances plantations/usines conduit à étudier la variabilité des coûts de transport qui en résulte. Si la distance entre la plantation et le lieu d'usinage influe sensiblement sur le coût de transport, d'autres paramètres interviennent. L'existence éventuelle d'une collecte réalisée par l'agro-industrie peut contribuer à une réduction sensible du coût de transport. De même, l'expédition commune de la production entre exploitations voisines peut permettre la réalisation d'économies d'échelle sur ce poste de dépense. Lors de l'enquête, le montant des coûts de transport ainsi que la fréquence d'expédition ont été estimés par le chef d'exploitation. Le calcul du coût unitaire est détaillé en annexe 4.1.

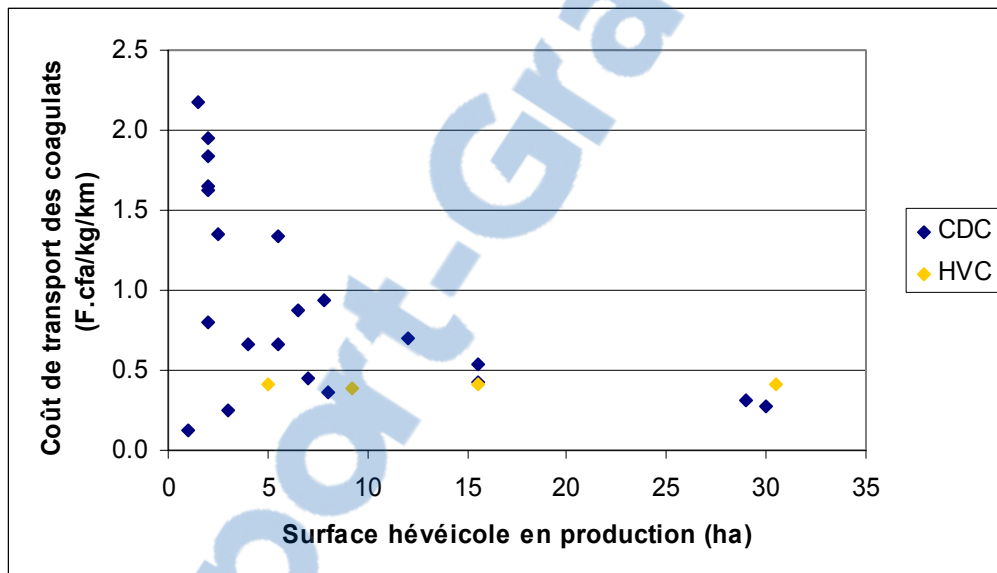


Figure 4-17 : Coûts de transport de la production enquêtés pour chaque exploitation de l'échantillon, ramenés au Kg sec et au km en fonction du poids transporté (estimé à partir de la surface hévéicole en production)

La figure 4-17 illustre la variabilité attendue sur les coûts de transport de la production. Les coûts unitaires de transport varient de 0,2 à 2,2 F.CFA/Kg/km. On relève un lien entre la quantité transportée (surface hévéicole en production) et le niveau de coût déclaré. Cette tendance illustre les économies d'échelle réalisées lorsque la quantité de caoutchouc expédiée augmente. De même, le coût unitaire présente une variabilité sensiblement plus élevée au sein des surfaces hévéicoles modestes (0-3 ha). Ce résultat est à mettre en relation avec la présence de 2 cas de figure dans cette classe de taille : les exploitations expédiant seules leur production (affichant les coûts de transport les plus élevés) ; les exploitations géographiquement proches se regroupant pour réaliser des expéditions communes de la production. Trois exploitations n'apparaissent pas sur le graphique. Il s'agit d'exploitations situées en bordure de plantation

industrielle de la CDC et bénéficiant du maintien d'un service de collecte assuré par l'agro-industrie, moyennant un coût forfaitaire de 5 000 F.CFA/exploitation/expédition. Bien que relativement faible en valeur absolue, ce coût exprimé au Kg sec/km oscille, suivant les cas, entre 4,9 et 36,7 ce qui est très supérieur au reste de l'échantillon.

On relève dans la zone HVC une homogénéité dans le prix de transport de la production. En effet, le transport est assuré par l'industriel qui se rémunère sur la base d'un forfait au Kg de caoutchouc sec (9 F.CFA/Kg). Les parcelles villageoises à l'intérieur ou à l'extérieur de la concession industrielle ont été établies en bloc et se situent toutes à égale distance de l'usine. Par conséquent, le prix unitaire obtenu est le même pour toutes les exploitations et se situe parmi les coûts de transport les plus faibles de l'échantillon.

Outre le montant brut des coûts de transport, il est intéressant de connaître la part de ce poste de dépense par rapport au revenu "caoutchouc". Sur la base du calcul présenté en annexe 4.1, nous avons évalué la part que représente le coût de transport dans le revenu brut de la plantation d'hévéa.

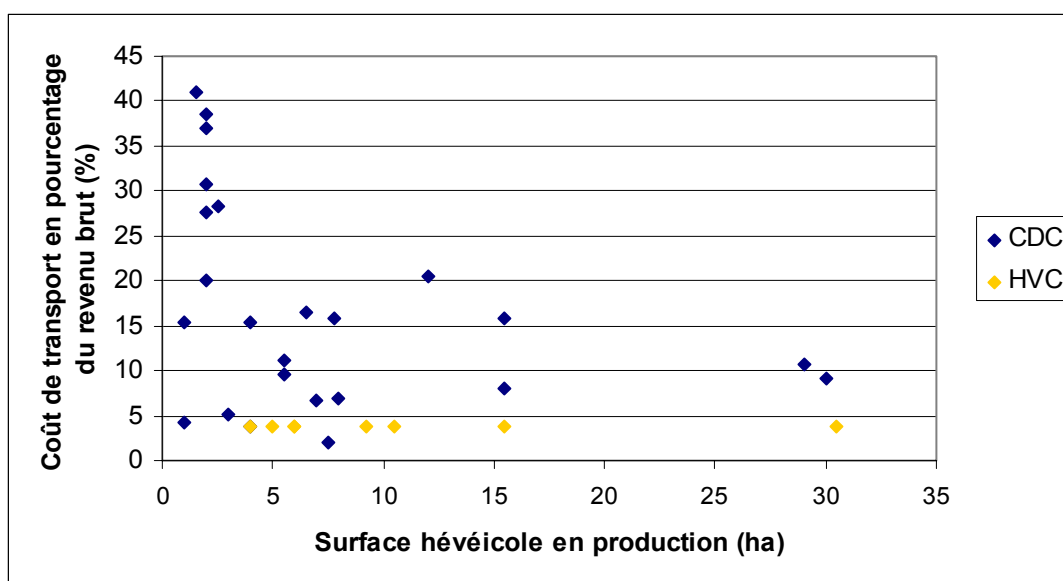


Figure 4-18 : Pourcentages du poste de dépense "coût de transport" par rapport aux revenus bruts estimés des plantations d'hévéa

Comme précédemment, on note un lien entre la surface hévéicole en production et l'importance relative des coûts de transport. La figure 4-18 présente, au sein des plantations de surfaces modestes, des coûts de transport atteignant 40 % du revenu global de la plantation d'hévéa. Il s'agit généralement d'exploitations ne bénéficiant d'aucune aide de l'agro-industrie en matière de collecte de la production et expédiant leur production de manière isolée. On observe, en revanche, la part relativement faible que représente le transport de la production

dans la zone HVC caractérisée, comme nous l'avons mentionné précédemment, par le maintien d'une collecte de la production par l'agro-industrie.

2 L'exploration des liaisons entre données agro-économiques : la typologie des exploitations

Lors de la présentation, une à une, des données agro-économiques recueillies dans le cadre de l'approche globale de l'exploitation agricole, nous avons mis en évidence des liens existant entre les caractéristiques socio-économiques des exploitations et celles du système de production. Nous proposons ici une analyse synthétique de ces liaisons. L'objectif est de faire apparaître les dynamiques d'évolution des différents systèmes de production observés et de proposer une typologie basée sur l'approche globale de l'exploitation.

2.1 Description des données prises en compte

La méthode statistique retenue pour cette exploration multidimensionnelle est l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM). Cette méthode permet d'étudier une population d'individus (les exploitations agricoles) décrite par des variables qualitatives. Cette analyse porte donc sur des variables dont les modalités sont les réponses aux questions posées lors des enquêtes. Une partie des données de l'enquête étant quantitatives, nous les avons transformé en variables nominales (classes). Le choix des variables participant à l'analyse a été guidé par l'hypothèse selon laquelle l'exploration des liens existant entre certaines données du système de production et certaines données agro-économiques internes (les caractéristiques humaines, les charges et le revenus) et externes (l'accès aux facteurs de production, le contexte géographique et l'environnement logistique), doit nous permettre de caractériser des contextes (ou situations) de production, traduisant l'aptitude des exploitations à faire évoluer leur appareil de production. Nous présentons ici les données retenues, leur abréviation ainsi que leurs modalités.

Rubriques	Description de la variable	Modalités de la variable	Abréviations dans l'ACM
Contexte géographique (bleu clair)	Localisation de la plantation (lc)	Zone HVC	lc.h
		Zone CDC	lc.c
Système de production (vert)	SAU	[0-9]	sau.9
	Unité : ha	[9-15]	sau.15
		[15-90]	sau.90
	Surface hévéicole en production (hp)	0 ;]0-3]	hp.0 ; hp.3
	Unité : ha	]3-10]	hp.10
		]10-50]	hp.50
	Pourcentage de la surface hévéa/surface totale en culture pérenne (cp)	[20-70]	cp.70
	Unité : %	]70-90]	cp.90
		]90-100]	cp.100
	Nouvelles composantes du système de production depuis l'introduction de l'hévéa (nc)	néant	nc.n
		hévéa	nc.h



Chapitre 4 : fonctionnement et dynamique des exploitations agricoles - typologie

Caractéristiques humaines (rose)		hévéa plantation émergente	nc.hj
		hévéa+ autre cp	nc.hp
		autre cp	nc.au
	Surface des réserves foncières (res)	0 ;]0-5]	res.0 ; res.5
	Unité : ha	]5-20]	res.20
		]20-500]	res.500
	Age du chef d'exploitation (ag)	]20-45]	ag.45
	Unité : années	]45-60]	ag.60
		]60-75]	ag.75
	Origine socioprofessionnelle du chef d'exploitation (ori)	ouvrier	ori.ou
Facteurs de production (noir)		cadre moyen	ori.cm
		entrepreneur privé	ori.e
		agriculteur	ori.ag
		élite	ori.el
	Main d'œuvre familiale disponible pour les travaux de l'exploitation (mf)	[0-3]	mf.3
		]3-7]	mf.7
	Unité : nombre de personnes	]7-20]	mf.20
	Nature de la main d'œuvre employée pour les travaux de l'exploitation (mh)	familiale	mh.f
		occasionnelle	mh.o
		permanente	mh.p
Environnement logistique (bleu foncé)	Mode d'accès au foncier (fo)	concession	fo.c
		traditionnel	fo.t
		héritage	fo.h
		achat	fo.a
	Distance domicile/plantation (do)	[0-1]	do.1
	Unité : km	]1-3]	do.3
		]3-30]	do.30
	Distance plantation/usine (us)	[1-20]	us.20
	Unité : km	]20-50[	us.50
		]50-90]	us.90
Données économiques (rouge)	Coûts de transport de la production (tp)	0 ;]0-10]	tp.0 ; tp.10
	Unité : F.CFA/Kg de caoutchouc sec	]10-50]	tp.50
		]50-100]	tp.100
	Nombre de personnes à charge (ch)	[1-8]	ch.8
	Unité : nombre de personnes	]8-15]	ch.15
		]15-40]	ch.40
	Niveau de vie : indice "état de la case" (ic)	1-2 ; 3-4	ic.1 ; ic.3
	Unité : indice de 1 à 5	5	ic.5
	Revenus extra-agricoles (rx)	0 ;]0-20]	rx.0 ; rx.20
	Unité : % du revenu global de l'exploitation	]20-100]	rx.100
	Classement des revenus agricoles (rv)	hévéa +vivrier	rv.hv
		hévéa+autre culture	rv.hcp
		pérenne	
		pas de revenus agricoles	rv.au

Tableau 4-2 : Description des variables utilisées dans l'ACM sur l'approche globale de l'exploitation

On note dans le tableau 4-2 l'absence de certaines variables présentées précédemment. C'est le cas, dans la rubrique "contexte historique et géographique", de la variable concernant l'adhésion ou pas à un projet de développement. Nous avons en effet constaté précédemment le manque de pertinence de cette variable dans la dynamique observée au sein des exploitations. En outre, la diversification du système de production est traduite à travers le pourcentage de surface hévéicole par rapport à l'ensemble des cultures pérennes du système de production ("cp"). Elle est aussi décelable au sein de la variable traduisant la nature du revenu agricole ("rv"). Nous avons aussi relevé une certaine similitude dans le comportement des variables "nombre de personnes à charge" et "charges de scolarité" de la rubrique "données économiques". Nous avons donc conservé pour l'ACM la variable "nombre de personnes à charge" ("ch").

2.2 Première analyse : ACM des variables retenues sur la totalité des individus de l'échantillon

Afin d'améliorer la lisibilité du graphique (figure 4-19), nous avons souligné et représenté en gras, les modalités dont la contribution absolue est au moins égale à la moyenne des contributions sur l'un des 2 axes retenus. Nos commentaires concerneront essentiellement ces modalités et les variables concernées. On note que l'expression de l'inertie du nuage de point par les 2 premiers facteurs, est respectivement de 16.8 et 11.1 %. La valeur propre du facteur 1 s'avère très élevée (0.40), indiquant une forte liaison globale des variables à ce facteur.

2.2.1 Les tendances observées

La projection des modalités et des exploitations sur le premier plan factoriel met en évidence des tendances très nettes. On note une répartition des modalités de variable et des exploitations dans 3 zones du graphique : la partie supérieure gauche, la partie supérieure droite et la partie centrale inférieure. L'axe 1 sépare clairement certaines modalités extrêmes de variable traduisant l'importance du système de production : la surface hévéicole ("hp") et la SAU ("sau"). On note de bonnes qualités de représentation de ces variables affichant respectivement des rapports de corrélation de 0.88 et 0.60 sur ce premier axe. Il positionne sur la droite et proche les unes des autres, les modalités supérieures de ces variables ("hp.50", "sau.90") avec des Cos^2 s'élevant respectivement à 0.14 et 0.37. Inversement, on retrouve sur la gauche du graphique des modalités basses de ces variables, "hp.0" et "sau.9" avec des Cos^2 de ces 2 dernières modalités s'élevant respectivement à 0.76 et 0.55. On observe la même tendance avec la variable traduisant le type de main d'œuvre employée pour les travaux d'entretien de la plantation d'hévéa avec, sur la gauche du graphique, la modalité marquant l'emploi de main d'œuvre familiale ("mh.f") avec un Cos^2 important (0.54), et sur la droite du graphique les modalités marquant l'emploi de main d'œuvre extérieure. L'axe 2 sépare ensuite la main d'œuvre permanente ("mh.p") positionnée dans la partie supérieure, de la main occasionnelle ("mh.o"), positionnée dans la partie inférieure de la moitié droite du graphique avec des Cos^2 respectifs de 0.32 et 0.28 sur ce deuxième axe.

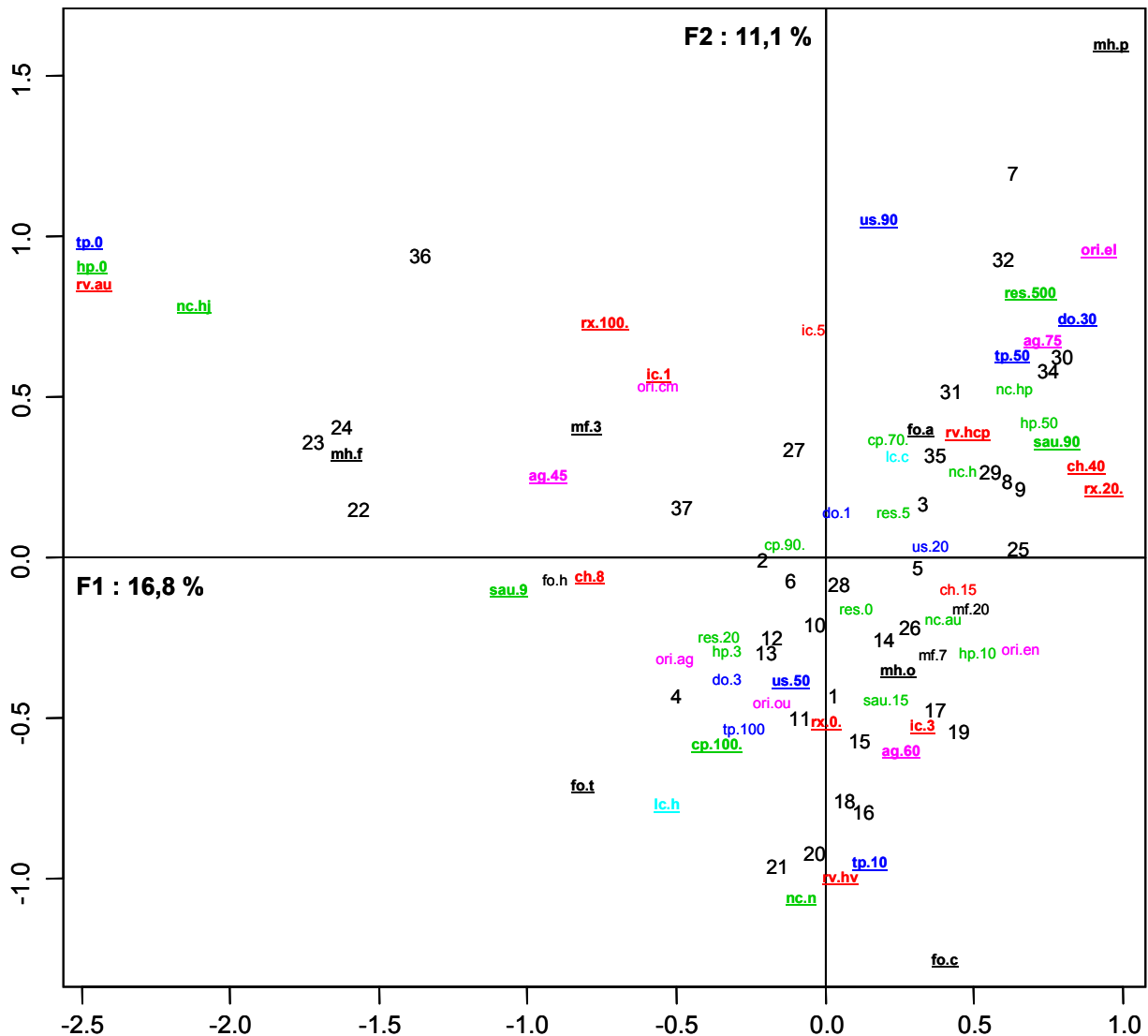


Figure 4-19 : ACM des modalités de variables retenues sur l'ensemble de l'échantillon d'exploitations - projection sur les 2 premiers facteurs des variables et des individus (numéros d'exploitations)

L'axe 2 sépare les exploitations présentant des surfaces en production en fonction du niveau de diversification du système de production. On observe en effet dans la partie inférieure du graphique les modalités traduisant des systèmes de production peu diversifiés avec des surfaces hévéicoles constituant la totalité des cultures pérennes de l'exploitation ("cp.100"), des revenus issus exclusivement de l'hévéa et du vivrier ("rv.hv"). On note aussi l'absence de revenu extra-agricole ("rx.0"). Les Cos^2 de ces 3 dernières modalités sur l'axe 2 sont respectivement de 0.16, 0.47 et 0.22. Dans les cas extrêmes, situés très bas sur le graphique, on note même l'absence total de réinvestissement dans le système de production depuis la mise en place de la composante hévéicole ("nc.n" ; Cos^2 sur l'axe 2 : 0.31). A l'inverse, on observe dans la partie supérieure du graphique les revenus agricoles les plus diversifiés ("rv.hcp") dont le rapprochement avec la modalité basse de la variable "cp" est cohérent puisqu'il traduit les

systèmes de production au sein desquels la surface hévéicole est, proportionnellement plus faible. Ces 2 dernières modalités affichent respectivement des Cos^2 de 0.20 et 0.11 sur l'axe 2. On note un positionnement dans la même zone, de la modalité "res.500" traduisant la présence de réserves foncières importantes (avec un Cos^2 sur l'axe 2 de 0.14). Cette tendance est cohérente avec la diversification du système de production des exploitations situées dans cette zone du graphique.

D'autres variables sont simultanément bien représentées par les 2 premiers facteurs. C'est notamment le cas de l'âge du chef d'exploitation qui affiche des qualités de représentation de 0.40 et 0.25 respectivement sur les facteurs 1 et 2. On observe un positionnement de la modalité intermédiaire ("ag.60") dans la partie inférieure du graphique avec des Cos^2 sur l'axe 2 de 0.23. La modalité supérieure ("ag.75") est positionnée sur la première bissectrice, dans la partie supérieure droite du graphique avec des Cos^2 sur chacun des facteurs respectivement de 0.16 et 0.14. La modalité inférieure ("ag.45") est située dans la partie supérieure gauche du graphique avec un Cos^2 sur l'axe 1 de 0.37. En dépit d'une grande variabilité observée précédemment dans les origines socioprofessionnelles des chefs d'exploitation, on note que la modalité "ori.el" désignant les "élites" locales ayant investi dans l'hévéaculture, est positionnée sur la première bissectrice, dans la partie supérieure droite du graphique avec un Cos^2 sur chacun des axes respectivement de 0.13 et 0.15. La variable traduisant le niveau du coût unitaire de transport du caoutchouc ("tp") affiche une bonne qualité de représentation sur les 2 axes (rapports de corrélation de 0.85 et 0.58 sur les axes 1 et 2). On relève un positionnement de la modalité basse ("tp.0") à l'extrême gauche du graphique avec un Cos^2 élevé sur le premier facteur (0.74), indiquant les cas où l'exploitation n'a pas encore de surface hévéicole en production. A l'inverse, on observe un positionnement de la modalité intermédiaire ("tp.50") sur la première bissectrice dans le quart supérieur droit du graphique traduisant les situations dans lesquelles les coûts de transport de la production sont tempérés par le volume important expédié (proximité de la modalité "hp.50" traduisant les surfaces en production les plus grandes de l'échantillon), avec des Cos^2 de 0.30 et 0.30 sur les 2 axes. On note le positionnement de la modalité basse de cette variable ("tp.10") dans la partie inférieure du graphique (Cos^2 sur l'axe 2 de 0.38) à proximité de la modalité "lc.h" indiquant une localisation géographique dans la zone HVC. Cette tendance confirme l'effet, sur ce poste de dépense, du maintien dans cette zone de l'organisation de la collecte de la production par l'agro-industrie, justifiant les coûts de transport parmi les plus bas de l'échantillon (cf. § 1.6.2).

2.2.2 Les regroupements de modalités

Certaines modalités de variable apparaissent très éloignées de l'origine des axes, attirant avec elles certaines exploitations. Le nombre restreint d'exploitations concernées par ces modalités parfois extrêmes, entraîne un déplacement très net de l'origine des axes sur la droite du graphique avec pour principale conséquence, une diminution de la qualité de représentation de certains groupes d'exploitations. Nous soulignons les tendances clairement mises en évidence dans le plan de cette première ACM.

La première tendance observée est un déplacement sur la gauche du graphique, de modalités traduisant l'absence de surface hévéicole en production ("hp.0", "tp.0"), des revenus faibles et provenant d'activité essentiellement extra-agricoles ("rx.100") et des revenus agricoles issus de composantes autres qu'hévéicoles ("rv.au"). Cette zone du graphique est caractérisée aussi par une mise en place récente de la plantation d'hévéa ("nc.hj"), par des volumes de famille restreints ("mf.3") cohérents avec le jeune âge du chef d'exploitation ("ag.45"). On note aussi l'emploi exclusif d'une main d'oeuvre familiale, cohérent avec la faiblesse des revenus ("hp.0"). Enfin, on relève dans cette zone la présence de la modalité basse de l'indicateur de niveau de vie : indice d'état de la case ("ic.1"), confirmant la situation précaire des exploitations concernées. L'ensemble de ces modalités semble indiquer que les exploitations regroupées dans cette zone du graphique, sont des exploitations émergentes présentant, sur un certain nombre de variables, des spécificités par rapport au reste de l'échantillon.

De même, on note dans la partie supérieure droite du graphique, un regroupement de modalités diamétralement opposées au groupe des plantations "émergentes". Elles font état des surfaces en production les plus importantes ("hp.50", "sau.90"), des réserves foncières les plus vastes ("res.500") et des niveaux de diversification les plus élevés ("rv.hcp"). Cette situation financière manifestement aisée et la taille importante des surfaces en jeux sont cohérentes avec l'emploi d'une main d'œuvre permanente ("mh.p") et la prise en charge d'une famille de grande taille ("ch.40"). L'importance de la production suggérée par l'importance des surfaces en jeux semble justifier le niveau intermédiaire du coût de transport de la production ("tp.50") traduisant, sur ce poste de dépense, la réalisation d'économies d'échelle. Sur le plan humain, ces exploitations semblent caractérisées par des chefs d'exploitation d'âge avancé ("ag.75") percevant une retraite d'une activité antérieure ("rx.20") ou dont le niveau d'accumulation a permis d'investir dans des activités extra-agricoles. Il est aussi intéressant de noter que ce type de situation est plus spécifiquement attaché à la zone CDC ("lc.c") et à un accès au foncier de type marchand ("fo.a" ; Cos^2 de 0.15 et 0.27 sur les facteurs 1 et 2). Les exploitations concernées affichent donc un fonctionnement de type "patronal".

En revanche il apparaît difficile de discerner une quelconque tendance que sein des autres exploitations de l'échantillon, occupant eu égard aux facteurs décrits précédemment, une position intermédiaire.

2.3 Deuxième analyse : ACM des variables sur une partie des exploitations de l'échantillon

Comme nous l'avons vu, le résultat de l'ACM précédente est marqué par la présence de 2 regroupements (les exploitations de type "patronale" et les exploitations de type "émergent") dont les particularités et le nombre restreint a tendance à entraîner un "entassement" du reste des modalités et des individus dans la moitié inférieure du graphique. Il en résulte une diminution de la précision de représentation sur cette portion de l'échantillon, masquant d'éventuelles tendances. Afin de corriger ce biais, nous avons mené une nouvelle ACM après avoir retiré de l'échantillon les exploitations émergentes et les exploitations patronales. En revanche, nous avons gardé les mêmes variables que précédemment. Seules quelques classes de variables ont été modifiées afin de maintenir l'équilibre des effectifs. Comme précédemment, afin d'améliorer la lisibilité de la figure 4-20, nous avons souligné et représenté en gras, les modalités dont la contribution absolue est au moins égale à la moyenne des contributions sur l'un des 2 axes retenus.

On note une bonne expression, par les 2 premiers facteurs, de la variance du nuage de point avec respectivement 13.2 et 12.4 % de l'inertie exprimée. Les modalités projetées occupent l'ensemble de l'espace du graphique et semblent mettre en avant un certain nombre de tendances.

2.3.1 Les tendances observées

Sur l'axe 1, la variable de localisation géographique ("lc") affiche une bonne qualité de représentation avec un rapport de corrélation de 0.92. On observe, pour les 2 modalités, des Cos^2 élevés (0.91 chacune) sur cet axe. La modalité CDC ("lc.c") est positionnée sur la gauche du graphique alors que la modalité HVC ("lc.h") est positionnée à l'extrême droite. L'éloignement de cette dernière à l'origine des axes traduit le nombre inférieur d'exploitations enquêtées dans cette zone.

D'autres variables sont davantage exprimées par l'axe 2. C'est notamment le cas de la variable traduisant la proportion de revenus extra-agricoles ("rx") et la variable traduisant l'origine socioprofessionnelle du chef d'exploitation ("ori"), affichant des rapports de corrélation respectivement de 0.48 et 0.39 sur ce facteur. Ce facteur sépare la modalité "agriculteur" ("ori.ag"), positionnée dans la partie supérieure du graphique (avec un Cos^2 de 0.16), de la modalité "entrepreneur" ("ori.en") positionnée dans la partie inférieure du graphique (avec un Cos^2 de 0.34). Cette projection est cohérente avec celle des modalités de la variable "rx". En effet, on note dans la partie supérieure du graphique sur l'axe 2 et à proximité de la modalité ("ori.ag") traduisant une origine agricole du chef d'exploitation, la modalité "rx.0" traduisant l'absence totale de revenu extra-agricole (avec un Cos^2 sur cet axe de 0.29). A l'opposée, on observe dans la partie inférieure du graphique, superposé à l'axe 2, la modalité "rx.20" traduisant l'existence d'un revenu complémentaire issu d'une double activité. Ce positionnement à proximité de l'origine "entrepreneur" ("ori.en"), apparait cohérent.

En outre, on note que la variable traduisant le volume de la main d'œuvre familiale ("mf"), bien que mal représentée sur le plan retenu (rapports de corrélation de 0.012 et 0.25 respectivement sur les facteurs 1 et 2), affiche certaines modalités contribuant à l'inertie du facteur 2. C'est le cas de la modalité inférieure "mf.5", située près de l'axe 2, dans la partie supérieure du graphique avec un Cos^2 de 0.13, et la modalité intermédiaire ("mf.7"), située dans la moitié inférieure du graphique avec un Cos^2 de 0.23.

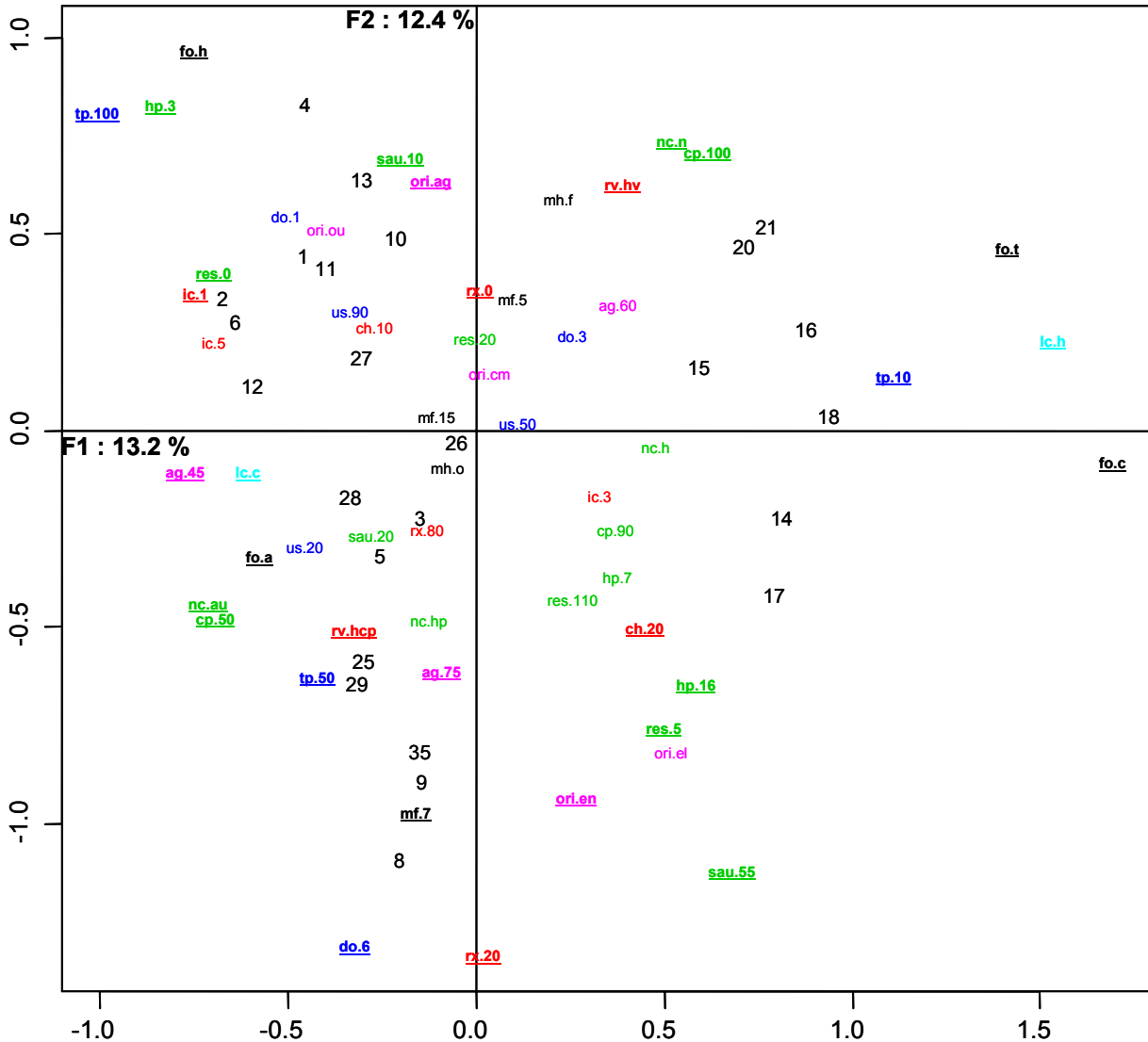


Figure 4-20 : ACM des modalités des variables retenues, réalisée sur l'échantillon excluant les exploitations de type "émérgent" et "patronal"

Certaines variables affichent une bonne représentation sur les 2 premiers facteurs offrant une répartition le long de la première et seconde bissectrice. C'est notamment le cas des variables traduisant les différentes surfaces prises en compte dans l'analyse ("hp", "sau", "res") et dont les modalités sont séparées par la seconde bissectrice. Cet axe classe en effet dans un ordre

croissant de la gauche vers la droite, les surfaces hévéicoles en production avec, dans la partie supérieure gauche du graphique, la modalité inférieure "hp.3" (avec des Cos^2 de 0.38 et 0.40 sur les facteurs 1 et 2) et dans la partie inférieure droite, la modalité supérieure "hp.16" (avec des Cos^2 de 0.11 et 0.13 sur les facteurs 1 et 2). La SAU suit la même tendance avec, dans le quart supérieur gauche du graphique, la modalité inférieure ("sau.10") et dans le quart inférieur droit, la modalité supérieure ("sau.55"). Il en est de même avec le nombre de personnes à charge ("ch") qui, comme nous l'avons déjà souligné, est souvent corrélé à la surface en production. On observe un positionnement dans le quart inférieur droit de la modalité haute "ch.20" (avec des Cos^2 de 0.12 et 0.14 respectivement sur les facteurs 1 et 2). On note en revanche que les modalités des variables traduisant la diversification du système de production tels que la nature du revenu agricole ("rv"), la mise en place de nouvelles composantes du système de production ("nc") et la proportion des surfaces hévéicoles en regard de l'ensemble des cultures pérennes ("cp"), sont séparées par la première bissectrice. On observe en effet un rapprochement entre les modalités traduisant la mise en place de nouvelles cultures autres que l'hévéa ("nc.au"), une surface hévéicole proportionnellement moindre ("cp.50") et un revenu agricole diversifié ("rv.hcp") avec un positionnement de l'ensemble dans la partie inférieure gauche du graphique. Cet ensemble apparaît diamétralement opposé aux modalités traduisant l'absence de réinvestissement dans l'appareil de production ("nc.n"), une plantation exclusivement hévéicole ("cp.100") et un revenu agricole issu uniquement de l'hévéa ("rv.hv"). Ces 3 dernières modalités affichent aussi un net rapprochement. Cette tendance, perpendiculaire à la précédente (concernant les surfaces), semble traduire le fait que sur cette portion de l'échantillon, la mise en place d'extension n'est pas forcément liée aux capacités financières (i.e. surfaces en production) de l'exploitation.

La variable traduisant le niveau des coûts de transport présente une bonne qualité de représentation avec des rapports de corrélation respectivement de 0.75 et 0.32 sur les facteurs 1 et 2. On note un positionnement des modalités de cette variable cohérent avec la partition géographique du graphique par l'axe 1, soulignée plus haut. En effet, la modalité inférieure de cette variable ("tp.10", Cos^2 sur l'axe 1 de 0.70) est positionnée sur la droite du graphique, à proximité de la modalité "lc.h" indiquant la zone HVC. Ce positionnement est cohérent eu égard à la collecte de la production réalisée dans cette zone par l'agro-industrie, garantissant des coûts de transport parmi les plus bas de l'échantillon. Inversement, les modalités supérieures de cette variable sont situées sur la partie gauche du graphique, où se situe aussi la modalité "lc.c" indiquant la zone CDC. On note une séparation de la modalité supérieure "tp.100" (Cos^2 de 0.31 et 0.21 respectivement sur les axes 1 et 2) positionnée dans le coin supérieur gauche, à proximité des surfaces hévéicoles les plus modestes ("hp.3") alors que la modalité intermédiaire ("tp.50") est positionnée dans le quart inférieur gauche, le rapprochant ainsi des surfaces en production de taille supérieure. Cette situation appuie l'idée d'un effet de la quantité de caoutchouc produit sur le coût de transport.

2.3.2 Les regroupements d'exploitations

Les 3 paragraphes précédents nous amènent à conclure que le premier plan de cet ACM met en avant des tendances bien marquées en terme de capacité d'investissement. Les exploitations situées dans le quart supérieur gauche du graphique sont caractérisées par des surfaces en production parmi les plus faibles de l'échantillon et par conséquent, les revenus les plus modestes ainsi que les coûts de transport les plus élevés réduisant d'autant les performances économiques de la plantation d'hévéa (si elles s'avèrent éloignées du centre d'usinage). Dans le cas de la mise en place de nouvelles composantes, ces exploitations ne disposent pas d'un volume important de main d'œuvre familiale ("mf.5"). Tout semble donc indiquer que ces exploitations affichent les capacités d'investissement parmi les plus faibles de l'échantillon. En outre, la mauvaise représentation de la variable "mf" au sein du plan retenu semble indiquer l'absence de lien entre le volume de main d'œuvre familiale et les stratégies d'évolution du système de production de l'exploitation telle qu'elle apparaît ici. Les observations faites lors des enquêtes confirment cette tendance montrant une main d'œuvre familiale impliquée sur le vivrier mais plus rarement sur les autres composantes du système de production.

A l'inverse, le quart inférieur droit du graphique, rassemble les modalités traduisant une situation socio-économique des plus propices à l'investissement. Cette zone est en effet caractérisée par des surfaces en production les plus importantes de cette portion de l'échantillon ("sau.55", "hp.16") impliquant des revenus agricoles supérieurs. Nous avons parfois noté l'existence de revenus issus d'une double activité ("rx.20") améliorant les capacités financières de l'exploitation. En revanche, et probablement en raison de ces caractéristiques, elles ont à leur charge une famille de taille plus importante ("ch.20"). Il est intéressant de noter que cette portion du graphique n'affiche la projection que de 2 individus (exploitations n°14 et 17). Les exploitations affichant les surfaces en production les plus élevées semblent en effet "attirées" soit vers le quart inférieur gauche lorsqu'elles sont situées dans la zone CDC, soit vers le quart supérieur droit, lorsqu'elles sont situées dans la zone HVC. Les premières affichent un système de production diversifié et la mise en place de nouvelles composantes, alors que les dernières n'affichent aucune diversification de leur système de production et bénéficient de coûts de transports faibles ("tp.10") contribuant à une meilleure performance de la composante "hévéa".

Les tendances traduites ici semblent donc indiquer que la mise en place d'extensions, hévéicoles ou pas, n'est pas forcément fonction de la capacité d'investissement de l'exploitation. Par conséquent, de tels réinvestissements peuvent être parfois réalisés dans des conditions difficiles : absence ou insuffisance d'une main d'œuvre familiale susceptible d'entretenir les nouvelles cultures, insuffisance de trésorerie nécessaire à l'emploi d'une main d'œuvre extérieure. Inversement, certaines exploitations, notamment dans la zone HVC présenteraient, *a priori*, les capacités d'investir sans l'avoir encore fait au moment de l'enquête. Rappelons à ce propos, la jeunesse des plantations villageoises d'hévéa dans cette zone, le projet de développement ayant été mené après celui réalisé dans la zone CDC. Rappelons aussi les difficultés rencontrées par les populations allogènes pour accéder au foncier dans cette zone.

2.4 Conclusion : typologie des exploitations sur la base des données agro-économiques

Dans l'interprétation des ces 2 ACM successives, nous avons mis en évidence des types d'exploitations reposant sur la dynamique de leur système de production et sur leur capacité à le faire évoluer en fonction de leur situation agro-économique au moment de l'enquête. Nous proposons ici une formalisation de cette typologie. Ces 2 analyses permettent de distinguer 4 types d'exploitations hévéicoles.

2.4.1 Le type A ou "exploitations de type patronal"

Ce type d'exploitation se démarque très nettement du reste de l'échantillon dans la première ACM, menée sur l'ensemble des exploitations enquêtées. Il est en effet constitué par un ensemble d'exploitations situé dans le quart supérieur droit de la figure 4-19. Ces exploitations sont caractérisées par un chef d'exploitation souvent issu de l'élite locale ("ori.el"), d'âge plutôt avancé ("ag.75"), justifiant un certain niveau d'accumulation de richesses. Les surfaces en production élevées comme l'indiquent les SAU ("sau.90") et les surfaces hévéicoles ("hp.50") suggèrent des revenus élevés au sein de ces exploitations et justifient la prise en charge d'une famille de grande taille ("ch.40"). Elles disposent aussi de réserves foncières importantes ("res.500"), ce qui est cohérent avec un système de production souvent diversifié ("rv.hcp") et la mise en place régulière de nouvelles parcelles ("nc.hp"). Ces exploitations sont souvent caractérisées par l'emploi d'une main d'œuvre permanente ("mh.p") assurant une régularité dans l'exécution des travaux d'entretien y compris dans les zones éloignées. On relève d'ailleurs la situation d'éloignement de certaines de ces plantations ("do.30", "us.90"), expliquée par leur taille. Comme nous l'avons soulignée, l'acquisition de lots de terres de surface importante conduit à investir dans des zones éloignées des villages où les terres sont morcelées et affectées en priorité au vivrier.

Les observations faites lors des enquêtes confirment ces tendances observées. Nous avons noté que le chef d'exploitation a souvent une origine socioprofessionnelle élevée : cadre supérieur de l'agro-industrie, gros entrepreneur privé, haut fonctionnaire. Il a bénéficié de moyens lui permettant au départ de faire l'acquisition de grandes surfaces foncières et de mettre en place de vastes plantations rarement inférieures à 10 ha (projet d'Etat, revenu ou épargne provenant d'une activité professionnelle lucrative, ...). Le système de production est généralement diversifié (hévéa, cacao, palmier, ...). La taille importante de la SAU implique l'emploi de main d'œuvre extérieure souvent permanente. On observe aussi l'emploi d'une main d'œuvre occasionnelle d'appoint pendant les périodes de pics de travail. Au sein de ce type d'exploitation, la main d'œuvre familiale, pourtant potentiellement importante, n'est employée sur les cultures de rente que pour des fonctions de supervision et de contrôle des travaux (direction technique de l'exploitation...). On observe souvent au sein de ces exploitations, une capitalisation des revenus à travers la mise en place de nouvelles cultures (extension ou diversification). Lorsque tel n'est pas le cas lors de l'enquête, cela fait partie des projets à court terme. L'exploitation semble avoir les moyens de le faire. L'échantillon d'exploitations visitées

compte 6 cas pouvant être rattachés à ce type. Il s'agit des exploitations n° 7, 19, 30, 31, 32, 34 (cf. figure 4-19). L'exploitation n°19, bien que positionnées dans le quart inférieur droit du graphique en raison de certaines caractéristiques telles que l'emploi de main d'œuvre occasionnelle, ou des coûts de transport faible, a été classée dans ce type eu égard à ses surfaces hévéicoles élevées, et à la dynamique de son système de production.

2.4.2 Le type B ou "exploitations familiales à forte capacité d'investissement"

Contrairement au type A, ce type n'apparaît pas clairement dans la première ACM. Ce type est apparu au cours de la seconde analyse. Les exploitations concernées se répartissent, en fonction de leur zone d'appartenance, entre le quart inférieur gauche et le quart supérieur droit du graphique. Le chef d'exploitation présente souvent une origine socioprofessionnelle de type "entrepreneur privé" ("ori.en"). On observe la prise en charge d'une famille de taille importante ("ch.20") justifiée par des surfaces hévéicoles en production ("hp.16") et des SAU importantes ("sau.55"), leur conférant, au sein de notre échantillon, des capacités financières intermédiaires. Ces capacités sont favorisées par l'existence souvent observée de revenus non agricoles ("rx.20"), principalement dans la zone CDC, ainsi que des coûts de transport de la production intermédiaires ("tp.50" dans la zone CDC) ou faibles ("tp.10" dans la zone HVC) améliorant d'autant la performance économique de la composante "hévée". La diversification du système de production est souvent observée dans la zone CDC ("nc.au", "cp.50", "rv.hcp") où elle concerne 87 % des exploitations. En revanche, dans la zone HVC la mise en place d'extension est plus rare ("nc.n", "cp.100", "rv.hv") et ne concerne que 43 % des exploitations. Cette situation peut être rapprochée, d'une part, de l'absence de dynamique agricole caractéristique de la zone et d'autre part, des problèmes d'accès au foncier pour les populations allogènes installées sur la concession industrielle d'HVC.

Les observations faites lors des enquêtes permettent de préciser certains aspects. La construction de l'appareil de production au sein de ce type, a souvent commencé par la plantation d'hévée. L'acquisition du foncier s'est faite soit par l'achat de terre ("fo.a") soit par la mise en place de la plantation sur concession industrielle, notamment dans la zone HVC ("fo.c"). Les surfaces hévéicoles mises en place au départ avoisinent les 5 ha ("hp.10"). Les premières parcelles ont été majoritairement mises en place grâce aux projets de développement. L'entretien des parcelles est souvent réalisé par de la main d'oeuvre occasionnelle. Ce type d'exploitation se caractérise par ses capacités à capitaliser : mise en place d'extensions ou diversification du système de production. L'échantillon d'exploitations compte 15 cas de ce type. Il s'agit des exploitations n°5, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 35 (cf. figure 4-20).

2.4.3 Le type C ou "exploitations familiales à faible capacité d'investissement"

Ce profil s'est aussi distingué lors de la deuxième ACM. Les exploitations concernées sont situées dans le quart supérieur gauche de la figure 4-20. L'origine socioprofessionnelle du chef d'exploitation est généralement modeste : agriculteur ("ori.ag"), ouvrier ("ori.ou").

Ces exploitations sont caractérisées par des surfaces en production modestes ("hp.3", "sau.10") ainsi que par l'absence de revenu complémentaire ("rx.0"). A ces revenus "bruts" déjà modestes viennent s'imputer, pour la composante hévéa, des coûts de transport élevés ("tp.100"), dus au faibles quantités transportées, réduisant d'autant la performance économique de la plantation. Le volume de la famille prise en charge ("ch.10") ainsi que le train de vie, estimé par l'état de l'habitation ("ic.1"), semblent en rapport avec la faiblesse des revenus. Tout contribue, au sein de ces exploitations, à montrer qu'elles ne disposent pas de capacités financières d'investissement pour la mise en place d'extensions. Pourtant, le positionnement de ces exploitations à égale distance entre les modalités "nc.n" et "nc.au", montre qu'un certain nombre d'entre elles ont investi dans la mise en place d'extension.

Les observations faites lors des enquêtes permettent de compléter cette description. La plantation d'hévéa a été mise en place avant ou pendant la période des projets. L'origine du matériel végétal n'est donc pas forcément clonale, réduisant le cas échéant le niveau de revenu. La surface hévéicole initialement mise en place varie essentiellement en fonction de la zone. Elles est généralement comprise entre 1 et 3 ha et ne dépassent pas les 4 ha au sein des 2 zones (CDC, HVC).

L'échantillon comprend 10 exploitations se rattachant à ce type. Il s'agit des exploitations n°1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 27. L'exploitation n°3, bien que positionnée en dessous de l'axe 1, a cependant été classée dans ce type eu égard à certaines de ses caractéristiques, notamment la surface modeste et le vieillissement de la plantation d'hévéa surexploitée, indiquant des rendements médiocres. On y relève en outre la faiblesse du volume de main d'œuvre familiale.

2.4.4 Le type D ou "exploitations familiales émergentes"

Ce profil d'exploitation est apparu dès la première analyse à travers les modalités de variables rassemblées dans le quart supérieur gauche de la figure 4-19. Ce type regroupe les jeunes exploitations ayant récemment et pour la première fois mis en place une plantation d'hévéa ("nc.hj"). L'origine socioprofessionnelle du chef d'exploitation varie mais reste généralement modeste. Son âge est parmi les plus bas de l'échantillon ("ag.45") justifiant une faible accumulation de richesse au moment de l'enquête ("ic.1") et une famille de faible volume ("ch.8"). On relève l'existence fréquente d'une double activité ("rx.100") assurant la subsistance de la famille dans l'attente de l'entrée en production de la plantation ("hp.0"). Dans un cas, l'achat antérieur d'une petite cacaoyère, apporte à l'exploitation un revenu agricole de complément. Dans les autres exploitations, un modeste revenu est assuré par la vente du vivrier ("rv.au"). La main d'oeuvre familiale tient une place centrale dans ce type d'exploitation ("mh.f"). Elle est généralement la seule à pouvoir assumer l'entretien des plantations immatures. La modestie des revenus permet difficilement l'emploi d'une main d'œuvre extérieure. Cependant, la taille réduite de la famille, limite le nombre de travailleurs disponibles ("mf.3").

Les observations faites lors des enquêtes confirment ces tendances montrant que le chef d'exploitation réalise la majorité des travaux de l'exploitation, souvent aidé par son épouse. La mise en place de la parcelle d'hévéa au sein du système d'exploitation, semble correspondre à un projet familiale à long terme. Notre échantillon compte 5 exploitations de ce type. Il s'agit des exploitations n° 22, 23, 24, 36, 37 (cf. figure 4-19).

L'appartenance à ce type n'est que transitoire. En effet, le classement dans ce type ne présage en rien de la dynamique future de ces exploitations. Cependant, leur création en pleine période de prix "plancher" (époque de l'enquête) et de restructuration de la filière avec un accès particulièrement difficile au matériel végétal sélectionné, traduit une grande motivation. Il s'agit des premières exploitations créées en dehors d'un projet gouvernemental ou autre phénomène d'entraînement qui en résulte. Elles sont des exemples vivants de ce qui peut être réalisé dans le contexte actuel du Cameroun, sans aucune autre forme d'aide que le savoir-faire et la logistique déjà en place. De ce fait, il sera probablement intéressant dans l'avenir de comparer leurs évolutions à celles des autres exploitations hévéicoles.

2.4.5 Présentation synthétique des résultats de la typologie des exploitations agricoles

Types (effectifs)	Surfaces hévéa moyenne en production (ha)	Volumes moyens MO fam.	Type de MO			Dist. Plant/ Domicile (km)	Coûts moyens de transport de la production (F.CFA/Kg)	Nbr personnes à charge (moyenne)	Origines des revenus (effectifs)		
			f	o	p				h	hcp	au
A (6)	22.2	10.8		2	4	6.2	27.0	19.5	1	5	
B (15)	7.2	6.5	1	14		3.1	15.7	12.2	5	10	
C (10)	2.2	4.7	1	9		1.7	61.7	7.4	6	4	
D (5)	0.2	2.3	4	1		2.0	2.0	5.8		1	4

Tableau 4-3 : Présentation des effectifs ou moyennes des principales variables de l'analyse en fonction du type d'exploitations – MO = main d'œuvre ; f = familiale ; o = occasionnelle ; p = permanente ; h = hévéa seul ; hcp = hévéa + autre(s) culture(s) pérenne(s) ; au = autres cultures

Le tableau 4-3 permet une visualisation rapide des types d'exploitations avec, pour chacun, une synthèse des résultats des principales variables ayant servi à leur établissement. Ce tableau résume les principales tendances commentées plus haut.

**CHAPITRE 5 : LES MODES DE CULTURE
DE L'HEVEA AU COURS DES DEUX
PHASES, IMMATURE ET PRODUCTIVE**

Au cours du chapitre 2, nous avons présenté pour chaque phase de la vie de la plantation d'hévéa, des schémas d'élaboration du rendement (cf. figure 2-5 et figure 2-6). Dans ce chapitre, consacré au traitement des données recueillies à la parcelle en phase immature et en phase productive, nous allons partir d'une version simplifiée de chacun de ces schémas, ne conservant que les paramètres sur lesquels nous avons pu faire des observations lors de nos enquêtes sur parcelle. Nous présenterons, pour chaque phase, les résultats obtenus par rubrique. Dans un deuxième temps, nous observerons les regroupements existant entre ces données à l'aide d'une méthode d'analyse statistique multivariée afin d'établir, pour chaque phase, une typologie de la conduite de la plantation d'hévéa au sein des exploitations de notre échantillon.

1 Diagnostic agronomique des parcelles en phase immature

Cette première partie est consacrée à la présentation et au traitement des observations et des données collectées sur les parcelles immatures de notre échantillon d'exploitation. Il s'agit donc de parcelles généralement mises en place sur fonds propres, dans les 5 années qui ont précédées l'enquête, c'est-à-dire en dehors de toute aide

1.1 Les paramètres retenus

Pour des contraintes de temps et de lourdeur des enquêtes, seuls quelques paramètres de la figure 2-5 ont été retenus. La figure 5-1 présente ces paramètres.

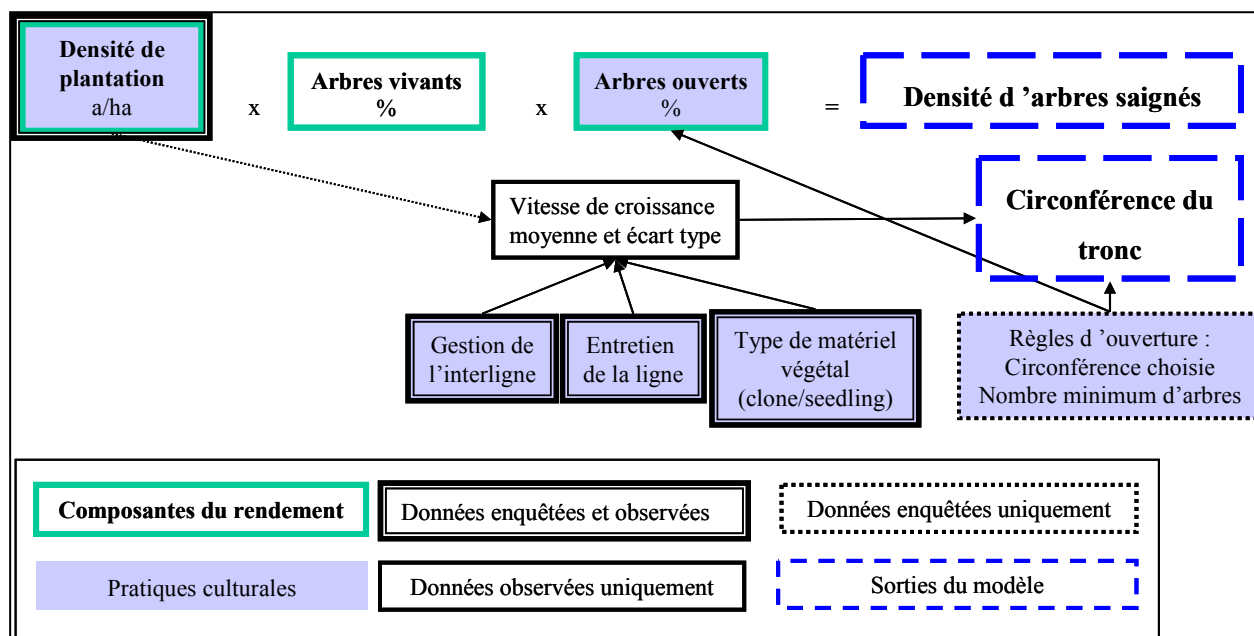


Figure 5-1 : Paramètres impliqués dans l'élaboration de la vigueur d'une plantation d'hévéa durant sa phase immature et retenus dans le cadre de l'enquête

Notre choix a porté essentiellement sur les paramètres qui influencent la vitesse de croissance des jeunes plants, considérée comme l'un des principaux facteurs limitants de la réussite des

jeunes plantations. Les résultats présentés ici concernent donc le type de matériel végétal, la densité et le dispositif de plantation, la gestion de l'interligne et l'entretien de la ligne. Ne traitant dans cette partie que de la phase immature, nous avons choisi d'aborder la règle utilisée en matière d'ouverture des parcelles dans la deuxième partie de ce chapitre, consacrée aux parcelles en production.

1.2 Caractéristiques irréversibles de la parcelle

1.2.1 Nature et origine du matériel végétal

Le choix du matériel végétal constitue un préalable lors de la mise en place d'une nouvelle parcelle. Ce choix revêt une importance toute particulière tant il peut influencer, entre autre, sur la vitesse de croissance des arbres et donc sur la date d'entrée en production de la parcelle. Nous présentons ici la nature du matériel végétal mis en place au sein des nouvelles parcelles d'hévéa de notre échantillon d'exploitation.

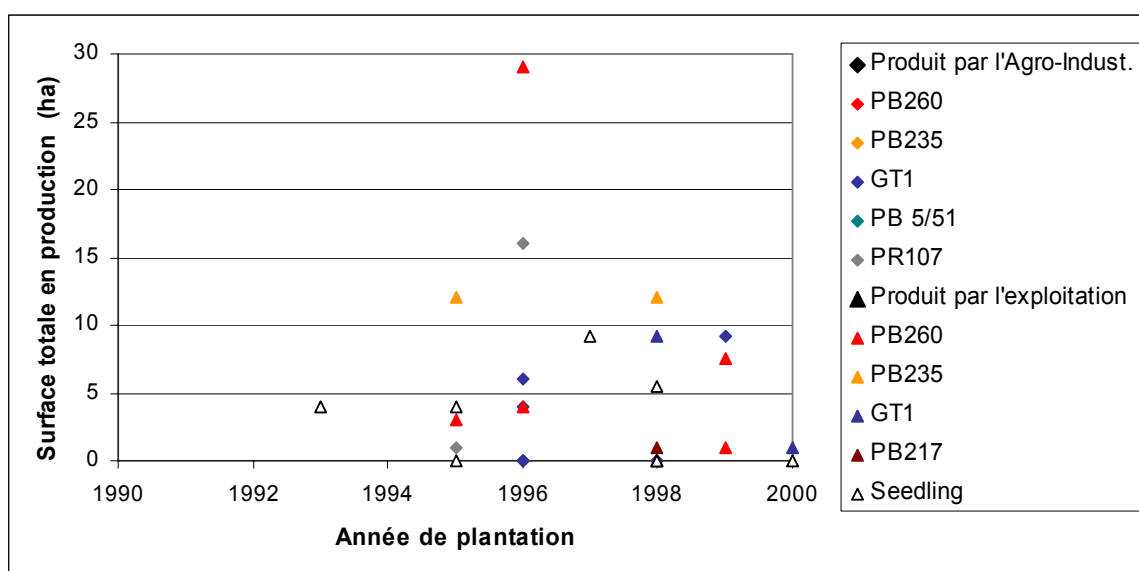


Figure 5-2 : Nature et origine du matériel végétal mis en place au sein des parcelles immatures de l'échantillon

On observe sur la figure 5-2 que 72 % des parcelles immatures de notre échantillon sont constituées de matériel végétal sélectionné. Si l'introduction de l'hévéa dans le système de production de l'exploitation familiale au Cameroun est encore récente, l'expérience des projets de développement semble avoir permis une prise de conscience sur l'intérêt comparatif d'un tel matériel au regard du matériel non sélectionné (ou "seedling"). En revanche, l'acquisition de matériel sélectionné auprès de l'agro-industrie, quand elle est possible, constitue généralement un coût prohibitif. En effet, en 2000-2001, les agro-industries vendaient le plant greffé en sac à 425 F.CFA (CDC) et 400 F.CFA (HVC³). La production de matériel sélectionné par

³ Dans ce dernier cas, le prix du matériel végétal pour la mise en place d'1 ha d'hévéa s'élève à plus de 265 000 F.CFA

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

l'exploitation constitue donc une solution économique mais requiert un certain savoir-faire qui, dans le contexte villageois camerounais, n'est pas encore généralisé. On observe cependant sur notre échantillon que 60 % des parcelles clonales sont constituées de matériel produit sur l'exploitation. Pour cela 2 méthodes ont été recensées. La première consiste en la mise en place d'une pépinière (en sac ou de plein champ). Les plants sont greffés par un ouvrier spécialisé de l'agro-industrie ou par le chef d'exploitation lorsqu'il maîtrise la technique. La seconde méthode observée consiste à mettre en place des plants issus de semis (seedling) directement au champ. Quatre plantules par emplacement sont installées. Les 2 plants les plus vigoureux sont maintenus jusqu'au greffage. Un ouvrier, ou le chef d'exploitation, greffe les 2 plants sur pied. Une fois la greffe prise, seul un pied est maintenu par emplacement. L'autre est alors déplacé et peut éventuellement être vendu. Dans les 2 cas, le bois de greffe utilisé provient soit de branches d'arbre adulte prélevées sur une parcelle mono-clonale soit de bois de greffe acheté à l'agro-industrie. Notons que la méthode consistant à revendre le surplus de plants greffés peut à la fois être lucrative pour le vendeur et permettre à l'acheteur l'acquisition de matériel sélectionné à un tarif très inférieur à celui pratiqué par l'agro-industrie. Reste cependant à résoudre, quelle que soit la méthode employée, le problème de la certification de l'origine clonal du matériel utilisé.

En terme de choix de clone, on note une proportion importante de clones à métabolisme rapide tels que PB 260 et PB 235 représentant 40 % des nouvelles parcelles clonales (51% des surfaces). Le clone GT 1, largement distribué par l'agro-industrie durant la période des projets, occupe 48 % des parcelles clonales mais seulement 38 % des surfaces. On note aussi la présence du clone PR 107 sur 10 % des surfaces. Ce clone à métabolisme lent est caractérisé par une faible vitesse de croissance ainsi qu'une montée en production lente compensée par une grande rusticité ainsi que des rendements compétitifs au bout de quelques années d'exploitation.

Les proportions observées en faveur des clones à métabolisme rapide peuvent être mises sur le compte d'une meilleure connaissance des spécificités clonales de la part des agriculteurs. Un certain nombre d'entre eux semblent séduits par la productivité et le rendement de ces clones à métabolisme rapide et orientent délibérément leur choix vers ce type de matériel.

1.2.2 Dispositifs et densités de plantation

Le dispositif de plantation est aussi l'un des premiers choix techniques auquel est confronté le planteur lors de la mise en place de la parcelle. Nous présentons ici, sur l'ensemble des parcelles immatures de l'échantillon, les densités et dispositifs de plantation répertoriés en distinguant les zones de plantation afin de repérer d'éventuelles différences propres aux préconisations de chacune des 2 agro-industries (CDC et HVC).

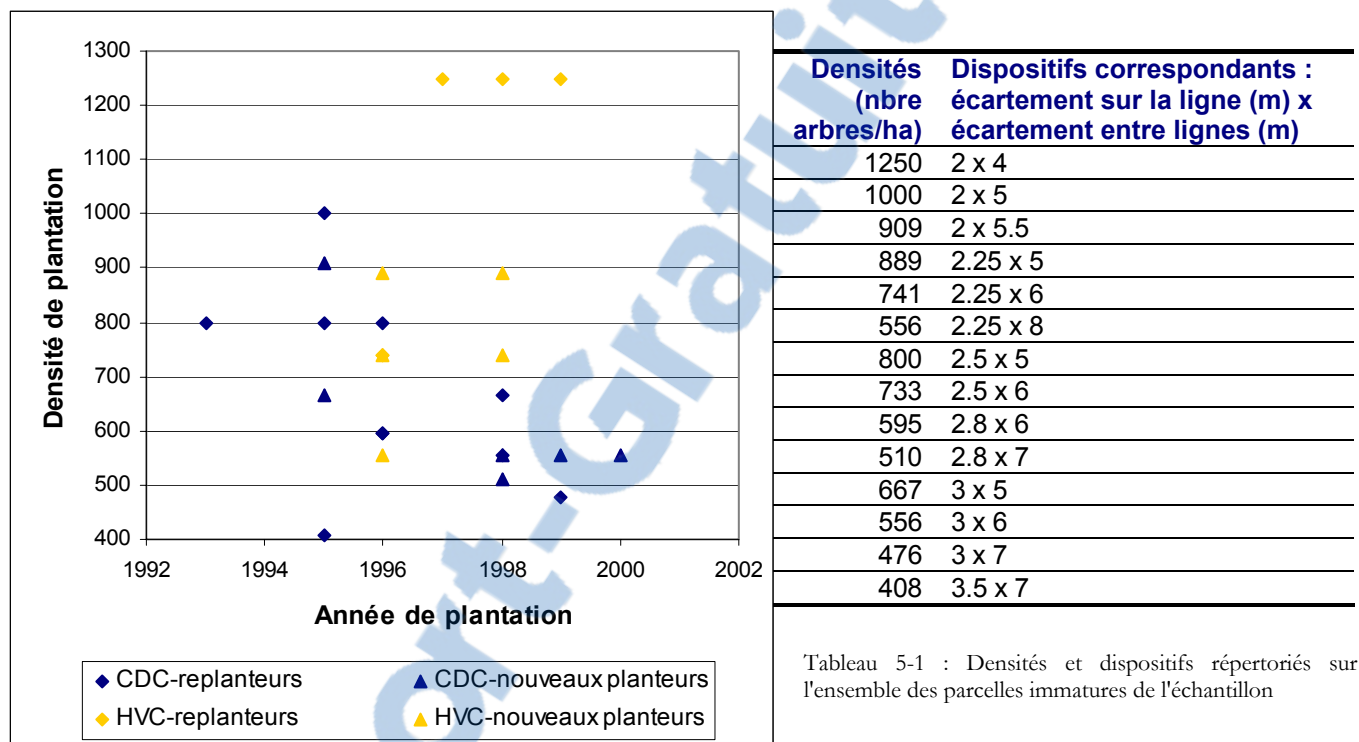


Tableau 5-1 : Densités et dispositifs répertoriés sur l'ensemble des parcelles immatures de l'échantillon

Figure 5-3 : Densités de plantation des parcelles immatures de l'échantillon en fonction de l'année de mise en place

La figure 5-3 présente les densités relevées sur les parcelles immatures de l'échantillon. L'ancienneté du planteur dans la culture de l'hévéa est prise en compte dans cette représentation. Nous avons en effet distingué les nouveaux planteurs (planteurs dont les parcelles immatures sont les premières parcelles d'hévéa mises en place sur l'exploitation) des "replanteurs" (planteurs ayant mis en place des parcelles durant la période des projets de développement, aujourd'hui en production).

On relève pour ce paramètre, l'existence d'une grande variabilité sur l'ensemble de l'échantillon. Cette variabilité peut être imputée aux variations des préconisations faites par les agro-industries. Certaines densités, comprises entre 450 et 600 arbres/ha, sont calquées sur le modèle agro-industriel de la zone de l'exploitation. Ce modèle est unique dans la zone HVC avec un dispositif de 2,25 x 8 m (556 arbres/ha) alors qu'il présente des variations correspondant au dispositif dominant au sein de chaque pôle agro-industriel de la zone CDC. Au sein de cette

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

dernière zone, il oscille entre 476 et 667 arbres/ha. On note que dans 54 % des cas, les parcelles de notre échantillon présentent des densités au-dessus des normes agro-industrielles dépassant parfois les 1000 arbres/ha. Le tableau 5-1 montre que cette augmentation se fait principalement par une diminution de l'écartement des lignes, limité dans certain cas à 4 m. Cet écartement va à l'encontre des préconisations de l'agro-industrie au Cameroun, se situant généralement entre 5 et 8 m. La distinction faite entre "replanteurs" et "nouveaux planteurs" permet de constater que cette tendance n'est pas forcément liée au manque d'expérience de jeunes planteurs non encadrés. En effet, cette tendance est observée indifféremment chez les 2 types d'agriculteurs.

Cette variabilité peut être aussi expliquée par le contexte social et économique. En effet, l'évolution des densités observée semble parfois résulter d'une conception selon laquelle une augmentation de la densité d'arbre entraîne une augmentation du rendement à l'ha. Cette logique semble naturelle dans un contexte où le coût d'accès à la terre (zone CDC) et le coût de déforestation (zone HVC) vont croissant. Les densités les plus fortes (1250 arbres/ha) de notre échantillon, sont observées sur une exploitation située dans la concession industrielle d'HVC. Cette situation, comme nous l'avons déjà souligné, est caractérisée par un accès difficile au foncier pour les populations allochtones et semble pousser le planteur à optimiser sa surface disponible en augmentant la densité d'arbre. Le manque de recul et de pratique sur cette culture, encore récente en milieu villageois Camerounais, explique qu'il s'agisse là de choix empiriques ne prenant nullement en compte les phénomènes de compétition entre arbres et la baisse de productivité inhérente à une forte augmentation de la densité.

Clone	Année de plantation	Dispositif (m x m)	Densité (arbres/ha)
GT 1	1981	2.8 x 7	510
PB 235	1982	2.8 x 7	510
PB 235	1990	2.8 x 6	595
PB 235	1991	2.5 x 6	667
PB 235	1995	2 x 5	1000
PB 235	1998	2.5 x 6	667

Tableau 5-2 : Evolution de la densité des parcelles mises en place au sein de l'exploitation n°31

Enfin, les choix techniques afférents à la gestion de l'interligne durant la phase immature peuvent influencer sur les choix du dispositif de plantation. En effet, l'installation de cultures intercalaires durant la phase immature, peut guider le choix de l'espacement entre lignes de plantation comme le montre l'exemple suivant. Au sein d'une exploitation mettant régulièrement en place de nouvelles parcelles depuis 1990, on

observe dans le temps une augmentation des densités de plantation (cf. tableau 5-2) atteignant son maximum en 1995 : 1000 arbres/ha et une interligne réduite à 5 m. Un tel dispositif entraîne une fermeture plus rapide des couronnes au-dessus de l'interligne et limite la durée d'une éventuelle culture vivrière dans cette zone. Cette exploitation réalise depuis 1998 des cultures vivrières en intercalaire des jeunes arbres. Ainsi, on observe un retour vers des densités plus faibles dès 1998 se traduisant notamment par un élargissement de l'interligne, avec une occupation de l'ensemble de la parcelle par des cultures vivrières intercalaires.

1.3 Caractéristiques des pratiques en phase immature : l'entretien de la parcelle

Comme nous l'avons souligné dans le chapitre 2, l'entretien de la parcelle durant les 3 premières années de plantation agit de manière décisive sur la croissance des jeunes arbres. Nous analysons donc ici les méthodes et fréquences d'entretien des jeunes parcelles durant cette période. Cette étude conduit à distinguer la ligne d'arbre et l'interligne, 2 zones qui ne sont pas toujours traitées de la même manière.

1.3.1 Gestion de l'interligne

Durant la période de mise en place d'une parcelle d'hévéa, la croissance des arbres est en partie conditionnée par les phénomènes de compétition avec les adventices pour l'accès à l'eau, aux éléments minéraux et à la lumière. L'entretien de l'interligne revêt donc à cet égard, une grande importance. Cet entretien est crucial tant que l'ombrage apporté par la canopée des jeunes arbres n'est pas suffisant pour limiter naturellement le développement des adventices. Dans des conditions normales d'entretien et de croissance, une telle situation n'est atteinte qu'au cours de la troisième année après plantation. Sur notre échantillon, l'interligne est gérée de différentes manières.

- Elle fait parfois l'objet d'une simple maîtrise de l'enherbement par désherbages manuels.
- Elle peut aussi être utilisée durant les 3 premières années comme parcelle vivrière. Les cultures mises en place sur la totalité de la jeune parcelle, assurent une valorisation du foncier tout en garantissant un entretien de l'interligne bénéfique au développement des jeunes plants d'hévéa. Les cultures pratiquées dépendent des habitudes alimentaires du chef d'exploitation et de sa famille. Des variations peuvent exister en fonction de l'ethnie d'appartenance. Il s'agit généralement de mélanges d'espèces comprenant du plantain, du maïs, du macabo, de l'arachide, de la pistache, de l'igname et de la patate douce.
- Des situations "mixtes" sont aussi rencontrées avec présence de cultures vivrières sur une partie de la parcelle et réalisation de désherbages sur le reste.

Nous présentons ici les différentes situations rencontrées au sein des parcelles immatures de notre échantillon. Nous prenons en considération les fréquences de désherbage relevées ainsi que la présence de cultures intercalaires sur une partie ou la totalité de la parcelle. Dans ce dernier cas, il est difficile d'évaluer les fréquences d'entretien des parcelles, l'entretien se faisant alors au grès des besoins de la culture vivrière. Nous ne mentionnons donc pas ici de rythme de désherbage. Dans le cas des situations intermédiaires (cultures intercalaires présentes sur une partie seulement de la parcelle), nous avons reporté les fréquences de désherbage concernant la partie exempte de cultures vivrières.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

Nombre annuel de désherbage	Sans culture intercalaire	Avec cultures intercalaires sur une partie de la parcelle	Avec cultures intercalaires sur toute la parcelle	Totaux
Non déterminé			2	2
0.2	1			1
0.25	1			1
0.7	1			1
1	5	6		11
2	1			1
3	1	2		3
4	1	1		2
Totaux	11	9	2	22

Tableau 5-3 : Effectifs (nombre de parcelles) par méthode de gestion et nombre annuel de désherbage de l'interligne

On observe sur le tableau 5-3 une grande variabilité dans les pratiques de gestion de l'interligne. Cette variabilité s'exprime tant dans la fréquence d'entretien variant de 0.2 à 4 passages par an que dans le type de gestion de cet espace. L'effectif le plus élevé se situe au niveau de la ligne "1 désherbage annuel" avec 11 parcelles concernées (soit 50 % de l'échantillon).

1.3.2 Entretien de la ligne de plantation

Le développement d'adventices à proximité immédiate du jeune plant entraîne une compétition immédiate pour l'eau, les éléments minéraux et la lumière et entrave la croissance des jeunes plants durant les premières années de croissance. La technique d'entretien de la ligne généralement préconisée consiste en un sarclage léger en rond autour de chaque plant. Un tel entretien réduit le développement des adventices tout en limitant les effets d'une saison sèche marquée. Notons que l'itinéraire technique généralement pratiqué sur les cultures intercalaires comporte un travail minutieux sur sol avec sarclages réguliers intégrant généralement les lignes de plantation.

Nous avons relevé sur notre échantillon 11 parcelles présentant une méthode d'entretien différenciée de la ligne et de l'interligne. Au sein de ces parcelles on peut distinguer 2 situations distinctes correspondant à des objectifs sensiblement différents.

- Entretien minimaliste : dans ce cas, l'interligne n'est pas entretenue ; seule la ligne fait l'objet d'un simple désherbage ; l'objectif est généralement d'entretenir à moindre coûts des parcelles immatures ; ces parcelles présentent généralement un recru forestier important dans interligne.
- Entretien visant une optimisation de la croissance : dans ce cas, un sarclage est réalisé autour de chaque plant afin de réduire les compétitions directes ; cette technique intervient généralement sur des parcelles dont l'interligne est régulièrement désherbée.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

Nous présentons ici, pour les 11 parcelles de l'échantillon affichant une gestion différenciée de la ligne, les effectifs par méthode détectée.

Nombre annuel de passage	Désherbage simple	Sarclage des plants	Totaux
0.5	2		2
2	5	2	7
4		2	2
Totaux	7	4	11

Tableau 5-4 : Effectifs (nombre de parcelles) par fréquence d'entretien et méthode de gestion de la ligne pour les parcelles affichant un entretien différencié de la ligne et de l'interligne

Le tableau 5-4 montre que 7 des parcelles affichant un entretien différencié de la ligne, relèvent de la situation d'entretien minimaliste. Deux d'entre elles affichent 0.5 désherbage annuel. Les 5 autres affichent 2 dés herbages de la ligne par an. Quatre parcelles relèvent de

la situation d'entretien optimal, avec sarclage des plants. Cette méthode associée au rythme de passage annoncé (entre 2 et 4 par an) laisse présager de bonnes conditions de croissance.

1.4 Identification des liens existant entre les différents paramètres de la conduite des parcelles durant la phase immature : les itinéraires techniques

Nous venons d'observer, un à un, les choix techniques intervenant durant la phase immature de la parcelle ainsi que leur variabilité au sein de notre échantillon. Nous avons aussi observé les conséquences de ces choix sur la croissance des jeunes arbres. Nous observons ici les liens existant entre ces différents choix techniques à l'aide d'une méthode d'analyse exploratoire multidimensionnelle (ACM). La mise en relation des pratiques observées doit permettre l'identification des différents itinéraires techniques existant au sein de l'échantillon.

1.4.1 Descriptions des données prises en compte dans l'analyse

Comme précédemment et s'agissant à la fois de données quantitatives et numériques, la méthode statistique retenue pour cette exploration des données est l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM). Nous présentons ici les variables retenues, leurs abréviations, leurs modalités ainsi que, pour les données numériques transformées en classes, les bornes retenues. Les variables utilisées sont présentées sous 2 rubriques : les caractéristiques irréversibles de la parcelles, les pratiques d'entretien durant les 3 premières années de plantation.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

Rubriques (couleur de représentation)	Description de la variable	Modalités de la variable	Abréviations dans l'ACM
Caractéristiques irréversibles (bleu)	Densité de plantation (de)	[0-600]	de.600
	Unité : nombre d'arbres/ha	]600-700]	de.700
		]700-1250]	de.1000
	Matériel végétal planté (mv)	seedling	mv.seed
		clone à métabolisme moyen à lent	mv.clent
		clone à métabolisme rapide	mv.clrap
	Origine du matériel végétal (om)	exploitation – semi de graines	om.ns
		exploitation – plants greffés	om.e
		agro-industrie – plants greffés	om.ai
Pratiques d'entretien (vert)	Fréquence annuelle d'entretien de l'interligne (eil)	de non défini	eil.nd
		[0-0.7]	eil.0.7
		Unité : fréquence annuelle de passage	]0.7-1]
			]1-2]
			]2-4]
	Fréquence annuelle d'entretien de la ligne (eli)	non-défini	eli.nd
		[0-0.7]	eli.0.7
		Unité : fréquence annuelle de passage	]0.7-2]
			]2-4]
	Surface des cultures intercalaires en proportion de la surface de la parcelle immature (sci)	pas de culture intercalaire (ci)	sci.n
		ci sur une partie de la parcelle	sci.p
		ci sur l'ensemble de la parcelle	sci.t
Performances agronomiques de la parcelle durant la phase immature (rouge)	Méthode d'entretien de la ligne (mli)	avec désherbage	mli.des
		avec sarclage	mli.sar
	Croissance annuelle moyenne des arbres (cr)	[0-50]	cr.50
		]0-70]	cr.70
	Unité : pourcentage de la référence clonale	]70-80]	cr.80
	Cette variable n'est pas active dans l'ACM	]80-140]	cr.100

Tableau 5-5 : Description des variables utilisées dans l'ACM sur les pratiques durant la phase immature

On note que le matériel végétal est classé en 3 groupes : le matériel végétal non sélectionné (seedling), les clones à métabolisme moyen à lent (GT 1, PB 217, PR 107) et les clones à métabolisme rapide (PB 235, PB 260). En outre, cette donnée est incluse dans la variable traduisant les performances agronomiques des parcelles (vitesse de croissance) par le biais de sa transformation en pourcentage de la référence clonale. Cette dernière variable n'est pas "active" dans le calcul de l'ACM. Intervenant en tant que variable supplémentaire, ses modalités sont projetées dans le plan de l'ACM. Parmi les caractéristiques irréversibles, on relève 2 données *a priori* redondantes : densité ("de") et espace entre ligne de plantation ("il"). Cette dernière a été ajoutée afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle elle peut être un des déterminants de l'utilisation de cet espace pour la mise en place de cultures intercalaires, ou inversement, que le choix du dispositif de plantation est lié à l'utilisation que veut en faire l'agriculteur durant la phase immature. Les modalités "non défini" ont été ajoutées pour chacune des variables traduisant les fréquences d'entretien de la ligne et de l'interligne ("eli", "eil"). Ces modalités

concernent les parcelles sur lesquelles la pratique de cultures intercalaires concerne la totalité de la parcelle. Il n'était pas en effet possible de déterminer a priori les fréquences d'entretien auxquelles correspondent une telle pratique.

1.4.2 ACM de l'ensemble des paramètres de conduite des parcelles immatures

Afin d'améliorer la lisibilité de la figure 5-4, nous avons souligné et représenté en gras, les modalités dont la contribution absolue est au moins égale à la moyenne des contributions sur l'un des 2 axes retenus. On note une bonne expression, par les 2 premiers facteurs, de la variance du nuage de point avec respectivement 22.7 et 21.6 % de l'inertie exprimée. Les valeurs propres de chacun des 2 premiers facteurs, respectivement de 0.52 et 0.49, s'avèrent très élevées, indiquant une forte liaison globale des variables à ces 2 facteurs. Les modalités projetées occupent l'ensemble de l'espace du graphique et mettent en avant un certain nombre de tendances.

Les tendances observées

Les variables traduisant les caractéristiques irréversibles de la parcelle, affichent de bonnes qualités de représentation sur les 2 axes avec, pour la nature du matériel végétal ("mv") et l'origine du matériel végétal ("om"), un même rapport de corrélation de 0.57 sur le premier facteur et respectivement 0.49 et 0.61 sur le second facteur. On relève une séparation, par le premier facteur, des clones à métabolisme rapide ("mv.rap"), positionnés sur la gauche de la figure (avec un Cos^2 élevée de 0.57), des autres types de matériel végétal, positionnés à droite. En revanche, le second facteur sépare clairement la modalité indiquant les clones à métabolisme lent ("mv.clent") positionnée dans le quart inférieur droit du graphique, du matériel végétal non sélectionné ("mv.seed"), positionné dans le quart supérieur droit du graphique. Les Cos^2 de ces 2 modalités sur le facteur 2 sont respectivement de 0.45 et 0.29. De plus, on note une superposition, 2 à 2, des modalités des variables "mv" et "om", indiquant une parfaite coïncidence, sur notre échantillon, entre la nature du clone et l'origine du matériel végétal. On remarque en effet que les plants vendus par les agro-industries aux planteurs ("om.ai") relèvent exclusivement de clones à métabolisme moyen à lent ("mv.clent"). Ces clones, notamment le GT 1, sont préconisés en milieu villageois pour leur rusticité. On note que les exploitations produisant elles-mêmes leur matériel végétal sélectionné ("om.e"), multiplient essentiellement des clones à métabolisme rapide ("mv.clrap"). La variable densité ("de") affiche une bonne qualité de représentation sur le deuxième facteur (rapport de corrélation de 0.44). On note un positionnement de la modalité haute de cette variable ("de.1000") traduisant une intensification de ce paramètre, dans le quart supérieur droit du graphique, avec un Cos^2 de 0.42 sur le deuxième facteur.

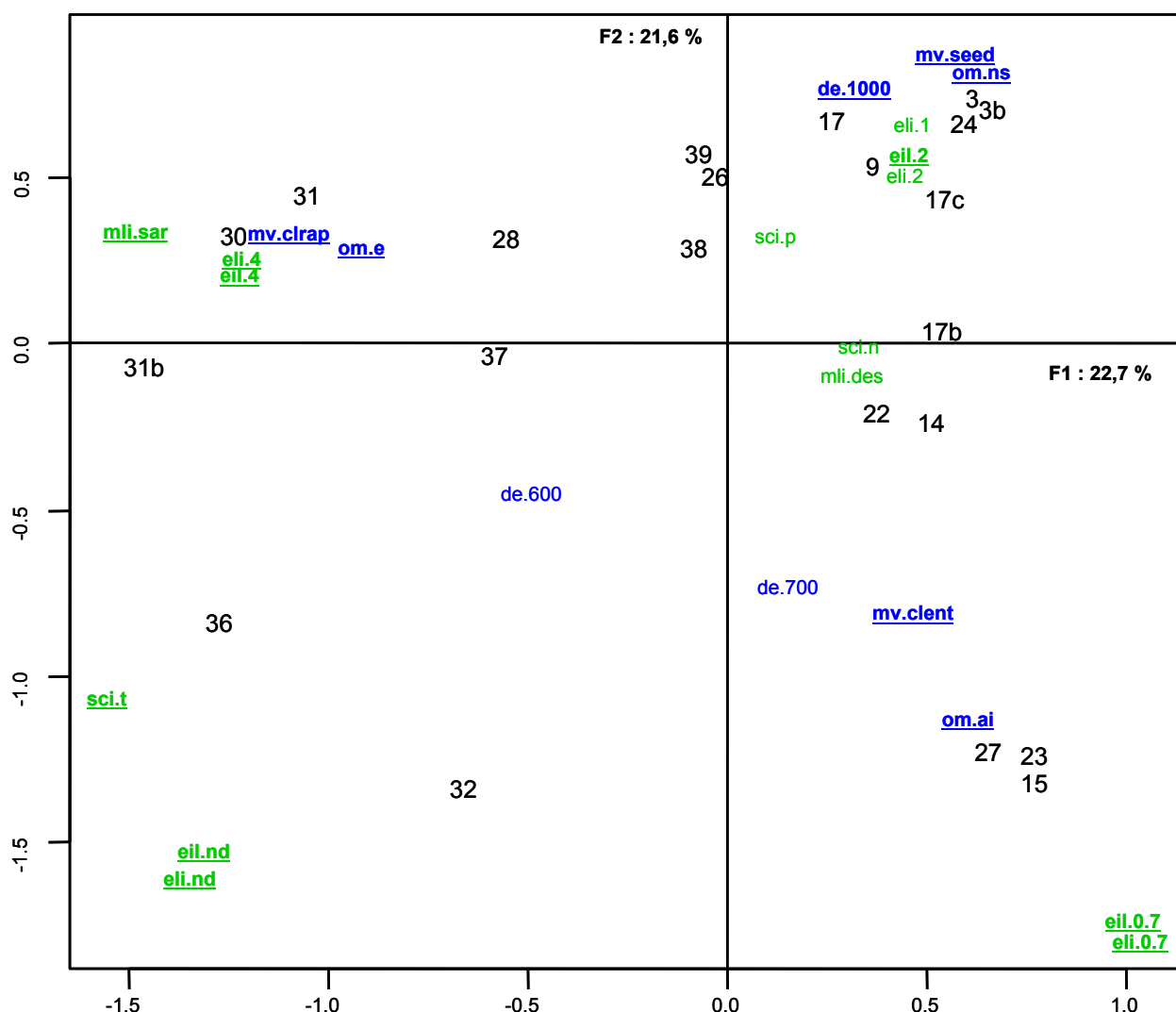


Figure 5-4 : ACM sur les modalités des variables de conduite durant la phase immature - projection des modalités et des individus (numéros d'exploitations/parcelles) sur les 2 premiers facteurs

En terme de pratiques, la fréquence d'entretien de l'interligne ("eil") présente une bonne qualité de représentation dans le plan de l'ACM, avec des rapports de corrélation s'élevant respectivement à 0.75 et 0.84 sur les 2 premiers facteurs. Le premier facteur classe les modalités de cette variable dans un ordre décroissant de la gauche vers la droite. Alors que le second facteur sépare clairement les 2 modalités inférieures avec un positionnement de la modalité intermédiaire ("eil.2") dans la quart supérieur droit du graphique (Cos^2 de 0.41 sur l'axe 2), et un positionnement de la modalité basse ("eil.0.7") dans l'angle inférieur droit (Cos^2 de 0.50 sur l'axe 2). La variable traduisant les fréquences d'entretien de la ligne ("eli"), bien représentée dans le plan de l'ACM, avec un rapport de corrélation de 0.75 et 0.85 respectivement sur les facteurs 1 et 2, suit les mêmes tendances. Cette analogie est logique si l'on considère la proportion d'exploitations menant un entretien commun de la ligne et de l'interligne. En outre, on observe

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

un positionnement dans l'angle inférieur gauche du graphique des modalités "eil.nd" et "eli.nd" avec des Cos^2 identiques de 0.17 et 0.23 respectivement sur les facteurs 1 et 2. Ce rapprochement est naturel puisque ces 2 modalités sont propres aux parcelles accueillant des cultures intercalaires sur la totalité de leur surface. La variable traduisant la méthode d'entretien de la ligne ("mli") est bien exprimée par le facteur 1 (rapport de corrélation de 0.48) avec une séparation très nette de part et d'autre de l'origine de l'axe, de la modalité "simple désherbage" ("mli.des") située sur la droite du graphique, et la modalité "sarclage des plants" ("mli.sar") située sur l'extrême gauche (Cos^2 de 0.48 pour les 2 modalités). L'éloignement à l'origine de l'axe de cette dernière modalité marque bien sa rareté sur notre échantillon. La variable traduisant la présence de cultures intercalaires ("sci") est bien exprimée par le premier facteur (rapport de corrélation de 0.39). On note une séparation très nette par l'axe 1 de la modalité traduisant la présence de cultures intercalaires sur l'ensemble de la parcelle ("sci.t"), située dans le quart inférieur gauche du graphique (Cos^2 de 0.38), des 2 modalités inférieures ("sci.p", "sci.n"), situées à droite et proche de l'origine des axes.

Mise en évidence des liens entre modalités des variables techniques et leur conséquences agronomiques

Comme nous l'avons vu, les facteurs 1 et 2 opèrent des séparations des modalités de variables. Nous décrivons ici les regroupements de modalités observés. Chaque variable constituant un "maillon" des itinéraires techniques rencontrés sur les parcelles, il est intéressant de détecter à travers ces rapprochements, les grands types d'itinéraire technique existant au sein de notre échantillon. On observe 3 regroupements de modalités de pratiques dans des zones distinctes du graphique : dans la moitié gauche du graphique, dans le quart supérieur droit et dans le quart inférieur droit.

Dans le quart supérieur gauche du graphique, on observe un regroupement cohérent de modalités. Un accès au greffage permet la préparation, sur l'exploitation, de matériel végétal sélectionné ("om.e"). Le choix du matériel végétal porte généralement sur des clones à métabolisme rapide ("mv.clrap"), matériel compétitif en matière de vitesse de croissance, permettant des ouvertures plus rapides des parcelles (entre 5 et 6 ans). En terme de gestion de l'interligne, 2 pratiques semblent coexister au sein de cet ensemble : désherbage de l'interligne et de la ligne avec fréquences de passage élevées ("eli.4", "eil.4") dans le quart supérieur gauche, ou mise en place de cultures intercalaires sur l'ensemble de la parcelle ("sci.t") dans le quart inférieur gauche. On note aussi au sein de ce groupe une méthode d'entretien de la ligne de plantation différenciée avec sarclage des lignes ("mli.sar"). En matière de densité de plantation, ce regroupement semble davantage concerné par les densités de plantation les plus faibles ("de.600") correspondant aux préconisations de l'agro-industrie (entre 450 et 600 arbres/ha), bien que la faible expression de cette dernière modalité n'en fasse pas une caractéristique très forte.

Le quart inférieur droit du graphique réunit de manière cohérente des modalités de pratiques souvent opposées au premier ensemble décrit. En terme de densité de plantation, on retrouve

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

dans ce groupe, l'adoption de la fourchette haute des préconisations agro-industrielles avec la modalité intermédiaire de cette variable ("de.700"). En ce qui concerne des pratiques d'entretien, on observe la présence des fréquences d'entretien des parcelles les plus basses ("eil.0.7", "eli.0.7"). Le matériel végétal est plutôt acheté à l'agro-industrie ("om.ai"). Il s'agit généralement de clones à métabolisme lent à moyennement actif.

Le quart supérieur droit du graphique regroupe les modalités indiquant la mise en place de matériel non sélectionné ("mv.seed", "om.ns") ainsi que les densités les plus élevées de l'échantillon ("de.1000"). On relève la présence, au sein de cet ensemble, des fréquences d'entretien de la ligne et de l'interligne intermédiaires ("eil.2", "eli.1", "eli.2"). Le positionnement de la modalité "eil.2", comprenant en grande majorité des fréquences annuelles de 1 désherbage, à mi-distance entre les modalités "eli.1" et "eli.2", indique la présence de 2 cas de figure dans cet ensemble. Le premier consiste en un entretien commun ligne/interligne avec une fréquence de 2 passages par an. Le deuxième consiste en une fréquence d'entretien différenciée entre la ligne et l'interligne.

Les modalités traduisant l'absence de culture intercalaire ("sci.n") ou leurs présences sur une partie seulement de la parcelle ("sci.p") ainsi que la modalité traduisant un simple désherbage de la ligne ("mli.des"), sont situées à mi-chemin entre les 2 derniers ensembles décrits. Ce positionnement traduit l'adoption de ces modalités au sein des exploitations rattachées à l'un et l'autre de ces ensembles.

1.4.3 Conclusion : formalisation des itinéraires techniques

A partir de ces 3 ensembles, on peut distinguer sur notre échantillon 3 itinéraires techniques de conduite des parcelles d'hévéa durant leur phase immature :

1. Les parcelles mises en place avec des densités de plantation généralement comprises entre 450 et 600 arbres/ha. Le matériel est clonal et généralement produit sur l'exploitation suivant 2 méthodes. La première consiste en la mise en place d'une pépinière de plein champ ou en sac. Une fois greffés, les plants sont mis en terre. La deuxième méthode consiste en la mise en place de seedling à raison de 3 à 4 par emplacement. Les plants sont tous greffés. Ils sont démarqués après débouillage du greffon. En fonction des surfaces disponibles, les plants déplacés sont soit replantés soit vendus. Le greffage est effectué soit par le chef d'exploitation, lorsqu'il en a les compétences, soit par de la main d'œuvre occasionnelle qualifiée. Le matériel utilisé est généralement prélevé sur des branches d'arbres adultes provenant de parcelles clonales. Plus rarement, il provient de jardins à bois agro-industriels. Lorsque l'exploitation dispose de parcelles en production d'origines clonales variées, le choix du chef d'exploitation porte souvent sur les clones à métabolisme rapide caractérisés par une vitesse de croissance élevée ainsi qu'une montée rapide en production. En terme d'entretien des parcelles, on note 2 variantes à cet itinéraire technique.

- a) L'ensemble de la parcelle est occupé par des cultures intercalaires. Elles sont régulièrement entretenues par de la main d'œuvre souvent familiale. Dans certain cas, les lignes de plantation font en plus l'objet de sarclages. Les parcelles concernées par cette variante sont les suivantes : 31b, 32, 36 (cf. figure 5-4).
 - b) La parcelle n'accueille pas de culture intercalaire mais fait l'objet de désherbages à fréquences élevées. Ces fréquences sont généralement comprises entre 3 et 4 passages par an sur la ligne et l'interligne. Un entretien spécifique des lignes de plantation est parfois observé avec sarclage des plants. Les parcelles concernées par cette variante sont les suivantes : 28, 30, 31, 37, 38.
2. Les parcelles sont mises en place avec des densités de plantation sensiblement supérieures aux préconisations (entre 700 et 1250 arbres/ha). Elles permettent d'une part d'installer un nombre d'arbres important tout en minimisant le coup d'investissement dans le foncier et/ou la déforestation. Elles peuvent d'autre part résulter d'une volonté de compenser la faiblesse des rendements attendus sur seedling par une densité de plantation supérieure. L'investissement est en effet généralement réalisé à l'économie. Cependant, si la quasi-totalité des parcelles à base de seedling sont rattachées à ce type de conduite, on observe pour certaines d'entre elles, l'achat de matériel à l'agro-industrie ou, plus rarement, la mise en place d'une pépinière avec recours à de la main d'œuvre extérieure pour le greffage des plants. Dans la majorité des cas, on note la présence de cultures intercalaires sur une partie (souvent minoritaire) de la parcelle. Il s'agit généralement de la parcelle vivrière familiale. Les fréquences d'entretien observées sont généralement en dessous des préconisations. On observe 2 variantes à cet itinéraire technique.
- a) L'entretien de la ligne et de l'interligne est conduit de manière différenciée. La ligne bénéficie de 2 désherbages annuels tandis que seul 1 rabattage est réalisé dans l'interligne. L'objectif est de minimiser les coûts d'entretien tout en privilégiant la croissance des plants. Les parcelles concernées par cette variante sont les suivantes : 17, 17b, 17c, 22, 24.
 - b) La ligne et l'interligne sont entretenus simultanément par simple désherbage à une fréquence de 1, très rarement 2, passage(s) annuel(s). Les parcelles concernées par cette variante sont les suivantes : 3, 3b, 9, 14, 26, 39.
3. Les parcelles sont mises en place à des densités correspondant aux préconisations les plus élevées (entre 600 et 700 arbres/ha sur notre échantillon). Le matériel végétal est généralement de type clonal. Il est acheté à l'agro-industrie. Il s'agit de clones souvent préconisés par l'agro-industrie pour leur rusticité et donc leur bonne adaptation aux conditions villageoises. Ils sont caractérisés, durant la phase immature, par des vitesses de croissance moyennes à lentes. Eu égard aux tarifs pratiqués par l'agro-industrie, la mise en

place de ces jeunes parcelles constitue un investissement lourd. Pourtant, on relève sur ces parcelles, un entretien quasi-inexistant avec des fréquences annuelles de désherbages inférieures à 1. Il s'agit d'un entretien résolument minimaliste avec, parfois, un rythme de désherbage de la ligne légèrement supérieur à l'interligne. L'interligne présente souvent un recru forestier important avec installation spontanée d'espèces ligneuses limitant sensiblement la luminosité sur la ligne de plantation. Cet itinéraire technique n'intègre pas de culture intercalaire réduisant d'autant la fréquentation de la parcelle durant les premières années de plantation. Les parcelles concernées par cette variante sont les suivantes : 15, 23, 27.

1.5 Les performances agronomiques des itinéraires techniques identifiés en phase immature : la vitesse de croissance des arbres

Nous présentons ici les résultats des différents types de conduite se rapportant à l'entretien des jeunes parcelles, sur le développement des jeunes arbres. Comme nous l'avons déjà souligné, la vitesse de croissance d'un arbre relève en partie de l'expression du potentiel génétique du matériel végétal utilisé. Par conséquent et afin que les résultats soient comparables, nous avons transformé l'ensemble des vitesses de croissance obtenues en pourcentage de la vitesse de référence du clone considéré. Le détail de ce calcul est présenté en annexe 5.1. Ainsi, nous avons calculé, pour chaque parcelle, l'accroissement annuel de la manière suivante :

$$\text{Accroissement annuel de la parcelle} = \frac{\text{Moyenne des circonférences par parcelle}}{\text{Nombre d'années de plantation}}$$

Cet accroissement est ensuite exprimé en pourcentage de la référence du clone par le calcul suivant :

$$\text{Vitesse annuelle de croissance relative (CR)} = \frac{\text{Accroissement annuel de la parcelle} \times 100}{\text{Accroissement annuel de référence du clone}}$$

Nous avons ensuite transformé cette vitesse annuelle de croissance relative (exprimée en pourcentage de la référence clonale) en 4 classes ([0-50], [50-70], [70-85], [85-100]) afin de pouvoir la projeter sur l'ACM précédente en tant que variable supplémentaire, c'est à dire non active dans l'analyse. Pour cela, 4 des 22 parcelles immatures participant à l'analyse ont été retirées. En effet, les observations faites lors de l'enquête font état de facteurs limitants autres que les pratiques d'entretien, susceptibles de fausser les résultats. Il s'agit, pour 2 parcelles d'un problème de contrôle d'enherbement par *Imperata cylindrica*, adventice des régions chaudes connue pour son caractère envahissant, sa difficile éradication ainsi que son effet dépressif sur le développement de l'hévéa. Les 2 autres parcelles étaient installées sur sols hydromorphes

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

avec zones marécageuses. Elles présentaient de nombreux plants manquants et de forts retards de croissance.

1.5.1 ACM des pratiques avec projection des vitesses de croissance relatives

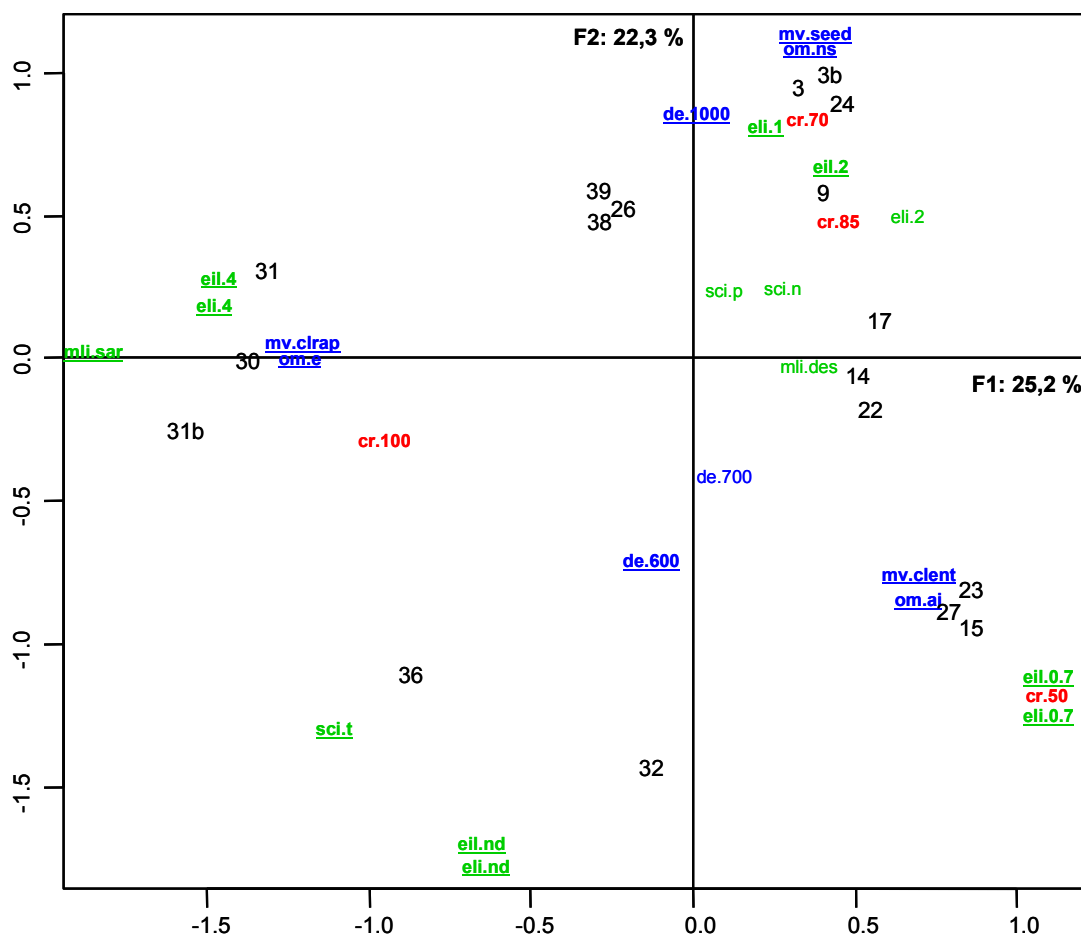


Figure 5-5 : Projection des vitesses annuelles de croissance relatives sur les facteurs 1 et 2 de l'ACM des pratiques durant la phase immature

Nous ne refaisons pas ici le commentaire de l'ACM qui, malgré les 4 individus en moins, présente les mêmes tendances que précédemment avec sur la gauche du graphique, les modalités caractérisant l'itinéraire technique de type 1 avec ses variantes a et b, dans le quart inférieur droit, les modalités caractérisant les itinéraires techniques de type 3 et dans le quart supérieur droit, les itinéraires techniques de type 2 avec les variante a et b.

La variable traduisant la vitesse de croissance annuelle des arbres ("cr"), n'est pas active dans le calcul de l'ACM. La projection de ses modalités dans le plan de l'ACM apparaît cependant très cohérente avec les 3 ensembles décrits et semble très liée aux fréquences d'entretien de la ligne et de l'interligne ("eil" et "eli"). On observe en effet un positionnement de la modalité traduisant les meilleurs résultats de croissance ("cr.100"), à mi-chemin entre les modalités caractérisant les



entretiens les plus intensifs ("eil.4", "eli.4") et la modalité marquant la présence de cultures intercalaires sur l'ensemble de la parcelle ("sci.t"). La modalité traduisant les retards de croissance les plus importants ("cr.50") est superposée aux modalités marquant les fréquences d'entretien les plus faibles ("eil.0.7" et "eli.0.7"). Les 2 modalités intermédiaires, "cr.70" et "cr.85", sont situées respectivement à proximité des modalités intermédiaires "eli.1" et "eli.2" de la variable "entretien de la ligne". Ces tendances semblent indiquer une corrélation très forte entre la vitesse de croissance des arbres et les fréquences d'entretien de la ligne et de l'interligne de la plantation.

1.6 Discussion : itinéraires technique et retards de croissance

Le rapprochement des types d'itinéraire technique avec les résultats agronomiques mesurés par les vitesses annuelles de croissances relatives, suggère un lien très fort entre fréquences d'entretien de la ligne et de l'interligne et vitesses de croissance. Il était intéressant de connaître les performances agronomiques relatives à la pratique de cultures intercalaires sur l'ensemble de la parcelle ("sci.t") afin d'être en mesure de déterminer à quelles fréquences de désherbage une telle pratique est-elle comparable (cf. modalités "eil.nd" et "eli.nd"). Le positionnement de la modalité "cr.100" semble indiquer une similitude dans les performances agronomiques des itinéraires techniques "1a" et "1b" (cf. figure 5-5). Il en résulte que la mise en place de cultures intercalaires sur la totalité d'une jeune parcelle équivaldrait au moins à 3 désherbages annuels de la ligne et de l'interligne. Nous allons le vérifier ici en présentant les performances relevées en matière de vitesses de croissance en fonction de la fréquence d'entretien de la parcelle et en distinguant les différents itinéraires techniques. Pour cela, nous postulons au vu des résultats de l'ACM, qu'un itinéraire technique de type 1a (incluant des cultures intercalaires sur l'ensemble de la parcelle) équivaut à 3 sarclages annuels de la ligne. La pratique retenue pour cette représentation, est le désherbage de la ligne de plantation, connu pour son influence majeure sur le développement des jeunes arbres. Les compétitions directes, notamment pour l'alimentation hydrique de l'arbre, sont en effet connues pour leur effet dépressif sur la croissance durant les premières années de plantation (Compagnon 1986).

La ligne rouge tracée sur le graphique de la figure 5-6 matérialise le potentiel de croissance du matériel végétal. On note sur que ce potentiel semble être atteint à partir de 3 passages annuels de la ligne. Cependant, pour chacune des fréquences d'entretien prises en compte, on observe une certaine variabilité dans les résultats obtenus. Afin d'évaluer le positionnement de chaque parcelle, nous avons superposé la régression logarithmique calculée à partir de l'ensemble des parcelles de l'échantillon à l'exception de celles relevant de l'itinéraire technique 1a (afin de ne pas biaiser le résultat) et de celles affichant un facteur limitant d'ordre environnemental. On relève, une bonne corrélation entre rythmes d'entretien de la ligne et performances agronomiques ($R^2 = 0.83$).

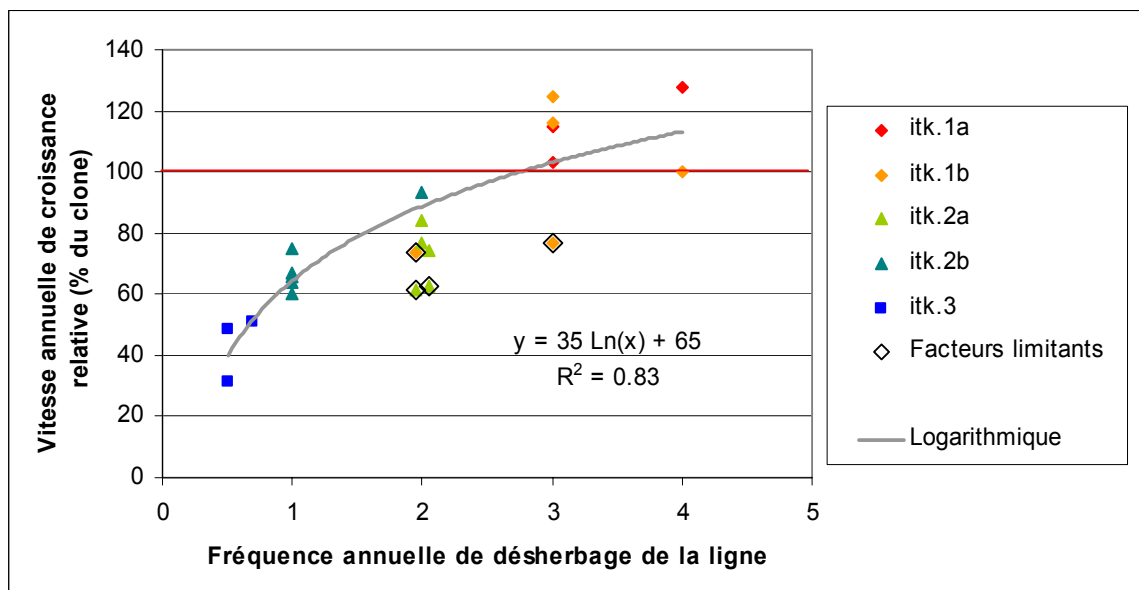


Figure 5-6 : Vitesses annuelles de croissance relative présentées en fonction de la fréquence d'entretien de la ligne et du type d'itinéraire technique avec calcul de la régression logarithmique sur l'ensemble de l'échantillon à l'exception des parcelles présentant un facteur limitant de type environnemental et des parcelles affichant un itinéraire technique de type 1a

On constate que les vitesses de croissance observées sur les 3 parcelles de notre échantillon affichant la présence de culture intercalaires sur la totalité de leur surface (type "1a"), sont au moins équivalentes aux références clonales utilisées. Une de ces 3 parcelles, présente, en plus, un entretien différencié de la ligne avec sarclage des plants. Cette parcelle affiche les résultats de croissance les plus élevés de notre échantillon. On vérifie donc l'hypothèse selon laquelle l'itinéraire de type 1a, équivaut au moins à 3 désherbages annuels. En revanche, on note qu'une parcelle entretenue 2 fois par an est classée dans l'itinéraire technique de type 1b (cf. figure 5-6). Cette parcelle présente un entretien différencié de la ligne et de l'interligne avec sarclage des plants. Elle est donc censée présenter de bons résultats agronomiques. Cependant, elle est envahie par *Imperata cylindrica*, adventice connu pour son effet dépressif sur le développement des jeunes plants d'hévéa. C'est aussi le cas d'une autre parcelle classée dans le type 1b et affichant 3 désherbages annuels de la ligne. Dans ces cas, les méthodes adoptées, aptes en temps normal à assurer un bon développement des jeunes arbres, s'avèrent insuffisantes. On observe des résultats de croissance particulièrement médiocres au sein de 2 parcelles désherbées 2 fois par an et classées dans l'itinéraire technique "2a". Elles apparaissent en effet positionnées loin au-dessous de la courbe de régression. Il s'agit de 2 parcelles mises en place sur des sols hydromorphes, justifiant un mauvais développement des jeunes plants. On constate que les parcelles affichant 2 désherbages sur la ligne et un de moins sur l'interligne (itinéraire technique de type 2a) se situent, en terme de performance, à mi-chemin entre les parcelles affichant 1 désherbage commun ligne/interligne et celle affichant 2 désherbages (itinéraire technique de type 2b). Ce résultat montre clairement que la stratégie consistant, dans une logique d'économie, à favoriser l'entretien de la ligne au détriment de celui de l'interligne, est cohérente

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

sur le plan agronomique. En revanche, au-dessous de 3 passages par an, elle reste insuffisante pour permettre l'expression du potentiel du matériel végétal.

On observe dans l'ensemble une bonne corrélation entre les résultats agronomiques enregistrés et les itinéraires techniques et variantes définis confirmant les tendances mises en relief par la projection de la variable supplémentaire "cr" sur le plan de l'ACM.

En l'absence d'autres facteurs limitants, seul l'itinéraire technique de type 1 avec ses 2 variantes (1a et 1b), permettent un développement des jeunes arbres conforme au potentiel du matériel végétal utilisé. On relève au sein de ce type de conduite, une stratégie marquée par un coût d'investissement de départ modéré grâce à la compétence du chef d'exploitation en matière de greffage ou par un accès à une main d'œuvre qualifiée dans ce domaine et l'absence de compromis tant au niveau des densités de plantation, généralement conformes aux préconisations, qu'au niveau de l'entretien de la parcelle. Tout est mis en œuvre pour assurer aux jeunes plants un développement optimal.

Sur les parcelles de la variante 2a, on enregistre généralement des retards de croissance modérés (entre 16 et 23 %). Ces résultats montrent que la mise en œuvre d'un itinéraire technique distinguant l'entretien de l'interligne et de la ligne en favorisant cette dernière, peut permettre, dans un contexte d'accès difficile à la main d'œuvre, de limiter les retards de croissance. Dans le cas de la variante 2b, les retards de croissance sont généralement forts (entre 25 et 40 %). Ces résultats semblent justifiés par une fréquence d'entretien souvent limitée à 1 passage par an sur la ligne et l'interligne. La stratégie du chef d'exploitation semble guidée par la recherche d'un investissement minimum : matériel végétal non sélectionné, densités importantes évitant l'achat et/ou la déforestation de surfaces trop importantes et fréquences d'entretien inférieures aux besoins de la culture.

Les parcelles menées selon l'itinéraire technique de type 3 affichent les retards de croissance les plus importants de l'échantillon. Ils peuvent atteindre 70 % du potentiel du matériel végétal concerné. En comparaison avec les types précédents, cette conduite ne semble pas être le fruit d'une stratégie particulière. On observe une absence de constance dans le temps face à la décision de réinvestir. La mise en place de ces parcelles résulte généralement d'une décision de placement prise dans un contexte de reprise des cours du caoutchouc (entre 1995 et 1997). Les plants étant généralement achetés à l'agro-industrie, cet investissement n'est pas forcément étudié à l'économie. L'absence d'entretien observé par la suite sur ces parcelles semble relever davantage de raisons socio-économiques (faiblesse des revenus, manque de connaissance techniques...). Généralement, le chef d'exploitation semble garder l'espoir de mettre un jour sa parcelle en saignée.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

1.7 Présentation synthétique des résultats de la typologie des modes de conduite en phase immature

Types de conduite (effectifs)	Densités de plantation (moyennes arbres/ha)	Type de matériel végétal (effectifs)			Origine du matériel végétal (effectifs)		Fréq. annuelles d'entretien de la ligne (moyennes)	Cultures intercalaires (effectifs)			Méthode d'entretien de la ligne		Croissance relative (%) de la référence clonale)
		clra	clen	seed	e	ai		t	p	n	des	sar	
1a (3)	591	2	1		2	1	3.3	3			2	1	115.2
1b (4)	659	3	1	1	5		3.3		2	3	2	3	98.2
2a (3)	1010		3	2	3	2	2.0		4	1	5		71.9
2b (5)	755	2	1	3	5	1	1.2		3	3	6		70.8
3 (3)	581		3			3	0.6			3	3		43.5

Tableau 5-6 : Présentation des effectifs ou moyennes des principales variables de l'analyse en fonction du type de conduite adopté – clrap = clone à métabolisme rapide ; clen = clone à métabolisme lent ; seed = seedling ; e = matériel végétal produit sur l'exploitation ; ai = matériel végétal acheté à l'agro-industrie ; t = cultures intercalaires sur la totalité de la parcelle ; p = cultures intercalaires sur une partie de la parcelle ; n = pas de culture intercalaire ; des = désherbage ; sar = sarclage.

Le tableau 5-6 permet une visualisation rapide des modes de conduites identifiés avec, pour chacun, une synthèse des principales variables ayant servi à l'établissement de cette typologie. Ce tableau résume les principales tendances commentées. La présentation de l'indicateur de performance (croissance relative) confirme la corrélation existant entre type d'itinéraire adopté et vitesse de croissance des arbres.

2 Diagnostic agronomique des parcelles en phase productive

2.1 Les paramètres retenus

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, la saignée d'une plantation d'hévéa est la résultante d'une compilation de choix techniques aux interrelations multiples et aux conséquences diverses sur le rendement. A partir des connaissances acquises sur le fonctionnement de l'arbre, nous avons sélectionné, parmi les nombreux paramètres du rendement de la parcelle (cf. figure 2-6), ceux connus pour jouer un rôle essentiel. Ce choix a parfois été contraint par le temps et les moyens disponibles pour ces travaux.

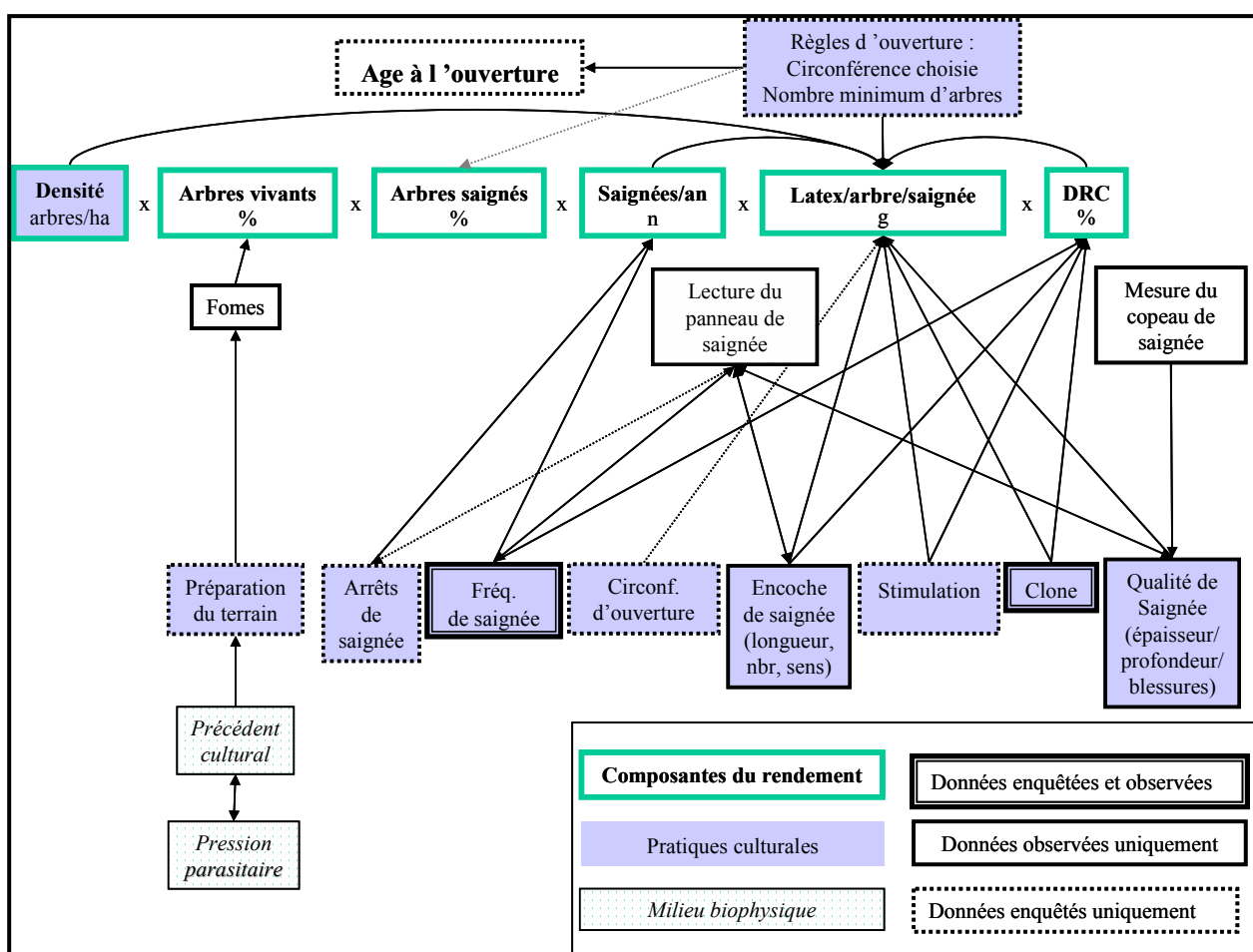


Figure 5-7 : Paramètres impliqués dans l'élaboration du rendement (Kg/ha/an de caoutchouc sec) d'une plantation d'hévéa durant sa phase productive et retenus dans le cadre de l'enquête

La figure 5-7 présente les composantes du rendement (Kg/ha/an de caoutchouc sec) et leurs interactions. Elle affiche aussi les facteurs retenus dans le cadre de notre étude pour la réalisation des diagnostics sur parcelles adultes, et leur(s) action(s) sur les composantes du rendement. On note que ces facteurs interviennent essentiellement à 4 niveaux :

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

- le pourcentage d'arbres vivants à travers une estimation des pertes occasionées par les maladies de racine (*fomès* notamment) ;
- le nombre de saignées par an, résultant essentiellement de 2 choix techniques : la fréquence de saignée et les arrêts annuels de saignée ;
- la productivité de la parcelle exprimée en quantité de latex produit par arbre et par saignée sous la dépendance de nombreux paramètres parmi lesquels le matériel végétal, la circonférence à l'ouverture, le nombre et les caractéristiques des encoches de saignée, la fréquence de saignée, les modalités de stimulation et la qualité de saignée ;
- la teneur en caoutchouc du latex (Dry Rubber Content ou DRC) sous l'influence directe de la nature du clone, des rythmes de stimulation, de la fréquence de saignée, du nombre et caractéristiques des encoches de saignée.

Outre les données recueillies par le biais du questionnaire d'enquête sur les caractéristiques des parcelles ainsi que certaines pratiques de conduite, certaines données ont été collectées à l'aide d'indicateurs relevés sur le terrain. Ces indicateurs sont au nombre de 3 : un indicateur de sévérité d'attaque de maladie de racine sur la parcelle, un relevé de l'historique de panneaux de saignée et la mesure de l'épaisseur du copeau de saignée (indicateur de la qualité de saignée). L'historique de panneaux permet l'acquisition d'un certain nombre de données : qualité de saignée (pourcentage de blessures), nombre et caractéristique des encoches de saignée, succession des panneaux dans le temps. Un relevé plus précis a permis, sur certaines parcelles, un suivi dans le temps de la consommation annuelle. Nous présentons donc chacun des paramètres relevés ou enquêtés en distinguant, une fois de plus, les caractéristiques irréversibles de la parcelle des caractéristiques pouvant varier au cours du temps.

2.2 Les caractéristiques irréversibles de la parcelle

Les paramètres que nous présentons ici sont susceptibles d'influencer les composantes du rendement à 2 niveaux : l'âge des arbres lors de leur mise en saignée et le pourcentage d'arbres vivants. Le premier paramètre est indirectement impliqué dans les composantes du rendement à travers son influence sur la circonférence à l'ouverture. S'agissant du délai de retour sur investissement de la parcelle, il influence sensiblement la rentabilité du placement réalisé par l'agriculteur.

2.2.1 Les paramètres pouvant jouer un rôle sur l'âge des parcelles à l'ouverture

Parmi les paramètres susceptibles de jouer un rôle sur l'âge des parcelles lors de la mise en saignée, certains relèvent de pratiques propres à la phase immature, ne figurant pas directement dans l'élaboration du rendement (figure 5-7). C'est notamment le cas de la gestion de

l'interligne. D'autres, tels que la règle d'ouverture des arbres, se situent à l'interface des 2 phases de la culture. Nous y faisons référence ici.

La nature et l'origine du matériel végétal

Nous présentons dans un premier temps, le matériel végétal recensé sur les parcelles en production de l'échantillon. L'intérêt de ce paramètre ne se limite pas à son influence sur l'âge d'ouverture des arbres. Comme nous l'avons souligné dans le chapitre 2, il joue aussi un rôle déterminant sur le rendement de la parcelle et entre en ligne de compte dans le choix de certaines pratiques de conduite.

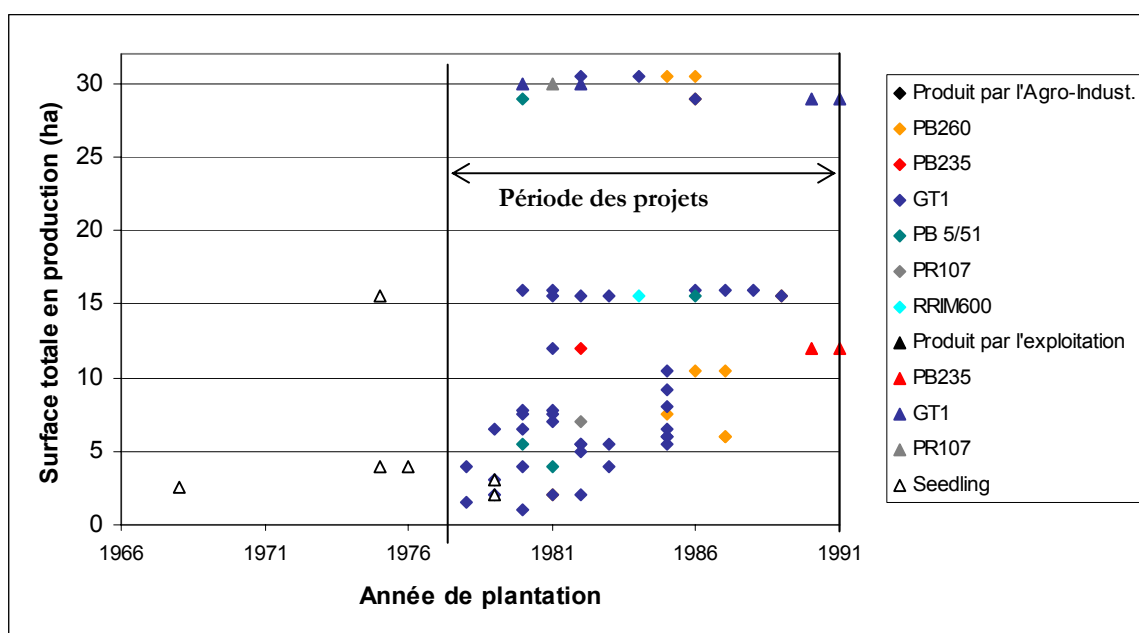


Figure 5-8 : Matériel végétal recensé au sein des parcelles en production de notre échantillon, présenté suivant son origine (produit par l'agro-industrie/produit sur l'exploitation) en fonction de la surface totale en production de chaque exploitation et de l'année de plantation.

La période couverte par la figure 5-8 débute en 1966, avant le début des projets de développement et se termine en 1991, avec la fin de ces mêmes projets. On note que l'apparition de matériel végétal sélectionné en milieu villageois se fait en 1978 avec le démarrage du projet de développement mené dans la zone CDC. Avant cette date, les initiatives privées dans le domaine villageois faisaient principalement appel à du matériel non sélectionné (seedling). Il s'agit généralement de graines ramassées sur les plantations industrielles et semées directement au champ. Durant la période des projets, l'ensemble des parcelles mises en place, à l'exception des quelques plantations de seedling et d'un cas d'exploitation ayant réalisé sa propre pépinière, font appel à du matériel provenant de l'agro-industrie. Les bénéficiaires de cet approvisionnement sont aussi bien des planteurs adhérents à l'un des projets, que des agriculteurs hors projet, comme nous l'avons souligné précédemment (chapitre 4, § 1.1). Dès le début des années 90, marquant la fin des projets, on observe dans quelques exploitations, la

mise en place de nouvelles parcelles à partir de matériel sélectionné produit par l'exploitation. Il s'agit de chefs d'exploitation motivés ayant recours généralement aux 2 méthodes déjà décrites (cf. § 1.2.1 de ce chapitre). La figure 5-8 montre une prédominance du clone GT 1, préconisé en milieu villageois pour sa relative rusticité. En fonction des disponibilités des pépinières impliquées dans le projet, des compléments ont été réalisés avec d'autres clones à métabolisme moyennement actif à lent (PB 5/51, PR 107, RRIM 600) mais aussi avec des clones à métabolisme rapide (PB 235 et PB 260).

Les dispositifs et densités de plantation

Nous présentons ici les données collectées sur les densités et dispositifs de plantation au sein des parcelles en production de notre échantillon.

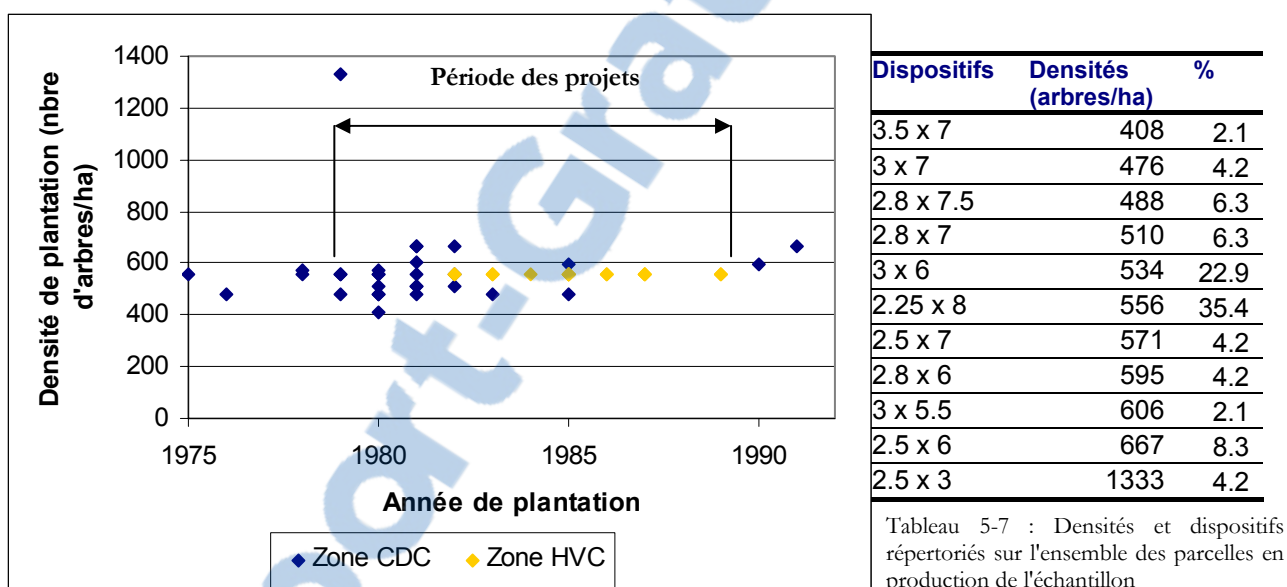


Figure 5-9 : Dispositifs de plantation et densités répertoriés au sein des parcelles en production de l'échantillon

Sur la figure 5-9, on observe moins de variabilité qu'au sein des parcelles mises en place après la période des projets (parcelles immatures de l'échantillon). Au total, 48 parcelles sont représentées sur la figure 5-9. Leur fréquente superposition ne permet pas d'évaluer la fréquence respective des différentes densités. En revanche, le tableau 5-7 présente le pourcentage de chaque dispositif au sein de l'échantillon. On note que la grande majorité des densités de plantation se situe entre 534 et 556 arbres/ha. Seulement 5 parcelles visitées présentent des densités supérieures à 600 arbres/ha. Il s'agit d'une parcelle de seedling "hors projet", mises en place à très haute densité (1333 arbres/ha) et de 4 parcelles "projet" de la zone CDC mises en place à des densités de 667 arbres/ha, densité parfois préconisée dans cette zone. On constate la présence de 2 dispositifs dominants caractéristiques de chaque zone de développement. Les parcelles de la zone HVC, très homogènes de ce point de vue, affichent

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

une densité unique de 556 arbres/ha (2,25 x 8 m) représentant 35,4 % de notre échantillon. Cette homogénéité est expliquée par l'encadrement très fort de l'agro-industrie lors de la mise en place des parcelles villageoises hors-concession et, pour les parcelles sur concession, par la réalisation de plantations "clef en main". On observe une plus grande hétérogénéité dans la zone CDC tenant à la disposition "diffuse" des plantations villageoises ainsi qu'à l'encadrement de ces plantations par des "estates" agro-industriels distincts. La plantation en 3 x 6m (densité de 534 arbres/ha) est toutefois le dispositif dominant dans cette zone (36 % des parcelles de cette zone).

La méthode de planting

La méthode de planting peut avoir une influence sur la reprise des plants après plantation et donc sur l'âge à l'ouverture des parcelles. Nous présentons donc ici les données recueillies par enquête sur l'ensemble des parcelles en production de l'échantillon. On observe que la grande

Méthode	CDC	HVC	Total
Seedling	5		5
Sacs greffés	21	8	29
Stumps greffés	5		5

Tableau 5-8 : Effectifs des parcelles en production en fonction de la méthode de planting et de la localisation géographique - données relevées par enquête.

majorité des parcelles présente des plants greffés en sac. Il s'agit en effet, de l'unique type de matériel végétal fourni par l'agro-industrie, dans les 2 zones (CDC, HVC), lors de l'approvisionnement des exploitations villageoises. L'utilisation, sur 5 parcelles, de la méthode des stumps greffés est le fait de 2 exploitations ayant très tôt produit elles-mêmes leur matériel végétal, mettant en place une pépinière de plein champ. On note aussi la présence de 5 parcelles de seedling. La faible variabilité de ce paramètre sur notre échantillon, ne laisse pas présager d'une grande influence de ce facteur sur l'âge des parcelles.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

La gestion de l'interligne

L'objectif ici, contrairement à la première partie de ce chapitre, n'est pas de détailler l'entretien des parcelles en production durant leur phase immature. En effet, l'imprécision des données relevées sur des pratiques datant généralement de plus de 10 ans, ne permet pas un tel traitement.

	Localisations	Sans culture intercalaire	Avec cultures intercalaires
Fond propres (fp)	CDC-Banga	2	1
	CDC-Ikiliwindi	3	
	CDC-Malendé	1	1
	CDC-Mbongué	2	3
	CDC-Mundamé		2
	CDC-Muyuka		3
Totaux sur fp (%)		44.4 %	55.6 %
Projets de dvpt (p)	CDC-Banga	1	2
	CDC-Bombé	3	
	CDC-Kotto		1
	CDC-Malendé	3	1
	CDC-Mbongué	4	5
	CMéanja		3
	CDC-Mundamé	1	2
	CDC-Muyuka		2
	HVC-Ngok		8
	HVC-Zingui		8
Totaux sur p (%)		27.3	72.7
Totaux généraux		32.3	67.7

Tableau 5-9 : Effectifs et pourcentages de la pratique de cultures intercalaires pendant la phase immature des parcelles en production de l'échantillon, en fonction de l'origine des fonds utilisés pour leur mise en place et en fonction de leur localisation géographique

sur la majeure partie des zones de développement. On relève en effet la réalisation de telles pratiques au sein de 68 % des parcelles de notre échantillon. En revanche, ces cultures n'incluaient généralement pas le manioc. Cette culture, bien que considérée comme un aliment de base sur l'ensemble de la zone hévéicole camerounaise, jouit de la double réputation d'être hôte du *fomès* et d'épuiser les sols (besoin hydrique et minéraux importants). La répartition géographique permet de constater l'absence de culture intercalaire dans certaines zones (notamment CDC- Bombé) Deux facteurs peuvent en être à l'origine. Dans certaines zones, l'encadrement, déconseillait cette pratique pour des raisons diverses (risques de blessure des systèmes racinaires des jeunes hévéas, risque accrue de transmission de *fomès* en cas de mise en place de plante hôte...). D'autre part, l'octroi de primes à l'entretien durant les premières années diminuait la pression financière pesant sur l'entretien de ces parcelles.

Les informations concernant le désherbage des parcelles durant la période des projets fait état d'un encadrement permanent incitant à un entretien régulier des jeunes parcelles contre octroi de primes. Nous avons cependant enquêté sur la réalisation ou non de cultures intercalaires durant les premières années de plantation.

La répartition des effectifs par localisation permet de relever d'éventuelles particularités dues aux préconisations de la plantation industrielle ayant encadré le projet de développement. On constate sur le tableau 5-9 la variabilité des situations recueillies par enquête. On remarque toutefois que les cultures intercalaires étaient conseillées et réalisées

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

La règle d'ouverture des arbres

Le schéma partiel d'élaboration de la vigueur (figure 5-1), présentée en début de ce chapitre, présente les déterminants de la vitesse de croissance que nous avons retenus pour la phase immature. Nous avons souligné l'influence de l'entretien de la parcelle durant ses premières années, sur la vitesse de croissance des arbres. Ce dernier paramètre conditionne la rentabilité globale de l'investissement. Il influe en effet à la fois sur le délai de retour sur investissement et sur le rendement futur de la parcelle. En cas de retard de croissance durant la phase immature, il existe 2 alternatives. Soit le chef d'exploitation attend que les arbres atteignent la circonférence de référence pour mettre la parcelle en saignée, ce qui allonge d'autant la période immature, soit il ouvre les arbres avant qu'ils aient atteint le seuil de circonférence et limite sur le long terme leur rendement (cf. chapitre 2). Nous abordons ici la règle utilisée par le planteur pour mettre en saignée sa parcelle.

Nous avons constaté une grande homogénéité dans les réponses obtenues. La règle utilisée est en effet, dans la quasi-totalité des cas, celle utilisée par l'agro-industrie dans les 2 zones enquêtées (CDC et HVC). Cette règle prévoit l'ouverture d'une parcelle lorsque 50 % des troncs a atteint une circonférence de 50 cm à 1 m du sol. En deçà de cette circonférence, l'ouverture de l'arbre est considérée comme précoce. L'entrée en production se traduit généralement par une diminution sensible de la croissance des arbres. Une ouverture précoce s'avère donc dommageable pour le rendement futur des arbres, donc de la parcelle. A l'époque des projets, la grande majorité des planteurs n'avaient pas les compétences nécessaires pour la mise en saignée de leurs parcelles. Ils comptaient donc, pour cela, sur l'appui de l'agro-industrie. Cette règle semble donc avoir effectivement largement prévalu sur les parcelles en production de notre échantillon. L'étude des historiques de panneaux, que nous présentons plus loin, confirme généralement ce résultat. Ce paramètre ne peut donc constituer dans notre étude, un critère de variabilité de l'âge des parcelles à l'ouverture. On relève cependant une parcelle de seedling plantée à haute densité (1300 arbres/ha), mise en place avant la période des projets, ouverte à 5 ans. La nature du matériel végétal ainsi que la densité de plantation suggèrent dans ce cas un délai d'ouverture supérieur à la normal. Une ouverture à 5 ans peut donc être considérée dans ce cas très précoce.

L'âge à l'ouverture : une des conséquences des caractéristiques irréversibles de la parcelle

Comme nous l'avons souligné, à quelques exceptions près, les parcelles en production de l'échantillon ont été mises en place durant la période des projets et ont bénéficié de l'encadrement de l'agro-industrie jusqu'à leur mise en saignée. La conséquence de cette situation, comme nous l'avons vu, est une grande homogénéité dans les densités de plantation (entre 534 et 556 arbres /ha), dans les méthodes de planting (sacs greffés), dans l'entretien des parcelles et dans la règle d'ouverture utilisée. Ces données sont plus homogènes que celles relevées sur les parcelles immatures lors des enquêtes, étudiées précédemment. On pourrait se méfier de la véracité de déclarations qui semblent calquées sur le "discours officiel". On note cependant qu'elles sont bien les mêmes chez tous les agriculteurs enquêtés et qu'elles sont cohérentes entre elles. De plus, comme nous l'avons souligné, la mise en saignée d'une parcelle d'hévéa est un acte technique qui requiert du matériel et un savoir-faire que seule l'agro-industrie pouvait apporter au planteur. Sur l'ensemble de l'échantillon, l'âge à l'ouverture varie entre 6 et 7 ans. Les seuls facteurs susceptibles d'avoir influé de manière déterminante sur la vitesse de croissance sont donc la nature du matériel végétal et certaines caractéristiques environnementales (notamment profondeur et richesse du sol).

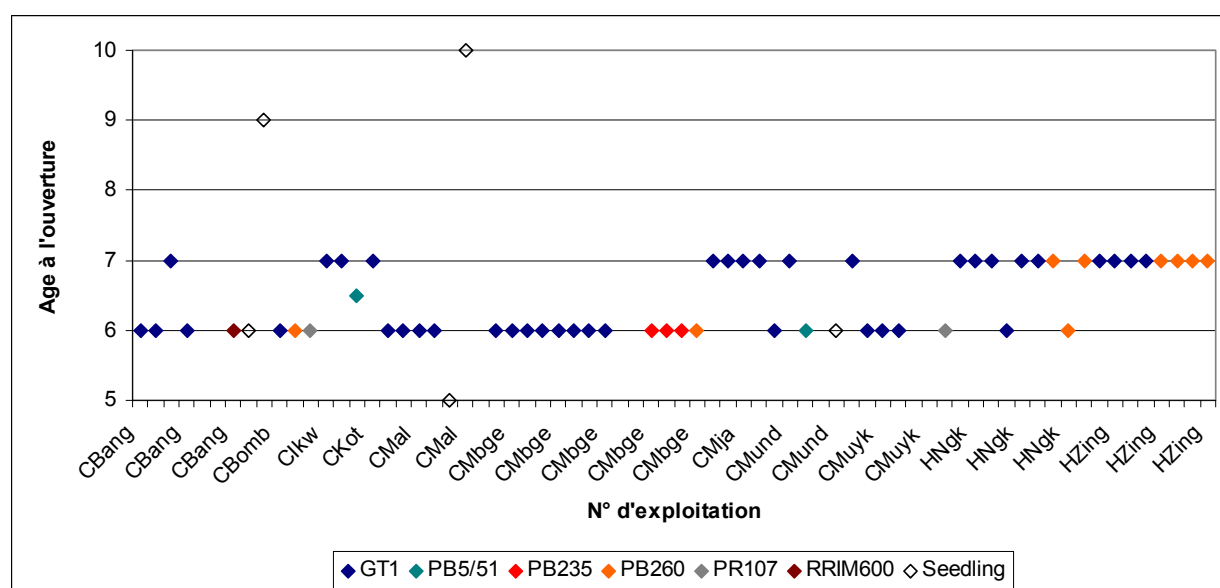


Figure 5-10 : Age à l'ouverture des parcelles en production de l'échantillon avec distinction du clone et de la zone de plantation – classement des parcelles en fonction de leur localisation (C=CDC ; H=HVC)

La figure 5-10 montre une grande homogénéité, sur l'ensemble de l'échantillon, dans l'âge à l'ouverture des parcelles (entre 6 et 7 ans). Le clone GT 1 peuplant plus de 60 % des parcelles de l'échantillon, la mise en évidence de l'influence du clone sur l'âge à l'ouverture s'avère difficile. On note cependant sur la zone CDC, que la totalité des parcelles constituées de clones métabolisme rapide (PB 260 et PB 235), sont ouvertes à 6 ans. L'âge à l'ouverture des parcelles de seedling présente une plus grande variabilité. S'agissant de parcelles "non encadrées", cette

variabilité est à mettre en relation avec des densités de plantation parfois très élevées déjà constatées, justifiant des retards de croissance importants et des ouvertures prématurées.

En revanche, le facteur "localisation" semble influencer ce paramètre. On observe en effet, sur la figure 5-10, une plus forte proportion de parcelles ouvertes à 6 ans dans la zone CDC. Le tableau 5-10 présente les résultats par moyenne en fonction de la zone de plantation, impliquant 59 parcelles clonales de l'échantillon. Au sein de la zone CDC, on note que 76 % des parcelles ont été ouvertes à 6 ans. A l'inverse, dans la zone HVC, 88 % des parcelles ont été ouvertes à 7 ans. Ces résultats montrent qu'à l'échelle de l'échantillon, le principal facteur de variation mis en

Zone	Ouv. à 6 ans	Ouv. à 7 ans
CDC	76 %	24 %
HVC	12 %	88 %

Tableau 5-10 : Pourcentage de parcelles clonales par âge à l'ouverture en fonction de la zone de plantation

évidence sur les parcelles issues de la période des projets est lié aux conditions environnementales.

En effet, l'étude des particularités édaphiques de

chaque zone semble corroborer ce résultat. Les sols la zone HVC sont en effet de type ferrallitique, pauvres et faiblement humifères,

caractérisés par la présence d'un horizon gravillonnaire proche de la surface avec affleurement fréquent d'une cuirasse latéritique (cf. chapitre 1). Faiblement argileux et peu profonds ils présentent un faible pouvoir de rétention en eau. Ces conditions contrastent avec la richesse et la profondeur des sols de la zone CDC et peuvent constituer un facteur limitant de la vitesse de croissance des jeunes plants d'hévéa.

2.2.2 Le précédent cultural et ses conséquences sanitaires

La nature du précédent

Comme nous l'avons souligné dans le chapitre 2, le précédent cultural tient une importance particulière tant il influe sensiblement sur les risques de maladie de racine (*fomès*), principale cause de mortalité des arbres durant les 10 premières années de plantation au Cameroun. Il peut donc influencer sensiblement le pourcentage d'arbres vivants. Les critères de choix en matière de précédent ne se limitent cependant pas à cette seule considération sanitaire. En effet, ce choix conditionne l'investissement humain et financier nécessaire à la mise en place de la plantation. Nous présentons ici l'évolution dans le temps des précédents culturaux en postulant que le niveau de revenu de la plantation (surface hévéicole), peu influencer les choix de départ, donc le précédent cultural.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

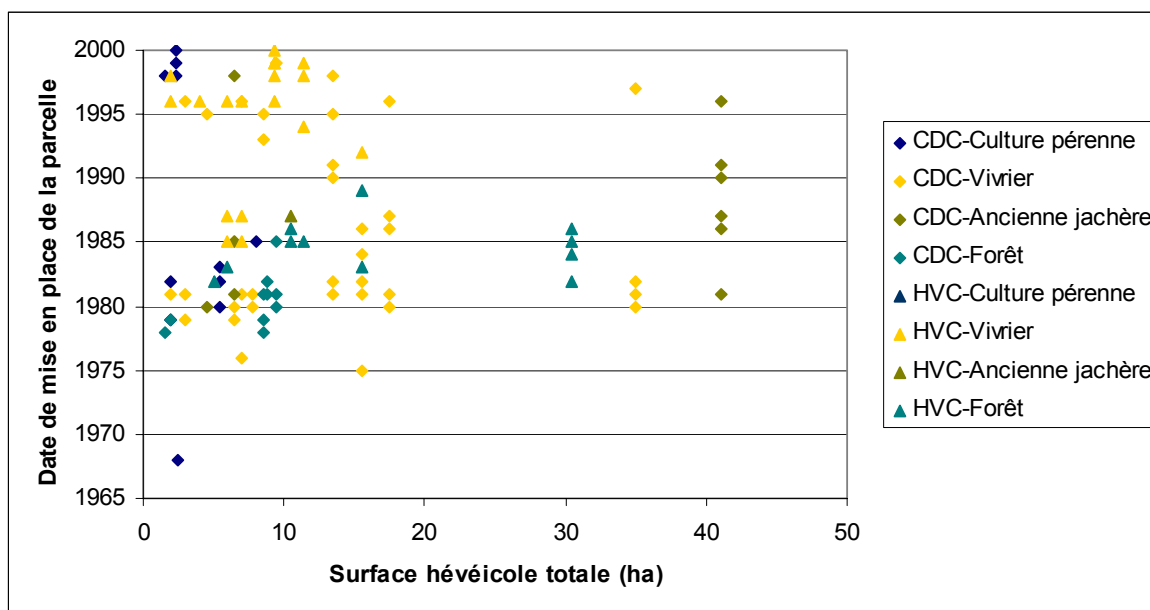


Figure 5-11 : Types de précédent par zone en fonction de la surface hévéicole totale (enregistrée lors de l'enquête) et de l'année de plantation

Sur la figure 5-11, nous avons représenté pour chaque parcelle d'hévéa de l'échantillon, le précédent cultural en fonction de l'année de sa mise en place et de la surface totale de la plantation d'hévéa. Nous avons volontairement fait apparaître les parcelles récemment mises en place sur notre échantillon afin de visualiser l'évolution des tendances au moment des enquêtes. De la période des projets (1975-1990) à la période post-projet (1990-2000), on observe une diminution sensible de la proportion de précédents "forêt". Cette tendance peut être liée à la disparition des services assurés par l'agro-industrie dans le cadre des projets allant dans la zone HVC jusqu'à la déforestation de parcelles. La mise en place de parcelles sur fonds propres se fait prioritairement sur des surfaces déjà cultivées (vivrier, cultures pérennes, anciennes jachères...). Dans la zone HVC, la pauvreté des sols pousse le planteur à utiliser les sols suivant un schéma régulier consistant à établir en premier lieu une parcelle vivrière. Au bout de 2 à 3 années de vivrier, la fertilité du sol ne permet plus l'obtention de rendements satisfaisants. La terre est alors laissée en jachère. Les exploitations qui mettent en place de l'hévéa choisissent prioritairement ces terres. Dans la zone CDC, on relève quelques cas de plantation sur précédent "culture pérenne" tel que cacao ou café. Cette situation souligne la tradition des cultures de rente caractérisant cette zone ainsi que l'intérêt suscité par l'hévéa. En revanche on n'observe pas sur notre échantillon de lien entre la taille de la plantation (portée en abscisse) et les choix réalisés en matière de précédents culturels.

Les conséquences sanitaires

Lors du diagnostic agronomique sur parcelle, nous avons évalué, à l'aide d'un indice à 3 niveaux, le degré d'attaque de la parcelle par *fomès* : 0 = pas de mort par *fomès* détecté ; 1 = quelques arbres

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

manquants ; 2 = présence de "clairières *fomès*". Nous explorons ici le rapprochement de cette donnée avec le type de précédent et, le cas échéant, la technique de déforestation utilisée.

	Localisation	
	CDC (25 parcelles)	HVC (8 parcelles)
Forêt - déforestation manuelle	2.0	
Forêt - déforestation mécanique		1.0
Vielle jachère	1.7	
Culture pérenne	1.4	
Cultures vivrières	1.5	1.0
Moyenne par zone	1.6	1.0

Tableau 5-11 : Moyenne par zone des indices "*fomès*" relevés sur un échantillon de 33 parcelles adultes par type de précédent et technique de déforestation

Le tableau 5-11 met en évidence 2 phénomènes. D'une part on observe dans la zone CDC les résultats attendus, à savoir une importance à la fois du précédent et de la technique de déforestation sur l'incidence du *fomès* au sein de la parcelle. En effet, on relève les infestations les plus fortes sur des parcelles mises en place sur précédent forêt et déforestées manuellement. Ce résultat est

imputable à la proportion plus élevée des débris ligneux, hôtes potentiels de l'agent pathogène, laissés en terre. La moyenne de l'indice d'attaque atteint son niveau le plus bas sur les précédents "vivrier" et "culture pérenne". En outre, on observe une différence sensible entre les 2 zones hévéicoles concernées, avec dans la zone HVC, des niveaux d'attaque relativement faibles quel que soit le précédent. On peut rapprocher cette tendance de la méthode de déforestation utilisée. En effet dans cette zone, la déforestation réalisée par l'agro-industrie, était mécanisée. Cette méthode permet une élimination optimale des débris ligneux et réduit les risques d'attaque par *fomès*. Cependant, le nombre limité de parcelles ayant fait l'objet d'un tel relevé dans la zone HVC permet difficilement de tirer de nos données des conclusions définitives. Etant donnée la tendance actuelle à planter l'hévéa sur des précédents "cultures vivrières", le niveau moyen des attaques de *fomès* devrait diminuer sur les nouvelles parcelles.

2.3 La pratique de la saignée

Après avoir étudié les caractéristiques irréversibles des parcelles adultes, nous présentons ici les données collectées en matière de conduite de la saignée, pour chaque paramètre présenté dans la figure 5-7. Nous distinguons dans cette présentation les données recueillies par enquête des données observées lors du diagnostic sur parcelle.

2.3.1 Les données recueillies par enquête

L'âge de la parcelle et le nombre d'années de saignée

Afin d'être en mesure de comparer, par la suite, les conduites de panneau relevées, il est important de connaître la gamme de variation observée dans l'âge de la plantation et le nombre d'années de saignée au moment de l'enquête.

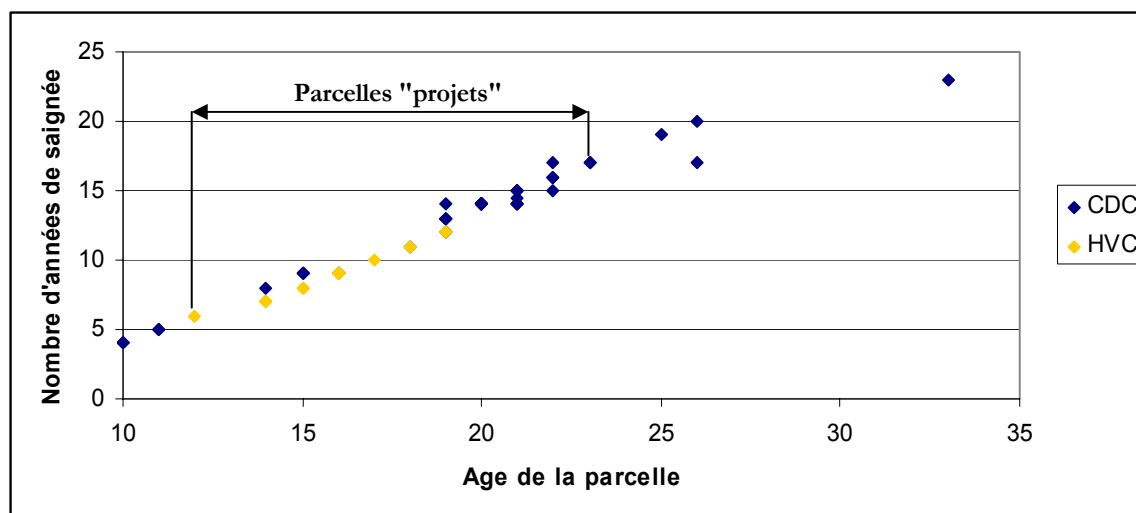


Figure 5-12 : Age et nombre d'années de saignée pour les parcelles en production de l'échantillon (effectif : 62 parcelles)

On observe, sur la figure 5-12, que l'âge des parcelles en production est compris entre 10 et 33 ans. Au-delà de 23 ans, il s'agit de parcelles mises en place avant le démarrage des projets de développement. Le peu de variabilité observée dans le rapport entre l'âge des parcelles et les nombres d'années de saignée confirme l'homogénéité soulignée précédemment sur ces parcelles quant à l'âge de mise en saignée.

La main d'œuvre impliquée dans la saignée, sa qualification et sa rémunération

A l'image de la plupart des travaux effectués sur culture de rente, la saignée est, sur notre échantillon, presque exclusivement réalisée par de la main d'œuvre extérieure. Seule une exploitation voit l'implication d'un membre de la famille (le fils du chef d'exploitation), qui partage le travail avec un saigneur extérieur.

La saignée, comme nous l'avons souligné au chapitre 2, est une pratique qui demande une connaissance technique et une certaine adresse. De cette adresse dépend la qualité de la saignée, facteur influençant directement sur le rendement (cf. figure 5-7) et la pérennité de la parcelle. Cette technique nécessite généralement quelques semaines de formation. En outre et afin de connaître les déterminants de la motivation des saigneurs, il est intéressant de connaître les modes de rémunérations pratiqués en milieu villageois. Nous présentons ici les réponses obtenues quant la qualification des saigneurs au sein de notre échantillon ainsi que les modalités et le niveau de leur rémunération.

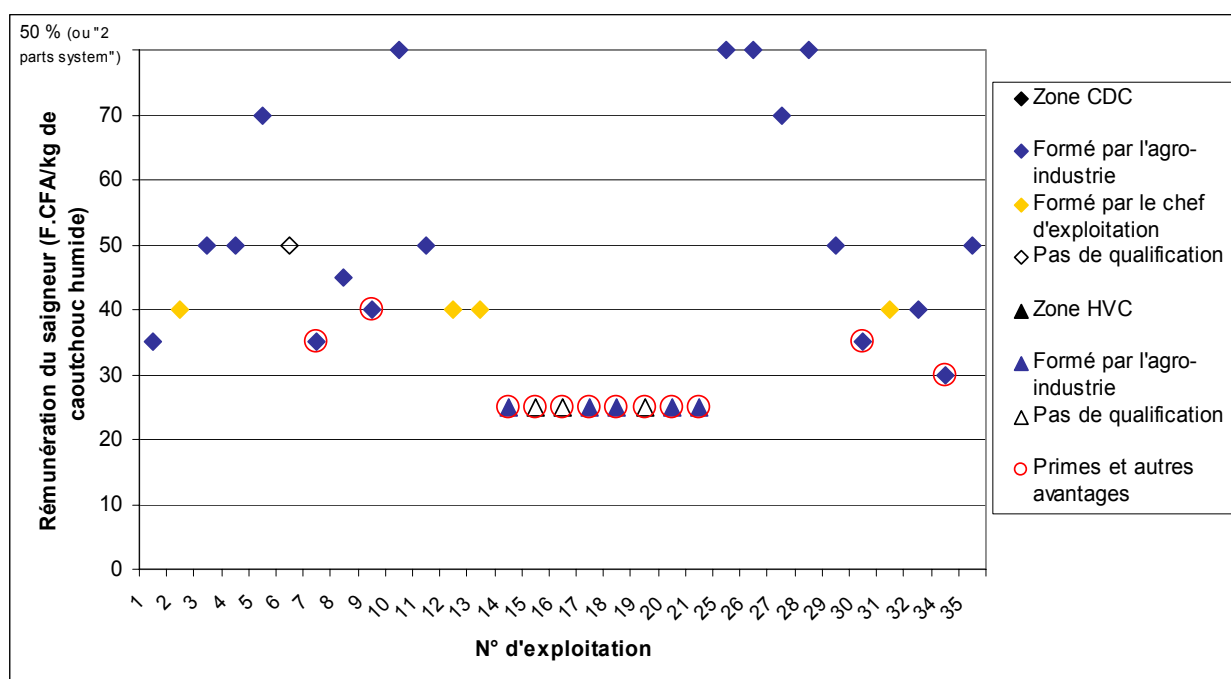


Figure 5-13 : Rémunération des saigneurs avec distinction de l'origine de leur formation à la saignée

On observe sur la figure 5-13, 3 cas de figure en matière de formation des saigneurs au sein de l'échantillon. Le cas majoritairement représenté est le saigneur formé à la saignée par l'agro-industrie. Il s'agit généralement d'anciens employés de l'agro-industrie, retraités ou non, acceptant de travailler pour un planteur privé. Dans 2 cas, les saigneurs choisis par le chef d'exploitation ont pu bénéficier d'une formation à la saignée au sein de l'agro-industrie. Dans 5 cas, les saigneurs sont formés par le chef d'exploitation. Ce dernier a généralement lui-même reçu une formation de l'agro-industrie. Plus rarement, le saigneur n'a aucune qualification. Il s'est alors formé "sur le tas". Ce cas est souvent rencontré au sein de la zone HVC, où la difficulté à identifier de la main d'œuvre qualifiée a souvent été rapportée par les chefs d'exploitation lors des enquêtes.

On note une différence sensible dans les niveaux de rémunération entre les 2 zones enquêtées. Dans la zone HVC on relève une grande homogénéité de la rémunération fixée à 25 F.CFA/Kg de caoutchouc humide. Le regroupement des plantations en bloc et le logement

des chefs d'exploitation au sein des mêmes villages, favorisent cette tendance. Elle peut être interprétée comme un "accord tacite" entre planteurs évitant un surenchérissement du coût de la main d'œuvre qualifiée. En revanche, l'isolement de la plantation d'HVC et des plantations villageoises avoisinantes, situées au sein d'une zone à faible peuplement et n'ayant pas de tradition agricole, fait que la main d'œuvre employée est souvent allogène. Son embauche est donc souvent assortie d'avantages en nature tel que le logement ou la possibilité de compléter le salaire de la saignée par l'emploi sur d'autres tâches d'entretien tel que le désherbage. Ces habitudes peuvent justifier une rémunération modeste de la saignée. Dans la zone CDC, le niveau de rémunération de la saignée est sensiblement supérieur. Deux systèmes existent : la rémunération de la saignée au Kg de caoutchouc humide et une rémunération qui semble inspirée de la pratique du métayage, courante dans cette zone sur cacao, et cédant au saigneur 50 % du produit de la parcelle ("two-part-system").

Si le premier système de rémunération est avantageux pour le chef d'exploitation, avec cependant une variation en fonction du montant fixé, le second est favorable au saigneur. C'est la raison pour laquelle nous le considérons comme le maximum de rémunération relevé sur notre échantillon (cf. figure 5-13). Dans la zone CDC, la rémunération au Kg n'est que rarement inférieure à 40 F.CFA/Kg et présente beaucoup plus d'hétérogénéité que dans la zone HVC. La fourchette va en effet de 35 à 70 F.CFA/Kg de caoutchouc humide. Deux tendances intéressantes apparaissent. La première concerne le rapport entre niveau de qualification et niveau de rémunération. On note en effet, qu'à quelques exceptions près, les saigneurs affichant une expérience professionnelle au sein de l'agro-industrie peuvent prétendre à une rémunération supérieure à 40 F.CFA du Kg. Parmi les 6 exceptions relevées, 4 présentent en plus de la rémunération au Kg, des avantages en nature tel que le logement ou des primes de motivation calculée soit sur la production soit sur la qualité de saignée. Ces cas sont recensés au sein d'exploitations de type "patronal". Inversement, à une exception près, la rémunération des saigneurs formés par le chef d'exploitation est plafonnée à 40 F.CFA. Cette tendance montre clairement l'existence d'un marché du travail dans cette zone à forte tradition agricole, tenant compte du niveau de qualification de la main d'œuvre. Certains chefs d'exploitation semblent avoir conscience de leur intérêt à recruter et à fidéliser une main d'œuvre qualifiée garante de la bonne conduite de la plantation.

Le volume de la tâche de saignée

Cette donnée tient une place non négligeable dans le rendement de la parcelle. En effet, la durée d'écoulement du latex, facteur important du rendement, est d'autant plus importante que la température ambiante est basse. L'augmentation de la température, facilite la coagulation du latex réduisant sensiblement la durée d'écoulement. La saignée se fait donc généralement durant les premières heures de la journée. De sa rapidité d'exécution dépend en partie le rendement et la productivité du travail. Or, plus la tâche de saignée est importante, plus longue sera son exécution.

Nous présentons ici les données recueillies par enquête sur les volumes de tâche. La référence industrielle en la matière se situe généralement autour de 500 à 600 arbres par tâche avec une seule encoche de saignée par arbre. La variabilité observée sur notre échantillon sur ce dernier paramètre nous conduit à présenter les résultats obtenus en distinguant le nombre d'encoche(s) saignée(s).

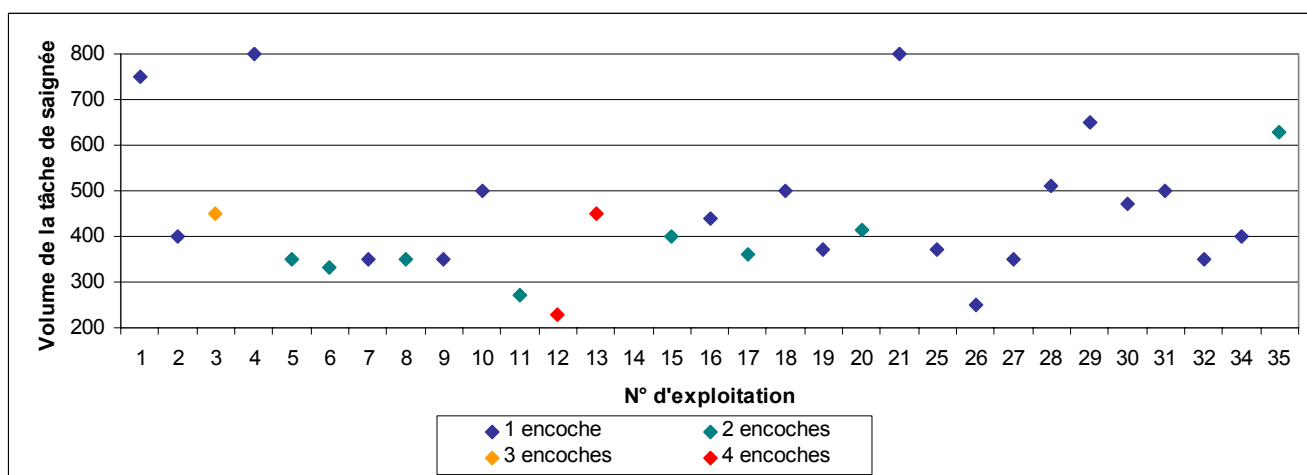


Figure 5-14 : Volumes des tâches de saignée recueillis par enquête sur les parcelles visitées avec distinction du nombre d'encoche(s) pratiquée(s) simultanément.

Nous observons sur la figure 5-14 une certaine variabilité dans le volume de la tâche de saignée. Si l'on considère comme repère les volumes de tâche habituellement imposés dans l'agro-industrie (entre 500 et 600 arbres), on peut considérer que la majorité des exploitations de notre échantillon fixe des volumes de tâche plutôt faibles. En effet, 80 % des volumes de tâche sont inférieurs ou égaux à 500 arbres. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette tendance. Dans 37 % des cas, on relève un nombre d'encoche supérieur à 1. Une telle pratique alourdit sensiblement la masse de travail et le temps de saignée conduisant nécessairement à une réduction du volume de la tâche. Dans certains cas, l'âge avancé des saigneurs, notamment lorsqu'il s'agit de retraités de l'agro-industrie contribue à une modération du nombre d'arbres saignés quotidiennement. Deux parcelles affichent 4 encoches de saignée. Il s'agit de parcelles âgées sur lesquelles est pratiquée une "saignée à mort". L'objectif est d'extraire la quantité maximale de latex avant abattage de la parcelle. Dans ce cas, le volume de la tâche est fonction de l'état des arbres et de la surface d'écorce restant à saignée. Il est généralement inférieur à la moyenne.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

Les arrêts de saignée

Les parcelles adultes subissent généralement une défoliation annuelle durant les 2 mois de saison sèche. Au Cameroun, cette période s'étend de février à mars avec quelques décalages en fonction des clones. En plantation industrielle, un arrêt de la saignée est observé durant cette

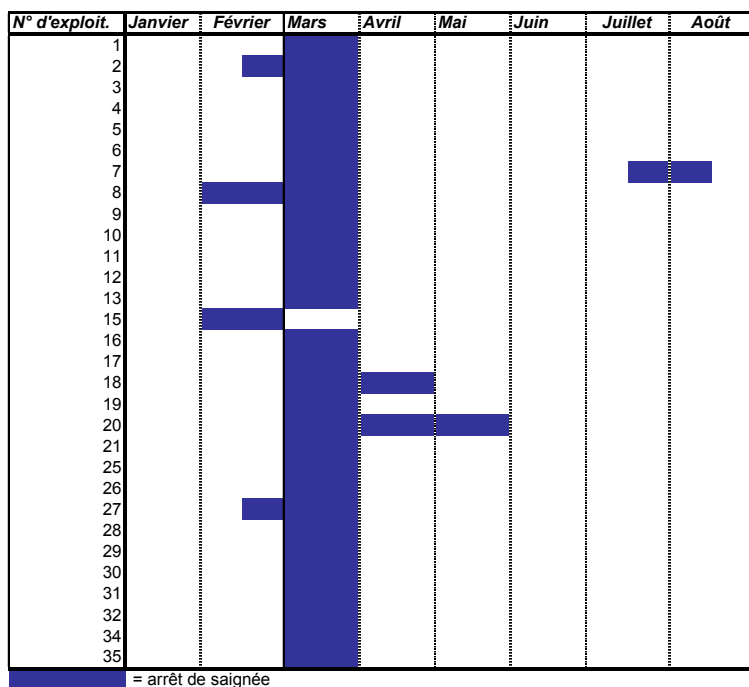


Figure 5-15 : Représentation des arrêts de saignée annoncés par les chefs d'exploitation durant l'enquête

période. Cet arrêt de saignée est l'occasion de donner congé au personnel chargé de la saignée. La durée de cet arrêt de saignée est généralement d'un mois conduisant à une pratique de la saignée 11 mois sur 12. En plantation villageoise, cet arrêt de saignée est aussi généralement observé. Nous présentons ici les réponses obtenues par enquête auprès des chefs d'exploitation sur l'ensemble l'échantillon affichant des parcelles en production. On observe sur la figure 5-15 à quelques exceptions près, un arrêt annuel de saignée centré sur le mois de mars. Malgré quelques variations, la durée de cet arrêt est d'un mois. En outre, les pluies

matinales, lorsqu'elles sont intenses empêchent la réalisation de la saignée et entraînent la perte de la récolte. A l'image de ce qui est fait en pareil cas en plantation industrielle, la totalité des exploitations enquêtées stoppent la saignée et le saigneur accélère la coagulation du latex à l'aide de quelques gouttes d'acide formique mélangé au latex directement dans la tasse afin d'éviter sa perte par dilution. La saison des pluies au Cameroun est centrée sur les mois de juillet/août. Dans certaines zones, la récurrence des pluies matinales durant cette saison conduit le chef d'exploitation à arrêter la saignée pendant 1 mois durant cette période. C'est le cas de l'exploitation n° 7. Un tel choix résulte d'une gestion du risque climatique en fonction de la zone et peut s'avérer judicieux. Non seulement il prévient contre un gaspillage du capital de production liée à la pluie, mais en plus il permet un repos physiologique supplémentaire des arbres, bénéfique aux rendements futurs.

Les fréquences de saignée

Comme souligné au chapitre 2, les fréquences de saignée ont un impact sur la productivité des parcelles. Au fil des enquêtes, ce paramètre est clairement apparu, au sein de certaines exploitations, comme un moyen d'intensification de la conduite des arbres. Nous présentons ici les résultats recueillis sur les parcelles visitées.

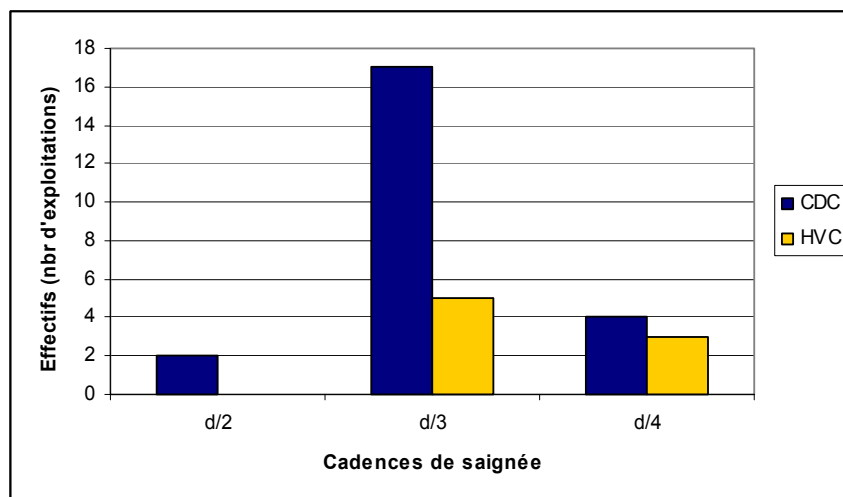


Figure 5-16 : Fréquences de saignée collectées par enquête avec distinction de la zone d'appartenance

en 1997, pratiquait une saignée en d/4 sur la grande majorité de ses surfaces. Après la privatisation, les repreneurs ont orienté l'exploitation dans une logique d'intensification augmentant, entre autre, les fréquences de saignée (d/3). Malgré l'arrêt de tout encadrement du secteur villageois, beaucoup d'exploitations de cette zone ont aussi adopté cette fréquence de saignée par imitation du modèle agro-industriel. Cette évolution justifie le partage observé entre la d/3 (63 %) et la d/4 (37 %) dans cette zone. On relève cependant l'adoption de fréquences plus élevées (d/2) au sein de 2 exploitations (7 % de l'échantillon). On note cependant l'adoption de fréquences réduites (d/4) au sein de 7 exploitations (23 % de l'échantillon).

Les fréquences de stimulation

La stimulation hormonale permet de compenser l'adoption de fréquences de saignée réduites permettant, dans le cadre d'une utilisation adaptée au matériel végétal, la pleine expression du potentiel de production de la parcelle. En revanche, et comme nous l'avons souligné dans le chapitre 2, cette pratique peut constituer un moyen d'intensification de la conduite visant une augmentation immédiate du rendement. En cas d'utilisation excessive elle présente des risques pour l'intégrité du système laticifère pouvant rapidement conduire à des phénomènes d'encoches sèches. Ces conséquences pénalisent les rendements futurs de la parcelle. Cette pratique constitue donc un indicateur de la stratégie adoptée par le chef d'exploitation pour la conduite de sa plantation. Nous présentons ici les résultats de l'enquête dans ce domaine.

On note sur la figure 5-16 qu'une grande majorité des plantations (71 % de l'échantillon) pratique une saignée en d/3, fréquence de saignée utilisée par l'agro-industrie durant les années précédant la réalisation de l'enquête. Dans la zone CDC cette fréquence a toujours été utilisée et préconisée par l'agro-industrie. HVC jusqu'à sa privatisation,

Ces pratiques pouvant faire l'objet de phénomènes d'imitation accentués par la proximité géographique des plantations, nous distinguons dans cette présentation la zone d'appartenance. Les préconisations en matière de stimulation tenant compte des connaissances acquises sur la typologie physiologique de l'hévéa, nous distinguons aussi la nature du clone.

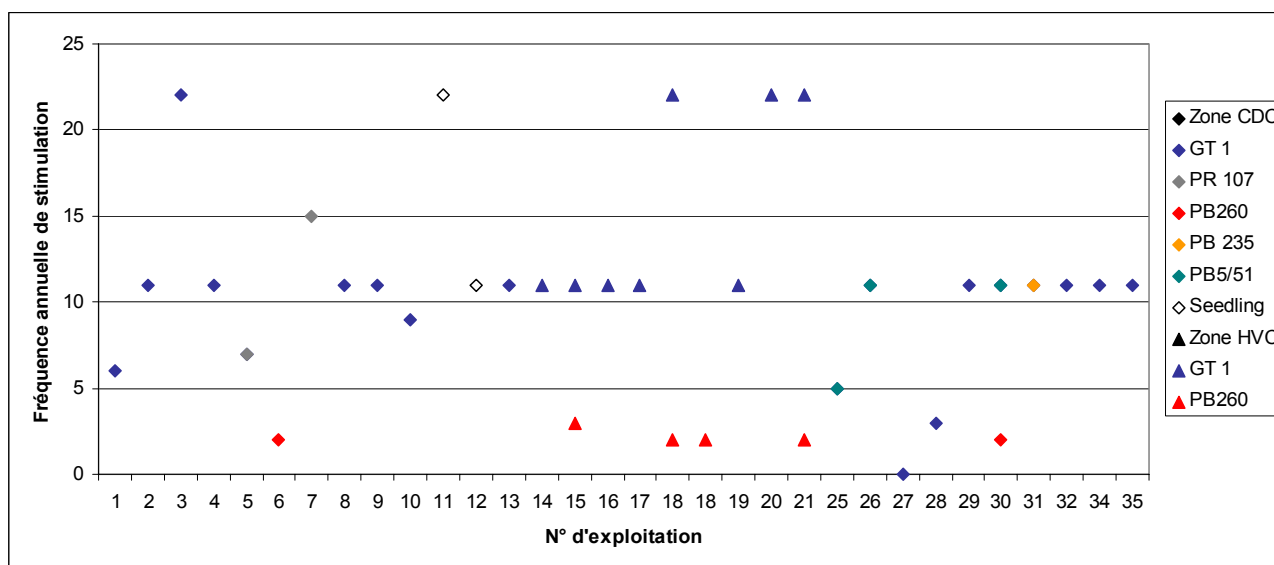


Figure 5-17 : Fréquences de stimulation collectées par enquête avec distinction du clone et de la zone de plantation

La figure 5-17 présente une double variabilité. D'une part, les fréquences de stimulation sont fonction de la nature du matériel végétal avec, pour les clones à métabolisme rapide (notamment PB 260), les fréquences les plus faibles (2 à 3 stimulations annuelles), et pour les clones à métabolisme intermédiaire ou lent (notamment GT 1, PR 107 et PB 5/51), les fréquences de stimulation les plus élevées. D'autre part, on observe une variabilité importante dans les fréquences de stimulation appliquées à un même clone. C'est notamment le cas pour le GT 1, clone largement majoritaire au sein de notre échantillon. Les fréquences observées pour ce clone vont de 0 à 22 stimulations par an. La majorité des parcelles visitées annoncent 1 stimulation par mois de saignée, soit généralement 11/an. Cette fréquence est celle généralement préconisée par l'agro-industrie (CDC et HVC). On relève des intensifications de conduite avec phénomènes d'imitation au sein de 3 exploitations voisines de la zone HVC avec 22 stimulations par an sur GT 1. Sur les clones à métabolisme rapide (PB 260, PB 235), les fréquences s'avèrent en revanche plus homogènes avec, à une exception près, 2 à 3 stimulations par an.

En matière de stratégie, on considère que les exploitations affichant des fréquences de stimulation au-dessus des seuils préconisés par clone, sont guidées par une logique de profit immédiat au détriment de l'avenir de la parcelle. En revanche, les fréquences de stimulation inférieures à ces mêmes seuils sont le fait de stratégies guidées par un objectif opposé, visant une rentabilité de la parcelle sur le long terme.

Les pratiques d'entretien de la plantation

Il est communément admis que l'état de propreté d'une plantation adulte n'a pas d'influence directe sur son rendement. En revanche, un manque d'entretien de l'interligne peut avoir des conséquences à plusieurs niveaux. Il augmente les risques d'incendie en saison sèche. Ces risques sont d'autant plus élevés que la saison sèche est longue. C'est notamment le cas de la zone CDC caractérisée par un régime de précipitations de type monomodal (cf. Chapitre 1). Le taux d'humidité entretenu par la présence d'un sous-bois trop dense peut en outre avoir des conséquences sur l'apparition de maladies de panneau (maladie des raies noires notamment). Un manque d'entretien peut aussi avoir des conséquences sur la productivité de la saignée en rendant plus difficiles les déplacements du saigneur sur la parcelle. Enfin, l'état de propreté du sous-bois d'une plantation adulte peut avoir une influence sur le contrôle de la saignée par le chef d'exploitation. Nous présentons ici la variabilité des fréquences d'entretien ainsi que le type de main d'œuvre utilisée en distinguant les zones de plantation. Ces données ont été relevées par enquête auprès du chef d'exploitation.

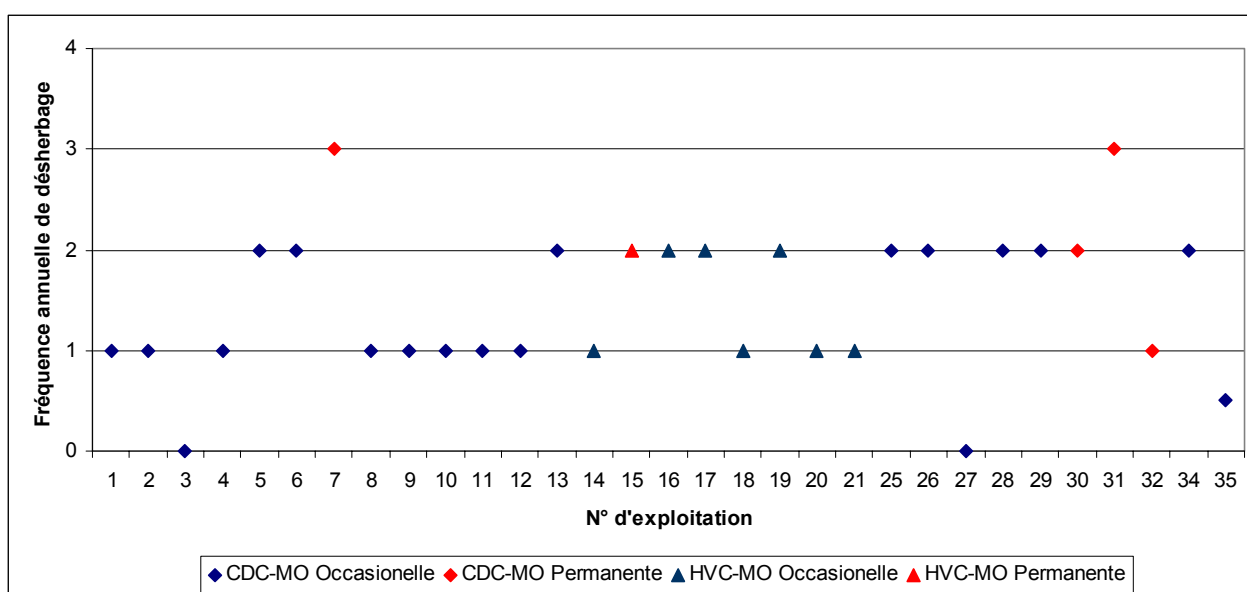


Figure 5-18 : Fréquences de désherbage et type de main d'oeuvre employée pour cette tâche

On note sur la figure 5-18, relativement peu de variabilité sur cette donnée. Dans leur majorité les chefs d'exploitation annoncent entre 1 et 2 désherbages par an. La main d'œuvre employée pour ce travail est très généralement de type occasionnel exception faite des exploitations disposant d'une main d'oeuvre permanente. Rares sont les exploitations qui négligent cet aspect. Trois exploitations cependant ne désherbent jamais l'interligne, ou moins d'une fois par an. Cette zone est alors occupée par une végétation de sous-bois dense limitant les déplacements. De simples "ouvertures" dans les interlignes permettent de passer d'une ligne à l'autre. Seule la ligne fait l'objet d'un désherbage permettant le déplacement du saigneur. A l'inverse, 2 exploitations mènent plus de 2 désherbages par an. Il s'agit d'exploitations employant de la main

d'œuvre permanente qui, en dehors des périodes de pic de travail, est occupée aux tâches d'entretien.

2.3.2 Les données observées : la gestion des panneaux et la qualité de saignée

Comme nous l'avons déjà signalé, l'hévéa offre cette originalité de garder une trace partielle de la conduite subie depuis l'ouverture. L'observation des panneaux et des copeaux d'écorce ramassés au pied des arbres lors de la visite de la parcelle en production, permet de juger de la qualité de saignée. De même, la mesure des consommations sur panneaux permet de vérifier une partie des réponses du chef d'exploitation en matière de conduite (notamment sur les caractéristiques de l'encoche et la fréquence de saignée). L'étude des historiques de panneaux permet d'approcher les stratégies ayant conduit aux choix en matière d'ouverture de panneaux dans le temps et leurs variations dans le temps. Sur l'échantillon, 31 exploitations affichent des parcelles en production. Nous avons pu reconstituer un historique de panneaux pour 26 d'entre elles. Ces historiques sont présentés en annexe 5.2. La présentation de ces historiques par zone géographique les classant par localité au sein de chacune de ces 2 zones de production (CDC et HVC), permet d'observer certaines ressemblances. Elles peuvent en partie s'expliquer par l'influence de l'encadrement de l'agro-industrie. Cependant, lorsque les exploitations ne bénéficiant plus d'encadrement affichent les mêmes signes d'intensification, ces ressemblances relèvent davantage de phénomènes d'imitation. On observe ainsi de grandes similitudes entre historiques de panneaux au sein de certaines localités caractérisées par la proximité des plantations (cf. annexe 5.2). Dans la zone CDC, c'est notamment le cas d'exploitations de la localité de Mbongé (exploitations n° 30, 31, 32). Ce phénomène est encore plus perceptible dans la zone HVC au sein des plantations de la localité de Ngok (exploitations n° 16, 17, 18, 19) et de la localité de Zingui (exploitations n° 15, 20, 21). En revanche, on relève une plus grande variabilité dans les historiques de panneaux au sein d'autres localités caractérisées par une implantation diffuse des plantations. Nous passons ici en revue l'ensemble des données relevées à partir de ces historiques ainsi que leur variabilité au sein de notre échantillon.

La hauteur de première ouverture des panneaux bas

La hauteur d'ouverture des panneaux bas a une influence sur l'évolution du rendement de la parcelle dans le temps. Nous présentons ici la hauteur d'ouverture enregistrée sur le premier panneau (BO-1). L'encadrement des 2 agro-industries étant resté très actif au moins jusqu'à la mise en saignée des parcelles, les hauteurs d'ouverture enregistrées sur le premier panneau peuvent être influencées par leurs préconisations respectives. Nous distinguons donc la zone de plantation afin d'identifier d'éventuelles différences.

On note en effet sur la figure 5-19 une variabilité dans les hauteurs d'ouverture tenant davantage à la zone de plantation et donc aux préconisations des agro-industries lors de la mise en saignée. En effet, la hauteur d'ouverture observée dans la zone CDC est très majoritairement de 1,50 m alors que dans la zone HVC elle est de 1,20 m.

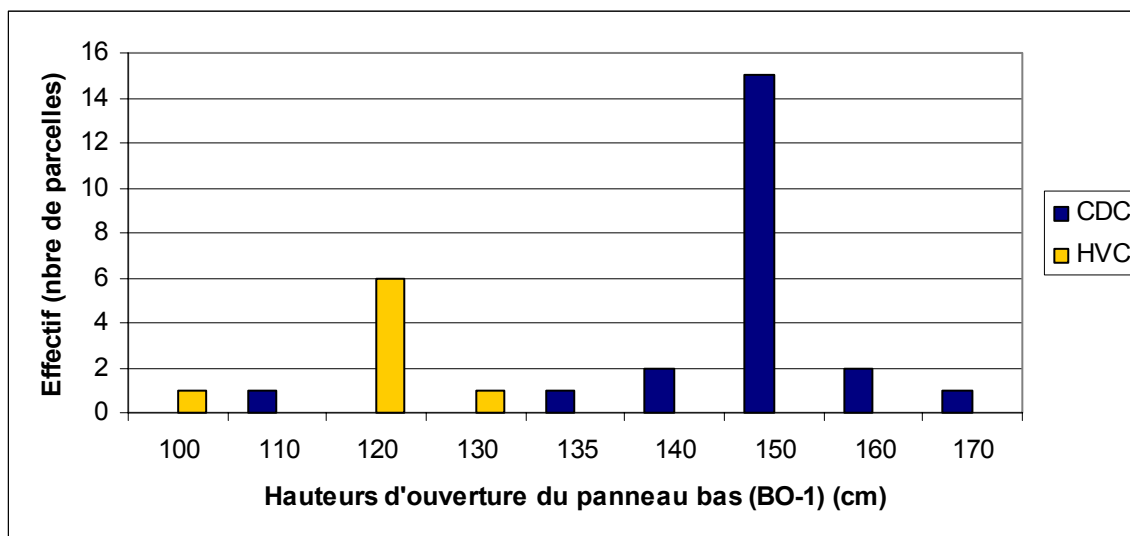


Figure 5-19 : Hauteurs d'ouverture collectées pour le panneau BO-1 au sein de chaque exploitation de l'échantillon

La hauteur d'ouverture du panneau a des implications sur les choix futurs en matière de conduite de panneau. En effet, une ouverture basse a 2 conséquences. La première est une atteinte plus rapide du pied de l'arbre s'accompagnant plus rapidement d'une diminution de l'aire drainée et donc du rendement. La seconde est la difficulté à entamer une saignée remontante à partir d'une hauteur trop faible, une fois le panneau bas consommé. Le planteur a alors tendance à réaliser une nouvelle ouverture en saignée descendante au-dessus de la première. Cette pratique a pour conséquence d'isoler une portion d'écorce vierge entre la première et la deuxième ouverture conduisant alors à une situation de "bark-island". L'isolement de la zone de régénération du latex du reste de l'arbre, est susceptible d'entraîner des difficultés d'approvisionnement en assimilats, limite la dimension de l'aire drainée et conduit généralement à une limitation du rendement de l'arbre. Ce cas de figure a été détecté au sein de 11 exploitations de notre échantillon (cf. annexe 5.2, exploitations n° 8, 6, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 35). Sept d'entre elles sont situées dans la zone HVC. A l'inverse, une ouverture trop haute en saignée descendante, a pour principale conséquence de limiter la durée d'exploitation future en saignée remontante, connue pour ses rendements sensiblement supérieurs. Cette tendance à l'augmentation de la hauteur d'ouverture des panneaux bas détectable sur le deuxième panneau descendant (BO-2) est aussi à mettre en relation avec l'absence de formation à la technique nouvelle de la saignée remontante, imputable au désengagement des agro-industries dans l'encadrement des plantations villageoises. Dans ce contexte, retarder le passage en saignée remontante par une augmentation de la hauteur d'ouverture du second panneau peut sembler prudent.

La longueur de l'encoche de saignée

En saignée descendante, la quasi-totalité des parcelles visitées affichent une saignée descendante en 1/2S. C'est de loin la pratique la plus rencontrée aujourd'hui. Seules 2 parcelles présentent une saignée en spirale complète ou "multispirale". Bien que non caractéristiques des conduites habituellement rencontrées, ces pratiques sont souvent rencontrées dans la zone CDC sur les parcelles de seedling mises en place avant la période des projets. L'âge avancé de ces parcelles ainsi que le faible rendement de ce type de matériel végétal, poussent le chef d'exploitation à intensifier la conduite des arbres ("saignée à mort"). En revanche, pour la saignée remontante les "écoles" diffèrent quant à la longueur d'encoche. A la CDC, la pratique, calquée sur l'école anglophone, a longtemps été une saignée en 1/2S remontante. C'est donc essentiellement le modèle prioritairement reproduit en milieu villageois. Les résultats des recherches ont montré, comme nous l'avons souligné au chapitre 2, que la réponse à la stimulation est meilleure en saignée remontante, permettant des longueurs d'encoche réduites. Ainsi, HVC dont les pratiques relèvent de l'école francophone de la saignée à fréquence réduite stimulée, a essentiellement pratiqué le tiers de spirale remontant (1/3S). Les résultats des recherches orientent cette saignée vers le quart de spirale (1/4S), considéré comme le meilleur compromis rendement/durée d'exploitation de l'arbre. Il est de plus en plus pratiqué en milieu industriel. Cependant, l'absence de formation en milieu villageois explique que ce paramètre soit aussi considéré par beaucoup de planteurs comme un moyen d'intensification de la conduite. Nous

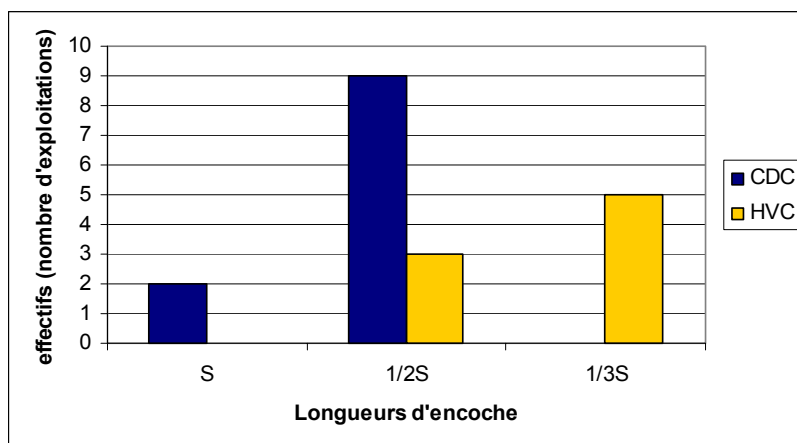


Figure 5-20 : Longueurs des encoches remontantes au sein des parcelles concernées

présentons ici les données relevées sur les panneaux hauts (saignée remontante) de notre échantillon. Pour cela, nous avons distingué les 2 zones de plantation. En effet, la notion d'intensification de la conduite dépend des préconisations reçues au départ par l'agro-industrie. Ces préconisations n'étant pas les mêmes d'une zone à l'autre, leur prise en compte est essentielle pour identifier les stratégies en jeux à travers les pratiques observées.

On observe au sein de la figure 5-20, l'existence de 3 longueurs d'encoche. La 1/3S est exclusivement pratiquée dans la zone HVC conformément au modèle agro-industriel voisin. La 1/2S est représentée par la majorité des parcelles de la zone CDC. Cette longueur d'encoche correspond au standard longtemps en vigueur à la CDC. En revanche, sa pratique dans la zone

HVC, est marginale. Elle est le fait de 3 parcelles voisines du village de Zingui et peut être considérée comme un signe d'intensification de la conduite des arbres visant une augmentation du rendement. On relève aussi 2 parcelles affichant une spirale complète. Il s'agit des 2 cas d'intensification de la conduite des arbres par "saignée à mort" mentionnés précédemment.

Le nombre d'encoches

Comme nous l'avons souligné au chapitre 2, la multiplication du nombre d'encoche simultanée a pour conséquence une augmentation momentanée de la production. En revanche, une telle pratique a des conséquences sur le plan physiologique se traduisant par un épuisement des réserves de l'arbre et un assèchement de l'encoche de saignée. De plus, la surconsommation d'écorce qui en résulte réduit sensiblement la durée d'exploitation. Le temps laissé à la régénération de l'écorce n'est alors pas suffisant pour permettre un retour sur écorce régénérée. Pour ces raisons, les préconisations en matière de conduite de panneau ne prévoient la multiplication du nombre d'encoches qu'en fin de vie d'une parcelle, quelques années avant le passage en "saignée à mort". Au moment de l'enquête, les seules parcelles pouvant justifier d'une telle pratique sont les parcelles mises en place avant la période des projets. Sur notre échantillon, seules 2 parcelles correspondent à ce critère. Sur les autres, la multiplication du nombre d'encoches résulte d'une stratégie délibérée d'intensification de la conduite des arbres.

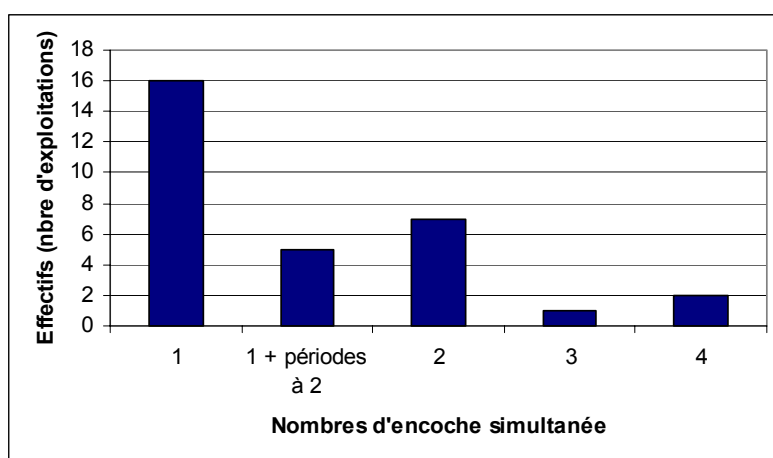


Figure 5-21 : Nombre d'encoche(s) simultanée(s) relevé sur les parcelles en production visitées

Les résultats présentés ici concernent le nombre d'encoches simultanées observées au moment du diagnostic. Cependant, parmi les parcelles ne présentant qu'une seule encoche le jour de la visite, nous distinguons celles ayant manifestement connu cette pratique durant une période antérieure.

On observe sur la figure 5-21 une certaine variabilité dans les données recueillies. Lors de

l'enquête, 68 % des parcelles visitées n'affichaient qu'une seule encoche de saignée. La double encoche était pratiquée sur 23% des parcelles. Les cas de triple encoche ou saignée à mort étaient largement minoritaires (respectivement 1 et 2 cas observés). Parmi les parcelles présentant qu'une seule encoche de saignée au moment de l'enquête, 24 % avait manifestement connu la pratique de l'encoche multiple pendant une période. Ceci indique une intensification de la conduite des arbres, au moins momentanée, au sein de 48 % des parcelles de notre échantillon.

La qualité de la saignée

La précision et l'adresse varient d'un saigneur à l'autre en fonction de sa qualification, de son expérience et de sa motivation.

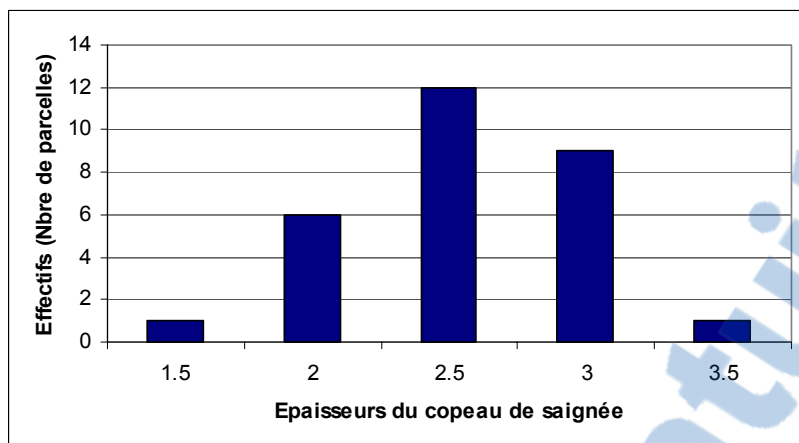


Figure 5-22 : Epaisseurs des copeaux de saignée ramassés au pied des arbres sur les parcelles en production

Les 2 critères que nous avons retenus pour juger de la qualité de ce travail sont la profondeur de saignée, estimée par la surface du panneau de saignée occupée par les bourrelets de cicatrisation, et la consommation d'écorce au coup de gouge, traduite par l'épaisseur du copeau de saignée ramassé au pied de l'arbre.

On note sur la figure 5-22 une grande variabilité dans l'épaisseur du copeau de saignée. La moyenne obtenue sur l'échantillon de parcelle visitée, de 2,6 mm, traduit des consommations d'écorce généralement très au-dessus des préconisations. La consommation préconisée est de 1,5 mm. Ce niveau de consommation constitue la borne inférieure de nos résultats. Il a été enregistré au sein d'une seule parcelle. Cette surconsommation générale d'écorce présage d'une réduction de la durée de vie économique des plantations.

En matière de blessure de panneau, nous avons estimé la surface occupée par les bourrelets de

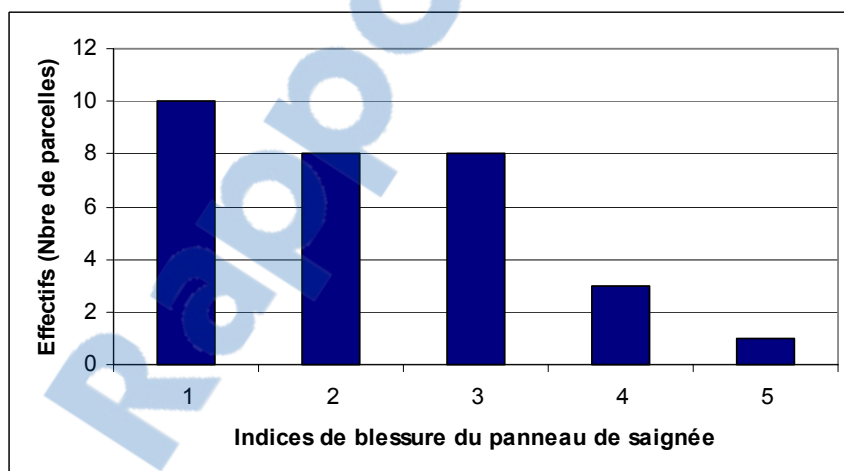


Figure 5-23 : Indice de blessure du panneau de saignée (pourcentage de surface du panneau de saignée occupé par les blessures et bourrelets de cicatrisation – 1= 0-20 % ; 2 = 20-40 % ; 3 = 40-60 % ; 4 = 60-80 % ; 5 = 80-100 %)

cicatrisation dans les 30 cm au dessus de l'encoche de saignée, à l'aide d'un indice à 5 niveaux. On observe sur la figure 5-23, des situations très variées. Seul 27 % des exploitations de l'échantillon, affiche des qualités de saignée satisfaisantes : moins de 20 % du panneau occupé par les blessures. Ce paramètre de qualité de saignée traduit toute l'ambiguïté de la pratique. En effet, comme nous

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

l'avons déjà souligné (chapitre 2), le rendement de l'arbre est directement corrélé à la profondeur de la saignée. En revanche, une blessure du cambium perturbe la régénération de l'écorce et donc du manteau laticifère. De plus, l'apparition de bourrelets de cicatrisation peut gêner le futur retour sur écorce régénérée, diminuant d'autant la durée de vie économique des plantations et donc leur rentabilité. Si l'on considère que le retour sur écorce régénérée est difficile à partir de l'indice "3", ce problème concernera 40 % des parcelles de l'échantillon.

Le sens de la saignée

Comme nous l'avons vu, il existe 2 types de saignée : la saignée descendante généralement pratiquée durant les premières années d'exploitation et la saignée remontante, intervenant généralement une fois les panneaux bas consommés, permettant la régénération de leur écorce. Nous avons souligné au chapitre 2 que les rendements en saignée remontante sont significativement plus élevés qu'en saignée descendante. Les rendements en saignée descendante ont tendance à diminuer au fur et à mesure de la descente de l'encoche le long du panneau de saignée, notamment sur le clone GT 1. Pour des raisons de diamètre de la partie haute du tronc et d'approvisionnement des zones inférieures du tronc en assimilats pour la régénération du latex, la saignée remontante n'est préconisée qu'au bout d'une dizaine d'années de saignée. Ce délai varie en fonction de la vitesse de consommation de l'écorce sur panneaux bas (fonction de la hauteur d'ouverture, de la fréquence de saignée, de la consommation au coup de gouge...). Une ouverture prématurée des panneaux hauts en saignée remontante peut traduire une intensification de la conduite des arbres. Pour identifier l'utilisation d'une telle pratique sur notre échantillon, nous avons estimé :

- le nombre d'années de saignée possible sur les panneaux bas tenant compte des hauteurs d'ouverture enregistrées et de la consommation d'écorce annuelle théorique (détail du calcul présenté en annexe 5.3) ;
- l'année du balancement en saignée remontante, estimée à partir des historiques de panneaux et les consommations théoriques.

La représentation simultanée de ces 2 données permet d'identifier les cas dans lesquels le passage en saignée remontante est réalisé avant consommation totale des panneaux bas. Dans ce cas on peut considérer le balancement en saignée remontante comme prématuré. Elle constitue alors une stratégie d'intensification de la conduite des arbres visant une augmentation des rendements.

La lecture de la figure 5-24 se fait verticalement pour chaque exploitation (repérée par son numéro dans l'axe des abscisses). Cette représentation montre qu'à l'exception de l'exploitation n°8, tous les passages en saignée remontante relevés sur notre échantillon ont été réalisés avant consommation totale des panneaux bas (points rouges tous situés plus bas que les points jaunes). Ces passages en saignée remontante peuvent donc être considérés comme prématurés.

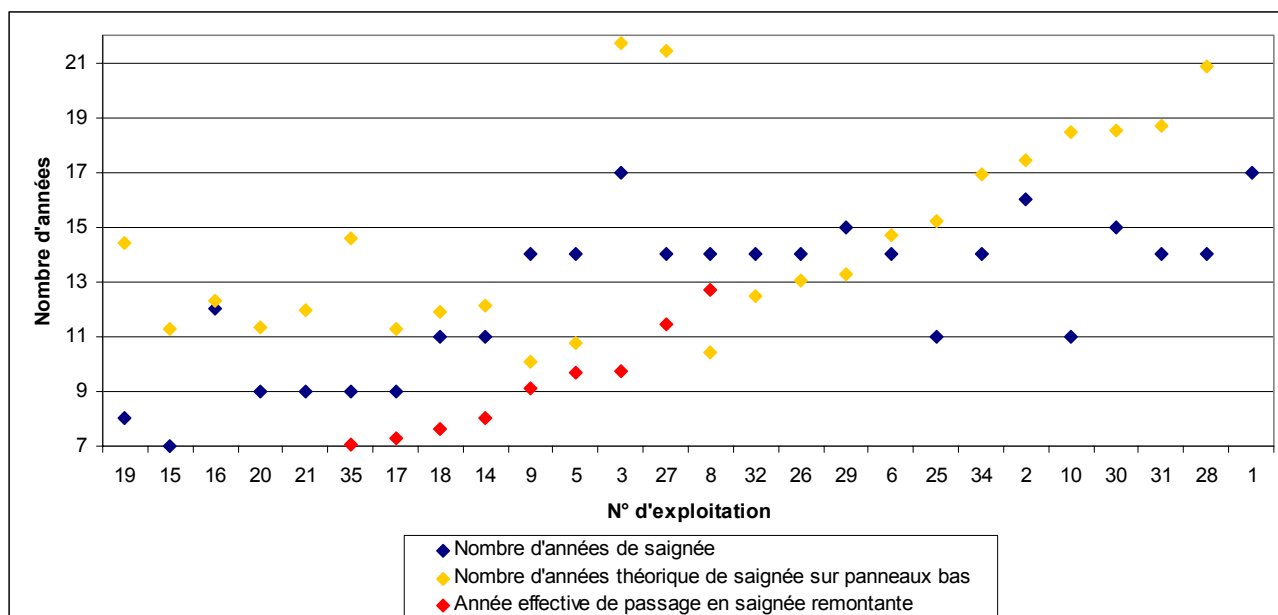


Figure 5-24 : Représentation, pour chaque exploitation de l'échantillon, du nombre d'années de saignée, de la durée théorique de saignée sur panneaux bas et de l'année de passage en saignée remontante, le cas échéant

Si une telle pratique permet effectivement d'augmenter momentanément la production, elle entraîne à terme une limitation des rendements.

En effet, la régénération de l'écorce sur les panneaux hauts constitue une zone d'appel des assimilats d'autant plus forte que la plage d'écorce consommée est grande. De plus, son positionnement dans la partie supérieure du tronc fait obstacle à l'approvisionnement en assimilats des panneaux bas qui se fait essentiellement dans le sens descendant. Il en résulte un risque de chute des rendements lors du retour sur panneaux bas, une fois les panneaux hauts consommés.

A l'inverse, on observe que 3 exploitations avaient dépassé de plusieurs années la durée théorique de saignée sur panneaux bas et n'étaient toujours pas passées en saignée remontante au moment de l'enquête (n° 26, 32, 29). La consultation de l'historique de panneau des parcelles concernées permet de constater que ces exploitations poursuivent une saignée descendante soit sur écorce régénérée (exploitations n° 29 et 32), soit après ouverture d'une encoche de saignée au-dessus de la première ouverture sur panneau BO-1. Ce dernier choix entraîne une situation de "bark-island" aux conséquences néfastes sur les rendements. Ces situations semblent davantage relever de stratégies conservatoires visant à retarder l'ouverture des panneaux hauts afin de ne pas compromettre les rendements futurs sur panneaux bas, lors du retour sur écorce régénérée.

2.4 Les conséquences agronomiques des pratiques durant la phase productive

Le rendement de la parcelle est la résultante des multiples combinaisons de pratiques observées à un moment donné (celui de l'enquête en l'occurrence). Ce rendement est aussi fonction des pratiques utilisées dans le passé depuis la mise en saignée de la parcelle. Cette caractéristique des cultures pérennes implique des interactions d'autant plus complexes chez l'hévéa que le nombre de paramètres en jeu est élevé. Comme nous l'avons déjà souligné (chapitre 3), l'étude des conséquences des pratiques sur le rendement de la parcelle nécessiterait l'acquisition de données de production par parcelle et par année de production depuis l'ouverture des arbres. En effet, seule la connaissance de l'évolution de ces productions dans le temps pourrait, une fois rapprochée de l'évolution des pratiques identifiée à travers les historiques de panneaux, étayer l'expertise agronomique fondée sur la connaissance du fonctionnement de la plante. Ce type d'enregistrement n'ayant pu être obtenu, nous avons abordé les conséquences agronomiques des pratiques en terme de consommation du capital écorce. Ce paramètre est d'autant plus important dans le contexte villageois qu'il détermine la durée de vie de la plantation. Il est la résultante de plusieurs paramètres : la fréquence de saignée, le nombre d'encoche(s) simultanée(s), la longueur d'encoche, la consommation d'écorce (épaisseur du copeau de saignée) et les arrêts de production depuis la mise en saignée.

2.4.1 Consommations mesurées et consommations théoriques

Disposant des historiques de panneaux, il était intéressant de recouper les consommations annuelles d'écorce mesurées avec les informations obtenues par enquête sur les caractéristiques de la conduite des arbres. Nous considérons donc ici 2 variables :

- La consommation annuelle mesurée sur les panneaux de saignée ; elle est établie en divisant la consommation totale mesurée sur l'ensemble de l'arbre par le nombre d'années de saignée ; dans le calcul de la consommation total, nous avons tenu compte des périodes de saignée avec 2 encoches simultanées estimées lors de l'établissement des historiques.
- La consommation annuelle théorique (cf. détail du calcul en annexe 5.3).

Les résultats obtenus sont présentés dans la figure 5-25. Trois tendances apparaissent en fonction de la valeur et du sens des écarts obtenus entre consommations mesurées et consommations théoriques. La première tendance est un écart entre les 2 types de résultat avec une consommation mesurée inférieure à la consommation théorique. Ce cas de figure est rencontré au sein de 50 % des exploitations de notre échantillon. Il traduit 2 problèmes souvent évoqués par les chefs d'exploitation durant les enquêtes : le problème d'assiduité du saigneur avec un absentéisme souvent important et le problème à trouver de la main d'œuvre compétente. Le cumul, au cours du temps, des arrêts de saignée imputables à ce type de situation semble justifier les écarts observés (exploitations n° 1 à 18 sur la figure 5-25).

La deuxième tendance observée est une adéquation presque parfaite entre consommation mesurée et consommation théorique. Elle traduit une bonne correspondance entre données enquêtées et données mesurées et probablement un effort particulier du chef d'exploitation à maintenir en permanence sa parcelle en saignée (exploitations n° 15, 34, 28, 9, 26, 31 sur la figure 5-25).

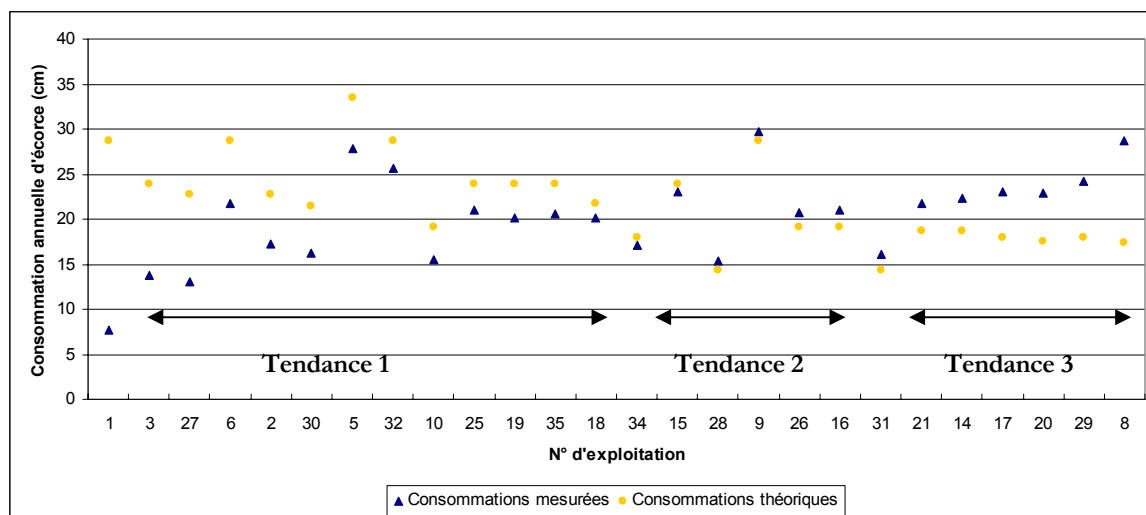


Figure 5-25 : Présentation des consommations annuelles mesurées et théoriques calculées pour chaque exploitation – classement des exploitations par la différence obtenue entre consommation mesurée et consommation théorique

La troisième tendance est un écart entre les 2 types de consommation avec une consommation mesurée supérieure aux consommations théoriques. Ce cas de figure est généralement expliqué par une fréquence de saignée réduite peu de temps avant l'enquête et par conséquent ne correspondant pas à la fréquence ayant prévalu depuis la mise en saignée de la parcelle (exploitations n° 21, 14, 17, 20, 29). Il s'agit d'une évolution clairement affichée lors de l'enquête comme un choix stratégique visant à réduire la consommation du capital écorce. Il peut aussi s'agir d'une volonté du chef d'exploitation de cacher une stratégie de conduite intensive mise en oeuvre en dépit des préconisations de l'agro-industrie, ou d'un saigneur non contrôlé par le chef d'exploitation (l'exploitation n° 8).

La figure 5-26 présente le résultat des calculs de consommation théorique avec, pour les parcelles présentant la troisième tendance, remplacement des fréquences de saignée relevée lors de l'enquête par celles ayant prévalu depuis l'ouverture des parcelles. Seules, les 2 premières tendances décrites précédemment apparaissent au sein de la figure 5-26.

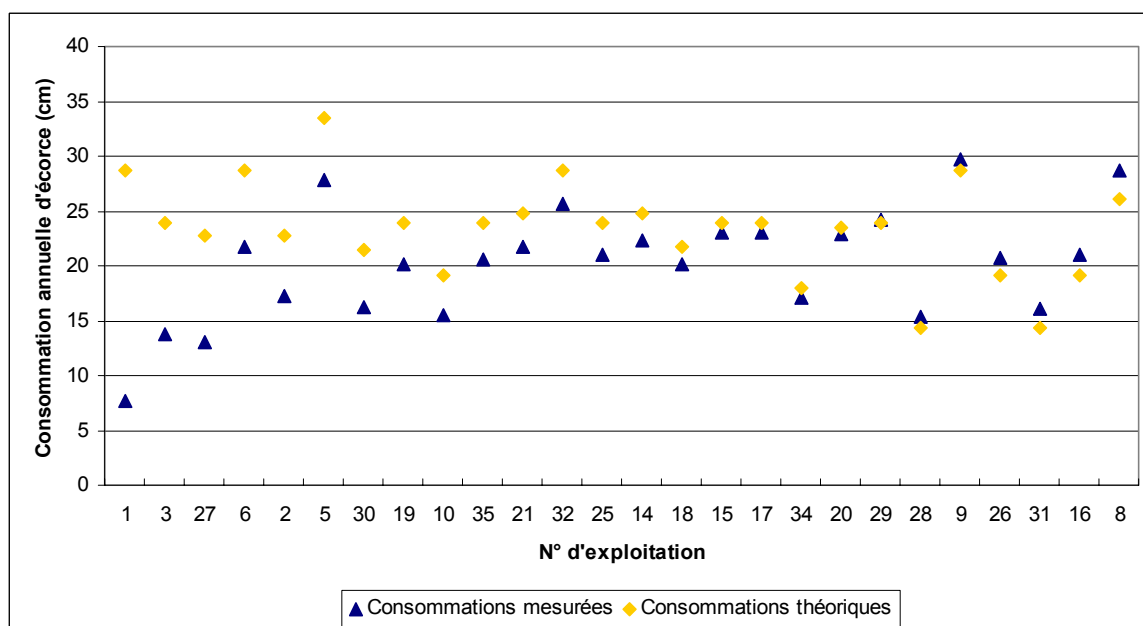


Figure 5-26 : Présentation des consommations annuelles, mesurées et théoriques, pour chaque exploitation avec correction des fréquences de saignée au sein de 6 exploitations (n°8, 14, 17, 20, 21, 29) en fonction de la fréquence de saignée dominant depuis l'ouverture de la parcelle – classement des exploitations par différence obtenue entre les 2 types de résultat

Ce résultat montre l'intérêt que présente la lecture du panneau de saignée lors du diagnostic agronomique des parcelles d'hévéa et son recoupement avec les informations obtenues par enquête.

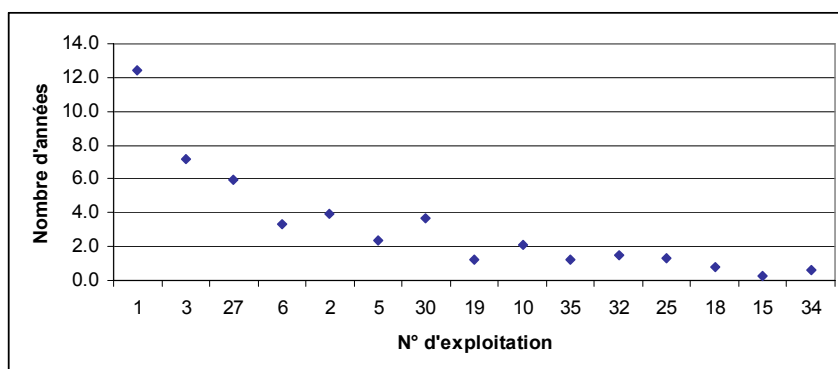


Figure 5-27 : Estimation de la durée cumulée d'arrêt de saignée depuis l'ouverture des parcelles au sein des exploitations présentant des consommations mesurées inférieures aux consommations théoriques

La figure 5-27 présente l'estimation de la durée totale d'arrêt de saignée depuis l'ouverture des parcelles au sein des exploitations présentant des consommations mesurées inférieures aux consommations théoriques. Ces durées s'étalent de 4 mois à plus de 12 ans. Ces résultats mettent clairement en avant le problème de la

rareté de main d'oeuvre qualifiée et/ou de l'identification d'un système de rémunération susceptible de la fidéliser. Ils peuvent aussi expliquer les variations observées au sein de la zone CDC dans la rémunération de la saignée et les efforts consentis au sein de certaines exploitations pour fidéliser le saigneur expérimenté (cf. §. 2.3.1).

2.4.2 L'état de consommation du capital écorce

Après avoir étudié les écarts existant entre consommation théorique et consommation mesurée, nous abordons ici la notion de pérennité des parcelles. Pour cela, nous avons estimé l'état de consommation d'écorce vierge au moment de l'enquête (cf. règle de calcul du potentiel total d'écorce vierge de la parcelle en annexe 5.4). Le résultat obtenu est un pourcentage d'écorce vierge consommée permettant de comparer entre elles les différentes parcelles de l'échantillon. Nous avons aussi comparé les résultats obtenus avec un modèle largement préconisé aujourd'hui. Ce modèle de référence intègre une saignée en d/3 6d/7 et d'une gestion de panneau conforme aux préconisations du CIRAD-CP (cf. figure 2-4 chapitre 2) avec une consommation de 1,5 mm d'écorce par saignée. Devant l'impossibilité de déterminer certains paramètres de conduite des 3 parcelles présentant une "saignée à mort", nous ne les avons pas prises en compte dans cette analyse.

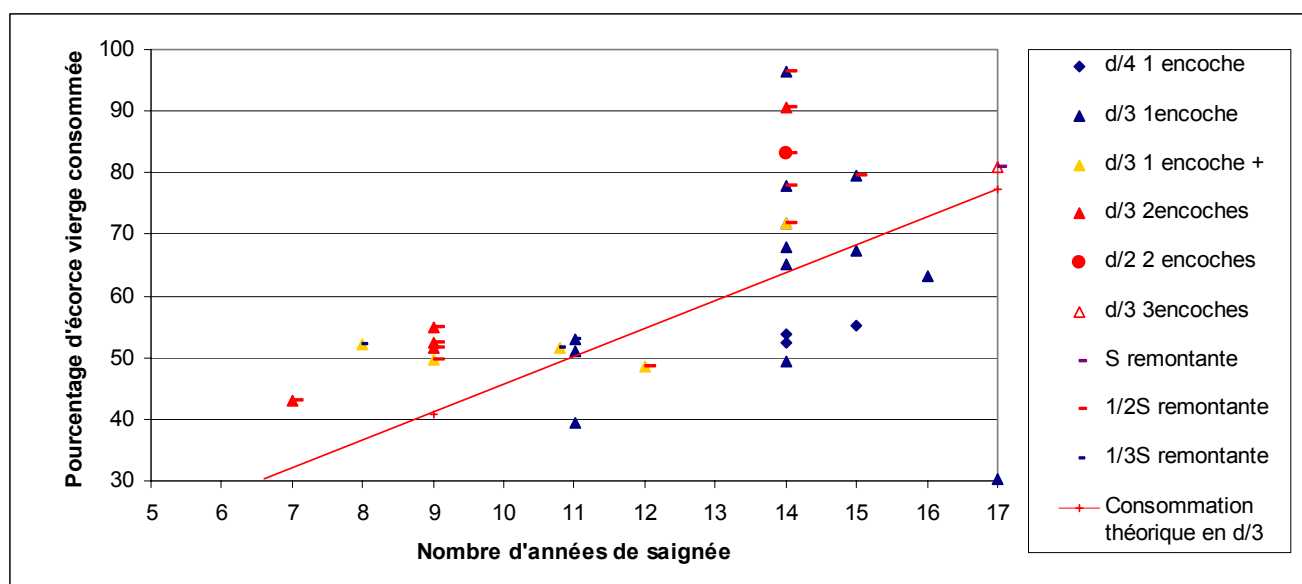


Figure 5-28 : Consommation du capital d'écorce vierge en pourcentage de l'écorce vierge totale – distinction des fréquences de saignée (d/2, d/3, d/4), du nombre d'encoche (1 encoche, 1 encoche + pour les cas ayant multiplié le nombre d'encoches dans le passé, 2 encoches, 3 encoches) et de la longueur de l'encoche remontante le cas échéant (1/2 S, 1/3 S)

La figure 5-28 présente le pourcentage d'écorce consommée sur les parcelles visitées en fonction du nombre d'années de saignée. Nous avons distingué les fréquences de saignée et le nombre d'encoche(s) simultanée(s) en séparant, parmi les parcelles affichant une seule encoche lors de l'enquête, celles qui ont déjà pratiqué l'encoche multiple depuis la mise en saignée ("1 encoche +"). La ligne rouge matérialise la consommation théorique obtenue avec le modèle de référence décrit plus haut. La grande majorité des parcelles de l'échantillon est située au-dessus de cette ligne traduisant une surconsommation de l'écorce vierge. On note à 9 ans de saignée des parcelles affichant une consommation de 50 à 60 % de l'écorce vierge laissant présager, si la conduite observée est maintenue, une durée d'exploitation sur écorce vierge allant de 15 à 18 ans contre 22 ans pour le modèle choisi. Il est intéressant de noter combien, à nombre d'années

de saignée égale, l'état de consommation d'écorce peut varier d'une parcelle à l'autre. Les parcelles affichant 14 ans de saignée sont les plus nombreuses sur notre échantillon. Il est possible de comparer l'influence des pratiques sur l'état de consommation du capital écorce chez ces parcelles. On note sur le résultat l'effet "accélérateur" de combinaisons de pratiques telles que le passage précoce en saignée remontante en 1/2S et l'utilisation de l'encoche multiple. En effet, les parcelles affichant un passage en saignée remontante en 1/2S présentent toutes une consommation totale d'écorce supérieure à 70 %. On relève aussi l'influence de la double encoche et de l'augmentation de la fréquence de saignée (d/2) sur des parcelles affichant à 14 ans de saignée des consommations supérieures à 80 %. En revanche, les parcelles saignées en d/4 affichent les consommations d'écorce parmi les plus faibles de l'échantillon avec une position logique en dessous de la ligne de consommation théorique (calculée pour une saignée en d/3). Ce résultat montre l'effet positif des fréquences de saignée réduites sur la durée de vie économique des parcelles, la stimulation permettant de maintenir des niveaux de rendement optimaux.

En outre, on note dans certains cas l'existence d'une grande variabilité entre parcelles d'âge équivalent et subissant à priori les mêmes pratiques. Deux autres facteurs n'apparaissant pas dans cette représentation sont susceptibles d'expliquer en partie cette variabilité. Il s'agit du temps cumulé d'arrêt de saignée estimé précédemment (§ 2.4.1) et de la consommation d'écorce par saignée. La date d'apparition de la deuxième encoche simultanée variant d'une parcelle à l'autre est aussi une source de variabilité au sein de notre échantillon.

2.5 L'indice de technicité et d'implication du chef d'exploitation

Comme nous l'avons souligné précédemment (cf. § 2.3.1), la main d'œuvre employée à la saignée des arbres est, dans la quasi-totalité des cas, de la main d'œuvre extérieure rémunérée au Kg de caoutchouc humide produit. Ce mode de rémunération peut conduire, dans certains cas, à une divergence d'intérêt entre le chef d'exploitation et son saigneur. Le saigneur peut en effet se sentir moins concerné que le chef d'exploitation par la notion de pérennité de la plantation et le maintien du capital productif des arbres. Aussi, en fonction du degré de liberté qui lui est laissé plus ou moins explicitement par le planteur, et du degré de connaissance technique de ce dernier, le saigneur peut être tenté d'orienter la conduite des arbres vers une intensification dont le résultat immédiat lui sera bénéfique en terme de rémunération. Ce degré de liberté semble varier d'une exploitation à l'autre.

Les échanges avec le chef d'exploitation lors de l'enquête permettent de se faire une idée à la fois de sa connaissance technique de la saignée et de son implication dans les choix techniques afférents à la conduite de la plantation, 2 paramètres pouvant influencer sur le degré de liberté laissé au saigneur. Nous avons imaginé un indice résumant ces 2 paramètres. Cet indice condense les réponses à 3 questions : (i) le chef d'exploitation exerce-t-il un contrôle régulier de la saignée ? (ii) Le chef d'exploitation est-il à l'origine des décisions prises en matière de conduite de la saignée ? (iii) Le chef d'exploitation a-t-il suivi une formation technique auprès de

l'agro-industrie lui permettant d'avoir un regard critique sur la conduite des arbres ? Les réponses à ces 3 questions sont codées (oui = 1, non = 0). De la somme des 3 réponses résulte un indice à 4 niveaux (0, 1, 2, 3). Le degré de connaissance technique et d'implication du chef d'exploitation est d'autant plus fort que l'indice est élevé. Nous présentons donc la variabilité des résultats obtenus sur notre échantillon pour cet indice en le croisant successivement avec les 2 variables traduisant la qualité de saignée : le pourcentage de blessure et l'épaisseur du copeau de saignée.

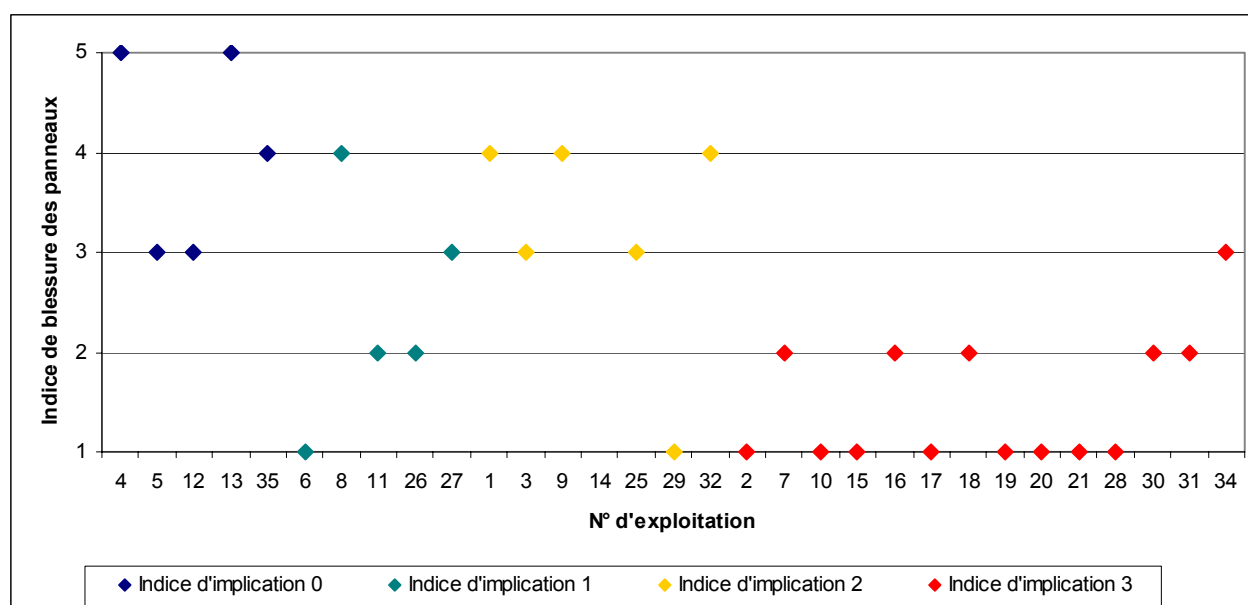


Figure 5-29 : Présentation de la variabilité du niveau d'indice d'implication/technicité du chef d'exploitation en fonction de l'indice de blessure du panneau de saignée – classement des exploitations en fonction du niveau d'indice de technicité

La figure 5-29 présente les indices de blessure relevés en indiquant le niveau d'indice d'implication/technicité du chef d'exploitation par un code couleur. Le classement des exploitations en fonction de ce dernier paramètre met en relief un lien entre les 2 variables particulièrement visible aux 2 niveaux extrêmes de l'indice d'implication/technicité. En effet, 89 % des parcelles affichant les pourcentages de blessure sur panneaux les plus bas appartiennent à des chefs d'exploitation présentant le niveau maximum d'implication/technicité (niveau d'indice "3"). Inversement, 100% des chefs d'exploitations ne s'impliquant pas dans la conduite de leur plantation (implication "0"), présentent des niveaux d'indice de blessure des panneaux supérieurs ou égaux à "3".

En revanche, le croisement de l'indice d'implication/technicité avec la variable "épaisseur du copeau de saignée" ne met pas en évidence de lien entre les 2 paramètres. En matière de qualité de saignée, lors des enquêtes, le seul paramètre évoqué par les chefs d'exploitation était la profondeur de saignée jugée à travers la fréquence de blessure du panneau de saignée. Ce paramètre est en effet le plus accessible et le plus facilement contrôlable. Le suivi de l'épaisseur du copeau de saignée ne semble par faire partie des critères de contrôle habituels de la qualité

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

de saignée. Cette tendance justifie le résultat obtenu ici. Bien que présentant une importance considérable, le degré d'implication et de technicité du chef d'exploitation n'est pas le seul déterminant de la conduite de la plantation. La stratégie et le savoir-faire du saigneur peuvent aussi influencer sur les paramètres de conduite. Ces paramètres varient en fonction de son expérience et de sa situation sociale (âge, revenus...). Si ce dernier aspect n'a pas été abordé lors des enquêtes, le savoir-faire du saigneur peut être estimé au travers de son niveau de qualification, présenté plus haut. Nous verrons plus loin les liens existants entre qualité de saignée et certains de ces paramètres "sociaux" de la saignée.

2.6 L'identification des liaisons entre les paramètres de conduite des parcelles durant la phase productive : les itinéraires techniques

Après avoir présenté, un à un, les paramètres de la saignée et leur variabilité au sein de notre échantillon, nous explorons ici les liaisons existant entre ces paramètres à l'aide de l'analyse des correspondances multiples (ACM). L'objectif est d'identifier les itinéraires techniques existant au sein de notre échantillon. Dans le cas de la saignée, nous parlerons davantage de "types d'itinéraire technique" ou de "modes de conduite". En effet, comme nous l'avons vu, les paramètres de la saignée sont multiples et les combinaisons possibles nombreuses. Aussi, doit-il exister sur notre échantillon autant d'exploitations agricoles que d'itinéraires techniques appliqués depuis la mise en saignée des parcelles. Nous nous attachons donc ici à les regrouper en fonction de quelques paramètres caractérisant l'intensité de conduite des arbres.

2.6.1 La description des paramètres retenus dans l'analyse

Les paramètres retenus sont les différentes pratiques se rapportant à la saignée, impliquant des choix techniques et présentant sur notre échantillon suffisamment de variabilité pour caractériser les différents modes de conduite. Il s'agit des variables : fréquence de saignée, fréquence annuelle de stimulation, nombre d'encoches simultanées et longueur d'encoche en saignée remontante.

Rubriques	Description de la variable	Modalités de la variable	Abréviations dans l'ACM
Paramètres de la saignée (vert)	Fréquences de saignée dominante (fréq)	d/2, d/3, d/4	fréq.2, fréq.3, fréq.4
	Fréquences de stimulation en rapport avec le type de clone (sti)	haut normal, bas	sti.haut sti.norm, sti.bas
	Nombre d'encoches simultanées (nbe)	1, 1 (avec passages à 2) 2, 3	nbe.1, nbe.1p nbe.2, nbe.3
	Longueur de l'encoche remontante (ler)	pas de saignée inversée	ler.n
	Unité : portion de spirale	1/2S, 1/3S	ler.s2, ler.s3

Tableau 5-12 : Description des paramètres retenus pour l'ACM sur les pratiques de saignée

Le tableau 5-12 présente ces variables, leur abréviation et leurs modalités. Comme nous l'avons souligné précédemment, une fréquence de stimulation n'a de signification que lorsque l'on tient compte de la nature du clone. Afin de pouvoir comparer entre elles les fréquences de stimulation relevées, nous avons transformé cette donnée en variable qualitative à 3 niveaux : haut, normal, faible. Ces 3 niveaux traduisent l'intensité de stimulation eu égard au clone concerné et en référence aux préconisations de l'agro-industrie dans le domaine. Pour le nombre d'encoches simultanées, nous avons tenu compte de ce qui a été observé lors de l'enquête. Cependant, nous avons distingué les cas ayant manifestement présenté des périodes antérieures à plusieurs encoches simultanées ("nbe.1p").

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

Les parcelles où était pratiquée une "saignée à mort" ont été retirées de l'analyse. La conduite de ces parcelles généralement âgées et composées de matériel végétal non sélectionné, ne présentent en effet que peu d'intérêt. Elle ne relève en effet d'aucune logique et fait état d'une grande hétérogénéité d'un arbre à l'autre.

2.6.2 ACM de l'ensemble des paramètres de la saignée

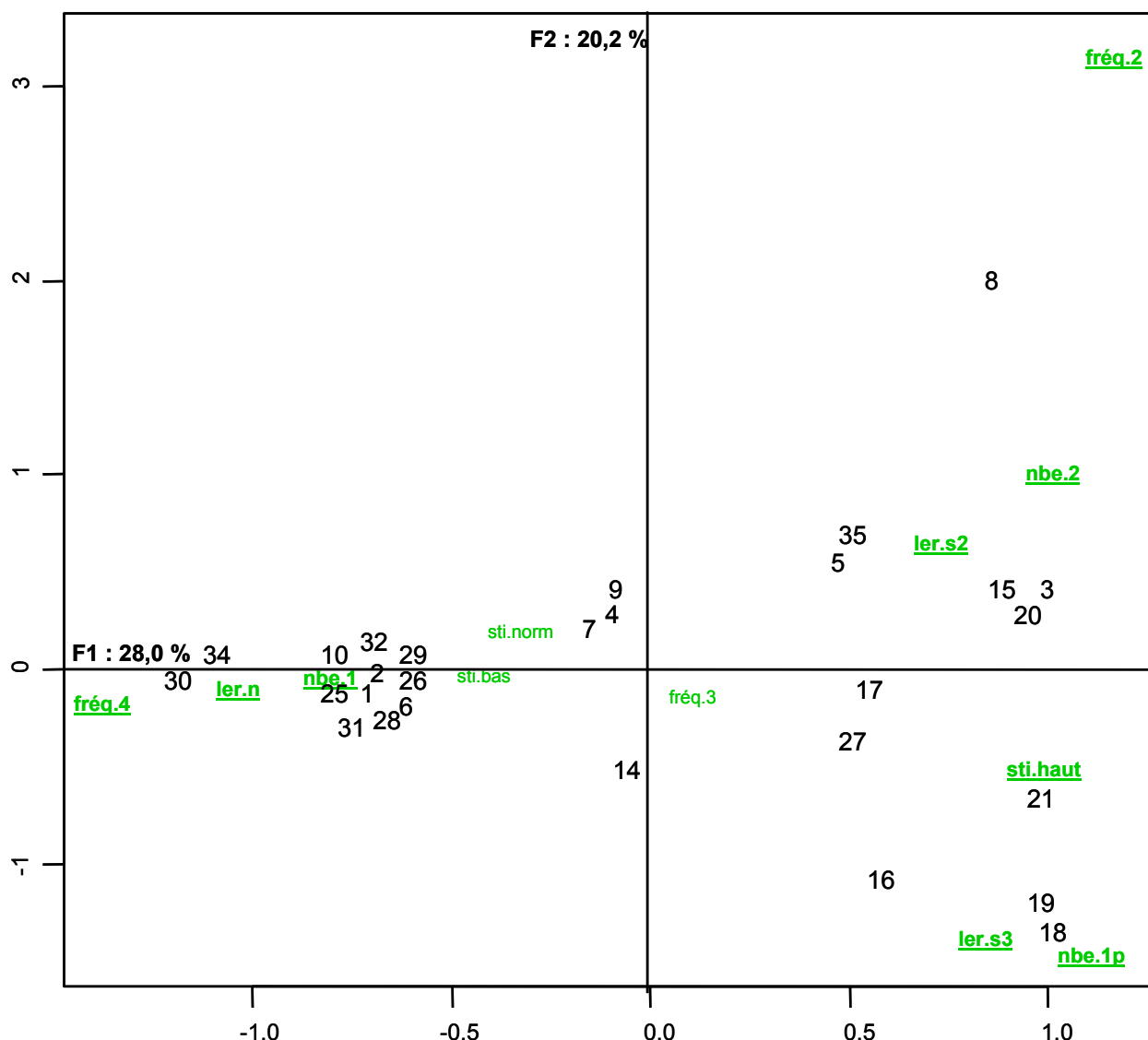


Figure 5-30: ACM sur les paramètres techniques de la saignée – projection sur les facteurs 1 et 2.

Afin d'améliorer la lisibilité de la figure 5-30, nous avons souligné et représenté en gras, les modalités dont la contribution absolue est au moins égale à la moyenne des contributions sur l'un des 2 axes retenus. On note une bonne expression, par les 2 premiers facteurs, de la variance du nuage de point avec respectivement 28.0 et 20.2 % de l'inertie exprimée. Les valeurs propres de chacun des 2 premiers facteurs, respectivement de 0.56 et 0.40, s'avèrent très

élevées, indiquant une forte liaison globale des variables à ces 2 facteurs. La projection des modalités met en avant un certain nombre de tendances.

Les tendances observées

L'étude des rapports de corrélation montre que les variables "fréq", "nbe" et "ler" présentent de bonnes qualités de représentation sur les 2 axes. Les modalités de la variable "fréquence de saignée" ("fréq") s'avèrent bien séparées par l'analyse, avec à l'extrême gauche du graphique, la fréquence d/4 ("fréq.4") affichant un Cos^2 de 0.23 sur le facteur 1. La modalité d/2 ("fréq.2") est positionnée dans l'angle supérieur droit du graphique avec un Cos^2 de 0.38 sur l'axe 2. Son éloignement de l'origine des axes marque sa rareté au sein de notre échantillon. En effet, les exploitations pratiquant une "saignée à mort" ayant été retirées de l'analyse, il ne reste qu'une seule exploitation affichant cette fréquence de saignée (exploitation n°8). Bien qu'affichant de très faibles Cos^2 sur les 2 axes (respectivement 0.09 et 0.08), on note un positionnement de la fréquence d/3 ("fréq.3") au centre du graphique marquant son utilisation au sein d'un large éventail de parcelles de l'échantillon. Les modalités de la variable traduisant le nombre d'encoches de saignée simultanées ("nbe"), présentent aussi des tendances bien marquées. On note une séparation par l'axe 1 de la modalité basse de cette variable ("nbe.1"), située à gauche du graphique avec un Cos^2 de 0.84, des 2 modalités hautes, situées à droite de l'origine de l'axe. L'axe 2 sépare ces dernières modalités avec, dans le quart supérieur droit, la modalité la plus élevée ("nbe.2"), affichant un Cos^2 de 0.37 sur l'axe 2 et, dans le quart inférieur droit, la modalité intermédiaire ("nbe.1p") avec un Cos^2 de 0.45. On observe exactement la même tendance avec la variable "longueur d'encoche remontante" ("ler") avec, sur la gauche du graphique, la modalité marquant l'absence de saignée remontante ("ler.n") (Cos^2 de 0.80 sur l'axe 1) et sur la droite, les 2 modalités hautes, traduisant la pratique de la saignée remontante avec des longueurs d'encoche variant entre la 1/2S ("ler.s2") et la 1/3S ("ler.s3"). Ces 2 dernières modalités sont bien séparées par l'axe 2 qui positionne la 1/2S dans le quart supérieur droit et la 1/3S dans le quart inférieur droit avec des Cos^2 respectifs de 0.30 et 0.39 sur cet axe.

La variable "fréquence de stimulation" ("sti") affiche une bonne qualité de représentation sur le premier facteur (rapport de corrélation de 0.33 sur ce facteur). Ce dernier sépare clairement la modalité haute ("sti.haut") avec un positionnement à l'extrême droite du graphique (Cos^2 de 0.33 sur cet axe). Les modalités intermédiaires et basses ("sti.bas" et "sti.norm") bien qu'affichant des Cos^2 plus faibles (respectivement 0.04 et 0.11 sur l'axe 1) sont positionnées sur la gauche du graphique.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

Les regroupements de modalités

On note 3 regroupements distincts de modalités. Sur la gauche du graphique, on relève la présence de modalités de pratiques répondant à une logique conservatoire avec des fréquences de saignée parfois réduites ("fréq.4"), l'absence d'ouverture précoce en saignée remontante ("1er.n"), la présence d'une seule encoche saignée ("nbe.1") et des fréquences de stimulation équivalentes, voire inférieures à la norme agro-industrielle ("sti.bas" et "sti.norm"). La moitié droite du graphique, regroupe des modalités traduisant des pratiques d'intensification de la saignée. Dans le quart inférieur droit, on relève des périodes d'extrême intensification de la conduite suivies de retours à des pratiques plus conservatoires ("nbe.1p"). On observe dans le quart supérieur droit, des modalités marquant une intensification sans signe apparent de retour en arrière de cette intensification : passages prématurés en saignée remontante ("1er.s2"), plusieurs encoches de saignée simultanées ("nbe.2"). A l'extrême, on note l'adoption de fréquences de saignée élevées ("fréq.2"). A mi-chemin entre ces 2 regroupements, on observe la présence d'une modalité commune : des fréquences de stimulation supérieures aux préconisations ("sti.haut").

2.6.3 Les types de conduite

Les regroupements observés sur la figure 5-30 correspondent à des types d'itinéraire technique distincts. On en distingue 2, le deuxième présentant 2 variantes :

Le type 1 : stratégie conservatoire

Ce type regroupe les exploitations dont la conduite des parcelles semble répondre à une stratégie visant le maintien dans le temps d'une densité d'arbres saignables optimale ainsi qu'une gestion économique du capital écorce. Ces conduites sont caractérisées par 2 types de mesures. Le premier vise une optimisation du rendement et de la productivité laissant priorité au maintien de l'intégrité du système laticifère. Il s'agit notamment de l'adoption de fréquences de stimulation conformes à la préconisation pour le clone concernée. On observe parfois même l'adoption de fréquences volontairement inférieures aux préconisations avec l'objectif affiché de ne pas risquer l'apparition d'encoche sèche. Le second type de mesures observé est l'adoption de conduites de panneaux maximisant la durée d'exploitation de l'arbre. On note l'absence de passage en saignée remontante, quand bien même l'état de consommation des panneaux bas le justifierait. Dans ce dernier cas, on observe soit un retour sur écorce régénérée, soit l'ouverture d'une encoche descendante au-dessus de la première ouverture, créant ainsi une situation de "bark-island". Les raisons qui peuvent justifier de tels choix sont d'une part la crainte de condamner les rendements futurs sur panneaux bas (par l'ouverture d'une encoche faisant obstacle à la régénération du latex) et d'autre part l'absence, parfois évoquée, d'une formation spécifique des saigneurs pour la saignée remontante. Dans certaines exploitations, on observe aussi l'adoption de fréquences de saignée réduites permettant une économie du capital écorce. En outre, on n'observe jamais d'encoche multiple au sein ces exploitations. Sur les 31

exploitations de l'échantillon présentant des parcelles en production, on en relève 14 pratiquant ce type de conduite : n° 1, 2, 6, 7, 10, 14, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34 (cf. figure 5-30).

Le type 2 : stratégie de conduite intensive

Ce type de conduite se caractérise généralement par un objectif diamétralement opposé au précédent. En effet, les pratiques mises en œuvre traduisent la volonté de favoriser le profit immédiat au détriment à la fois de la durée de vie économique de la parcelle et de son rendement à moyen terme. Ce type de conduite concerne 17 exploitations de notre échantillon. On distingue 2 variantes au sein de ce type, selon l'évolution dans le temps de cette intensification.

- *Variante 2a - une intensification réversible dans le temps* : l'intensification de la conduite passe par 3 types de choix techniques au sein de l'exploitation. Il s'agit d'une part de l'adoption de fréquences de stimulation supérieures aux préconisations compte tenu de la nature du clone. On relève par exemple des fréquences annuelles de 22 stimulations sur le clone GT 1, au lieu des 11 stimulations préconisées par l'agro-industrie. Cette pratique a pour effet immédiat une augmentation du rendement. La poursuite d'un tel niveau d'activation, comme nous l'avons souligné au chapitre 2, peut s'avérer néfaste sur l'équilibre physiologique de l'arbre provoquant l'apparition rapide d'encoche sèche et une baisse sensible du rendement de la parcelle. L'ouverture précoce en saignée remontante constitue une autre pratique d'intensification. C'est, comme nous l'avons vu, le cas sur la quasi-totalité des parcelles de notre échantillon affichant cette pratique. La longueur de l'encoche de saignée remontante peut aussi constituer un facteur d'intensification. En effet, dans la zone HVC où seule est préconisée la 1/3S, on observe la 1/2S remontante au sein de 2 exploitations. Enfin, on observe souvent la multiplication du nombre d'encoches saignées simultanément. Elle survient généralement lors du passage en saignée remontante et se traduit par l'exploitation simultanée d'un panneau bas et d'un panneau haut. Ici encore, les conséquences sont une détérioration de l'état physiologique de l'arbre accompagnée d'une accélération de la consommation du capital écorce. La particularité des parcelles relevant de cette variante est de présenter des signes de réversibilité dans l'intensification de la conduite. On observe notamment des retours à une seule encoche saignée, ou la réduction de la fréquence de saignée passant de d/3 à d/4 avec l'objectif affiché par le chef d'exploitation de modérer la consommation de son capital écorce. Cinq exploitations sont classées dans cette variante : n°16, 18, 19, 21, 27.
- *Variante 2B - une intensification constante* : l'intensification de la conduite des arbres observée au sein de cette variante passe par les mêmes modalités d'intensification et leurs combinaisons que précédemment (variante 2A). Une tendance supplémentaire est relevée ici : une augmentation de la fréquence de saignée avec un cas observé de

passage en d/2. La saignée constituant l'un des principaux facteurs déclenchant de l'encoche sèche, l'augmentation des fréquences de saignée accroît sensiblement ce risque surtout s'il n'est pas assorti d'un ajustement des fréquences de stimulation. De même, en augmentant sensiblement la consommation annuelle d'écorce, les fréquences de saignée élevées réduisent la durée de vie économique des parcelles. La spécificité des modes de conduite relevant de cette variante, est l'absence totale de retour en arrière dans le processus d'intensification. Ce type d'itinéraire technique semble résolument guidé par la recherche du profit maximum au détriment de la pérennité de la parcelle. Cette variante comprend 9 parcelles (n°3, 4, 5, 8, 9, 15, 17, 20, 35) auxquelles s'ajoutent les 3 cas de "saignée à mort" (n°11, 12, 13).

2.7 L'identification des liens entre modes de conduite et certaines composantes sociales de la saignée

Au cours de la présentation des résultats sur la conduite des arbres en phase mature, nous avons abordé à plusieurs reprises des données de nature plus "sociale" ou "agro-économique" étroitement liées à la pratique de la saignée. Il s'agit notamment de l'origine de la formation du saigneur, de son mode de rémunération ou de la technicité et de l'implication du chef d'exploitation dans la conduite de sa plantation. Le volume de la tâche de saignée, considéré comme une composante de l'itinéraire technique, semble aussi revêtir une signification sociale dans le contexte villageois camerounais : volume de tâche adapté à l'âge du saigneur souvent retraité de l'agro-industrie, difficulté à trouver de la main d'œuvre qualifiée... Nous allons donc explorer les liens existant entre ces différentes données. Enfin, et suivant l'hypothèse en partie vérifiée selon laquelle il existe un lien entre ces données socio-économiques et les paramètres traduisant la qualité de saignée, nous incluons dans cette exploration les données relatives à la qualité de saignée.

2.7.1 La description des paramètres retenus

Le tableau 5-13 présente les variables retenues pour cette analyse. S'agissant en partie de données qualitatives, la méthode d'analyse multivariée retenue est l'ACM. Les modalités de 3 variables supplémentaires (non actives dans le calcul) ont été projetées sur le plan de l'ACM. Il s'agit d'une part des modes de conduite en phase mature définis plus haut. L'objectif est d'identifier un lien éventuel entre les données étudiées ici et les itinéraires techniques mis en oeuvre. La deuxième variable supplémentaire concerne les conséquences de ces conduites sur la consommation du capital écorce. Pour créer cette variable en s'affranchissant des différences de durées de saignée d'une parcelle à l'autre, nous avons calculé le rapport : pourcentage d'écorce vierge consommée/nombre d'années de saignée. Il en résulte un indice allant de 4 à 8. On considère qu'au-delà de 4, ce rapport traduit un excès de consommation d'écorce qui atteint son maximum à 8. Enfin, la troisième variable concerne l'entretien de la plantation en production. L'intérêt ici est d'identifier une éventuelle cohérence avec les stratégies qui sous-tendent les itinéraires techniques se rapportant à la saignée.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

Rubriques	Description de la variable	Modalités de la variable	Abréviations dans l'ACM
Données socio-économiques (bleu)	Durée cumulée d'arrêt de production estimée à partir de l'étude des consommations (arr) Unité : année	[0],]0-1]]1-4],]4-13]	arr.0, arr.1 arr.4 arr.13
	Type de rémunération du saigneur (rem) Unité : salaire/Kg de caoutchouc humide	[25],]25-45]]45-70] tps (two-part-system)	rem.25, rem.40 rem.50 rem.tps
	Origine de la formation du saigneur (fo)	pas de formation	fo.n
		formé par le CE*	fo.ce
		formé par l'agro-industrie	fo.ai
	Indice d'implication/technicité du CE*	0	imp.0
	Unité : indice de 0 à 3	1,2	imp.1, imp.2
		3	imp.3
Paramètres de qualité de saignée (vert)	Volume de la tâche de saignée (tch) Unité : nbre d'arbres saignés/jour	[0-500]]500-650]]650-800]	tch.500 tch.650 tch.800
	Consommation d'écorce au coup de gouge (épaisseur du copeau de saignée) (cop) Unité : mm	[0-2]]2-3]]3-3.5]	cop.2 cop.3 cop.3.5
	Pourcentage de panneau blessé (ble) Unité : indice de 1 à 5	1, 2	ble.1, ble.2
		3	ble.3
		4 et 5	ble.4
	Consommation du capital écorce en fonction du nombre d'année (csm). Unité : rapport % écorce vierge cons./nbre d'années de saignée	[3-4],]4-5]]5-6]]6-8]	csm.4, csm.5 csm.6 csm.8
	Modes de conduite (itk) Tels que définis précédemment	conservatoire intensive réversible intensive constante	itk.c itk.ir itk.ic
	Fréquence de désherbage de l'interligne Unité : fréquence annuelle	[0-0,5]]0,5-1]]1-3]	des.0 des.1 des.2

Tableau 5-13 : Description des paramètres retenus pour l'ACM sur les données socio-économiques liées à la saignée - *CE : Chef d'Exploitation

Trois hypothèses sous-tendent cette exploration de données. La première concerne une éventuelle réaction en chaîne entre niveau de qualification du saigneur, niveau de rémunération et assiduité. Ainsi, le niveau de qualification du saigneur pourrait influencer sur le mode et le niveau de rémunération de la main d'œuvre (saigneur). Ce niveau de rémunération pourrait à son tour être déterminant sur son assiduité et donc sur les durées d'arrêt de saignée estimées. La seconde hypothèse concerne un lien éventuel entre volume de la tâche journalière de saignée et qualité de saignée observée. Enfin, la troisième hypothèse concerne l'influence que peut exercer le niveau d'implication et de technicité du chef d'exploitation sur, d'une part, la qualité de saignée observée, et d'autre part, sur la durée d'arrêt de production estimée.

Les tendances observées

La projection des modalités met en avant un certain nombre de tendances sur la figure 5-31. La variable "volume de la tâche de saignée" ("tch") apparaît relativement bien représentée dans le plan retenu avec des rapports de corrélation de 0.21 et 0.35 respectivement sur les facteurs 1 et 2. Les 2 axes positionnent la modalité basse de cette variable ("tch.500"), dans le quart inférieur droit de la figure avec des Cos^2 de 0.20 et 0.19 respectivement sur les facteurs 1 et 2. Son positionnement proche de l'origine des axes traduit un poids supérieur aux autres modalités de cette variable, indiquant qu'elle est représentée au sein d'une large part de l'échantillon. Ce résultat est cohérent avec les tendances observées lors de la présentation de cette variable. La modalité haute ("tch.800"), davantage exprimée par l'axe 2 (Cos^2 de 0.34) est positionnée dans le quart supérieur gauche. Son éloignement à l'origine des axes marque sa rareté au sein de l'échantillon avec seulement 3 parcelles concernées. La variable traduisant l'origine de la formation du saigneur semble bien représentée dans le plan retenu (rapport de corrélation de 0.62 et 0.49 sur les facteurs 1 et 2). L'axe 1 positionne la modalité "formé par l'agro-industrie" ("fo.ai"), dans la moitié droite de la figure avec un Cos^2 élevé sur cet axe (0.61). Le même axe positionne la modalité "pas de formation" ("fo.n") sur la gauche du graphique avec un Cos^2 de 0.54. La modalité "formé par le chef d'exploitation" ("fo.ce") est positionnée dans la partie inférieure du graphique avec un Cos^2 sur l'axe 2 de 0.48. L'éloignement de cette dernière modalité traduit sa rareté que sein de notre échantillon avec seulement 2 cas recensés. La variable traduisant la durée estimée des arrêts de production est aussi bien exprimée par les 2 premiers facteurs (rapports de corrélation de 0.35 et 0.21 sur les facteurs 1 et 2). Le facteur 1 sépare des modalités "arr.1" et "arr.13" (avec des Cos^2 de 0.11 et 0.23), en positionnant la première sur l'extrême droite du graphique et la seconde sur l'extrême gauche. Le facteur 2 sépare les modalités "arr.0" et "arr.4" (avec des Cos^2 de 0.11 et 0.21), positionnant la première dans le quart supérieur droit et la seconde dans le quart inférieur gauche. On relève une séparation très forte par l'axe 1 des 2 modalités extrêmes de la variable traduisant la technicité/implication du chef d'exploitation. La modalité inférieure ("imp.0") est positionnée sur l'extrême gauche du graphique (Cos^2 de 0.39), alors que la modalité supérieure ("imp.3") est positionnée à l'extrême droite du graphique (Cos^2 de 0.39). On note des rapprochements cohérents entre les modalités traduisant le niveau de blessure du panneau et les niveaux d'implication du chef d'exploitation. Ces rapprochements correspondent à la liaison déjà mise en évidence entre ces 2 variables. On note en effet sur la gauche du graphique des rapprochements de modalités ("ble.3"/"imp.1" et "ble.4"/"imp.0") et sur la droite un rapprochement des modalités traduisant les meilleures qualités de saignée "ble.1" et "ble.2" avec la modalité "imp.3". Ces tendances semblent indiquer une corrélation entre l'implication du chef d'exploitation et la qualité de la saignée. Cependant, la variable traduisant l'épaisseur du copeau de saignée n'est que très mal représentée dans le plan retenu (rapports de corrélation de 0.13 et 0.06 sur les facteurs 1 et 2). Ce résultat confirme la non prise en compte de cet indicateur de qualité de saignée, ni par le chef d'exploitation, ni par le saigneur. En revanche, la variable traduisant le mode de rémunération du saigneur est très bien représentée par les 2

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

premiers facteurs (rapports de corrélation de 0.68 et 0.43 respectivement sur les facteurs 1 et 2). Le premier axe sépare la modalité de paiement au Kg produit la plus élevée ("rem.50"), située à l'extrême gauche du graphique avec un Cos^2 élevé (0.61), de la modalité basse ("rem.25") située sur droite du graphique avec un Cos^2 de 0.28 sur le même axe. Le deuxième facteur positionne la modalité "two-part-system" ("rem.tps"), dans la partie inférieure du graphique.

La vérification des hypothèses

L'hypothèse concernant un lien éventuel entre niveau de rémunération, niveau de qualification du saigneur et assiduité, ne semble pas vérifiée dans l'ACM. En effet, on note, sur la gauche du graphique, à proximité des saigneurs n'ayant pas de formation particulière ("fo.n") les rémunérations au Kg produit les plus élevées ("rem.50") et les arrêts de saignée les plus longs ("arr.13"). Les autres modalités de rémunération sont toutes situées à droite du graphique offrant une situation très variée. Ce résultat tend à montrer que d'autres paramètres que le niveau de qualification du saigneur interviennent sur son niveau de rémunération. Nous avons déjà souligné à cet égard le niveau unique de rémunération rencontré au sein de la zone HVC (25 F.CFA/Kg = "rem.25") ainsi que la grande variabilité de cas rencontrés au sein de la zone CDC. Nous avons aussi souligné l'existence d'avantages en nature notamment au sein d'exploitations de type patronal ou de la zone HVC qui octroient parfois logement et lopin de terre à leurs ouvriers. La fidélisation de la main d'œuvre qui en résulte peut expliquer le rapprochement observé entre la modalité "rem.40", traduisant un niveau de rémunération intermédiaire et la modalité "arr.0" traduisant l'absence d'arrêt de saignée depuis l'ouverture des parcelles.

L'hypothèse selon laquelle le volume de la tâche de saignée pourrait influencer sur la qualité de saignée, va dans le sens des tendances observées dans l'ACM. En effet, on note que les volumes de tâche les plus faibles ("tch.500") sont proches des niveaux de blessure et épaisseur de copeaux les plus bas ("ble.1" et "cop.2"). Bien que la variable "épaisseurs du copeau de saignée" soit mal représentée, sa modalité inférieure affiche un Cos^2 de 0.13 sur l'axe 1. Inversement, on retrouve sur la gauche du graphique les volumes de tâche supérieurs ("tch.650" et "tch.800") à proximité des modalités marquant des qualités de saignée médiocres ("ble.3", "ble.4").

L'hypothèse, selon laquelle le niveau technique et l'implication du chef d'exploitation pourraient influencer la qualité de saignée semble ici se vérifier au travers des rapprochements déjà commentés entre niveaux d'implication et niveaux de blessure. De plus, le niveau d'implication du chef d'exploitation semble avoir une influence sur la durée des arrêts de saignée. En effet, le niveau supérieur de cette variable ("imp.3") est situé à proximité des durées d'arrêt de saignée courtes ("arr.0" et "arr.1"). Inversement, la modalité inférieure de cette variable ("imp.0") est proche des durées d'arrêt de saignée estimées les plus longues ("arr.13").

Enfin, on relève une cohérence dans la projection des modalités des 3 variables supplémentaires avec ces résultats. En effet, la modalité traduisant les conduites à intensification constante

("itk.ic") est positionnée sur la gauche du graphique, indiquant au sein des exploitations concernées, un faible niveau technique et d'implication du chef d'exploitation ("imp.0", "imp.1", "imp.2") et un faible niveau de qualification du saigneur ("fo.n"). Dans ces cas, les décisions techniques sont laissées au saigneur qui, payé à la production et ne disposant pas des connaissances nécessaires pour juger des conséquences de ses pratiques, a tendance à intensifier la conduite des arbres. Inversement, on note sur la droite du graphique, avec les niveaux d'implication les plus élevés ("imp.3"), les modes de conduite de type conservatoire ("itk.c") et à intensification variable ("itk.iv"). Le rapprochement de ces 2 dernières modalités est logique. En effet, les 2 modes de conduite concernés supposent une forte implication de la part du chef d'exploitation même s'ils traduisent des choix stratégiques parfois opposés.

De même, la projection des modalités traduisant le niveau de consommation du capital écorce vierge apparaît cohérent. On observe sur la gauche du graphique, les modalités "csm.5" et "csm.6" traduisant des surconsommations d'écorce intermédiaires. Sur la gauche du graphique, on note la présence de la modalité basse ("csm.4"), indiquant une consommation d'écorce modérée, à proximité des modes de conduite de type conservatoire ("itk.c") et des meilleures qualités de saignée. Inversement, on note la présence de la modalité supérieure ("csm.8") à proximité des modes de conduite à intensification variable. Ce dernier point est expliqué par le fait qu'une grande proportion des parcelles concernées est située dans la zone HVC. Les parcelles de cette zone sont les plus jeunes de l'échantillon et l'intensification des modes de conduite est intervenue peu d'années après leur mise en saignée. La variable "csm", résultant du rapport pourcentage d'écorce vierge consommée/nombre d'années de saignée, est donc censée apparaître plus élevée au sein des jeunes plantations ayant adopté tôt une logique d'intensification. Dans la zone CDC, la date d'apparition du phénomène d'intensification connaît une plus grande variabilité expliquant les niveaux intermédiaires de cette variable.

La projection des modalités de la variable "des" traduisant la fréquence annuelle de désherbage de l'interligne apparaît cohérente avec les tendances décrites. En effet, on observe un positionnement de la modalité basse de cette variable ("des.0") à proximité de la modalité traduisant l'absence d'implication et de technicité du chef d'exploitation. A l'inverse, les 2 modalités supérieures sont positionnées sur la droite du graphique, à proximité des niveaux d'implication supérieurs. Un défaut d'entretien rend plus difficile le contrôle de la parcelle d'hévéa. Observer cette modalité au sein des parcelles dont le chef d'exploitation affiche un désintérêt pour le suivi de sa plantation, apparaît donc logique.

2.8 Synthèse des résultats sur la conduite des parcelles en phase productive

Après avoir identifié les différents types d'itinéraire technique existants et certains de leurs déterminants, nous proposons ici une représentation synthétique des résultats de la typologie des modes de conduite durant la phase productive. Puis nous illustrons les différentes situations rencontrées autour de 3 cas "type". Nous mettons en évidence les liens existant entre pratiques, en partie lues sur le panneau de saignée, leurs déterminants et les stratégies qui les sous-tendent.

2.8.1 Présentation synthétique des résultats de la typologie des modes de conduite en phase productive

Types de conduite (effectifs)	Paramètres de conduite (effectifs)						Implication/ technicité du chef d'exploitation (effectifs par indice)				Rémunération (mode)		Consommation du capital écorce (moyenne % cons./nbre d'années de	
	Fréq. saig.		Fréq. stim.		Enc. multiple	Saig. rem. précoce	Long. enc. rem.	0	1	2	3	Kg		tps
	-	+	-	+										
1 (14)	3		4	1		1			2	5	7	11	3	4.3
2a (5)			1	3	5	5	1		1		4	5		5.4
2b (12)		3	1	4	10	12	3	5	2	2	3	12		6.6

Tableau 5-14 : Présentation des effectifs ou moyennes des principales variables de l'analyse en fonction du type de conduite adopté en phase productive – fréq. = fréquence ; saig. = saignée ; stim. = stimulation ; enc. = encoche ; rem. = remontante ; tps = two-part-system. ; +/- = supérieur/inférieur aux préconisations

Le tableau 5-14 permet une visualisation rapide des modes de conduites identifiés avec, pour chacun, une synthèse des principaux résultats sur les variables ayant servi à l'établissement de cette typologie. Ce tableau résume les principales tendances précédemment commentées. La présentation des moyennes de l'indicateur de consommation du capital écorce en fonction du type de conduite confirme l'existence d'une corrélation entre l'intensification de la conduite et la vitesse de consommation du capital productif de la parcelle. Cet indicateur ne prend pas en compte les phénomènes de déséquilibre physiologique inhérents à toute intensification de la conduite et renforçant la diminution du potentiel de production dans le temps notamment au travers de l'apparition d'encoche sèche.

2.8.2 Le type 1 : conduite de type conservatoire

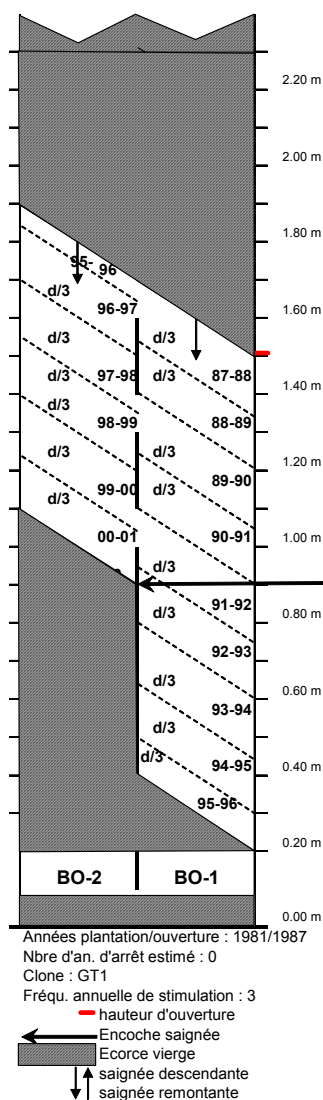


Figure 5-32 : Exemple d'historique de panneaux relevé au sein d'une exploitation conduisant un itinéraire technique de type "1"

La figure 5-32 présente un historique de panneaux relevé chez un planteur de la zone CDC classé dans le mode de conduite de type "1". Ce cas est caractéristique de ce que l'on observe au sein des exploitations de ce type tant en matière de choix techniques qu'en matière de caractéristiques "sociales" de la saignée.

La caractérisation sur le plan des pratiques

Lors de la visite de cette plantation, on relève tout d'abord l'extrême propreté de la parcelle. Le chef d'exploitation annonce 2 désherbages annuels sur ces parcelles en production. L'historique de panneaux est caractérisé par une saignée exclusivement descendante 14 ans après ouverture de la parcelle. La saignée est réalisée, conformément aux pratiques en vigueur à la CDC, par descente continue du panneau (on ne passe au second panneau qu'une fois le premier consommé). Les marques laissées au niveau du panneau par les arrêts de saignée observés durant la période de défoliation, permettent de constater une régularité dans la consommation annuelle d'écorce. Chaque portion d'écorce consommée représentée sur la figure correspond à une année de consommation. Elle est caractérisée par la fréquence de saignée (ici d/3) et l'année concernée (87-88...). Le rapprochement de ces consommations annuelles (en moyenne 15 cm) et de l'épaisseur du copeau de saignée (1,5 mm) confirme bien la fréquence de saignée annoncée par le chef d'exploitation (d/3). Le chef d'exploitation affiche une fréquence de 3 stimulations par an pour cette parcelle de GT 1, en dépit de préconisations supérieures (généralement de 11 /an). En matière de qualité de saignée, l'épaisseur du copeau est la plus faible de l'échantillon (1,5 mm). De plus, les panneaux affichent des pourcentages de blessure parmi les plus bas de l'échantillon (indice "1"), dénotant d'un savoir-faire et d'une grande adresse de la part du saigneur. On considère, s'agissant d'une zone où la saignée remontante se fait généralement en 1/2S, que le pourcentage d'écorce déjà consommé atteint 50 % du capital écorce total, ce qui fait partie des pourcentages les plus bas de notre échantillon compte tenu du nombre d'années de saignée (14 ans). Cette estimation serait à revoir à la baisse si le choix pour la saignée remontante, s'orientait vers une saignée en 1/4S.

La caractérisation sur le plan des paramètres sociaux de la saignée

Parmi les pratiques décrites, on note la fréquence de stimulation très en deçà des préconisations pour ce type de clone. Le chef d'exploitation justifie ce choix par sa volonté de ne pas compromettre l'intégrité des arbres et de ne pas risquer l'apparition d'encoches sèches. Ce genre



Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

de précaution dénote d'une certaine connaissance technique de la part du chef d'exploitation. L'ensemble des pratiques décrites semble viser 2 objectifs : le contrôle de la consommation du capital écorce et le maintien de la densité d'arbres saignés. La qualité de saignée observée ainsi que le choix de poursuivre la saignée descendante jusqu'à consommation totale de l'écorce sur panneaux bas, en sont des signes révélateurs. Le chef d'exploitation ne veut pas compromettre le rendement futur par une ouverture précoce en saignée remontante. Ces choix, ainsi que leur mise en œuvre traduisent une grande implication du chef d'exploitation dans la conduite de son exploitation et la totale maîtrise de son saigneur. Cette tendance est compatible avec la propreté observée de la parcelle, rendant ce contrôle plus facile. Cette implication explique aussi l'absence apparente d'arrêt prolongé de saignée depuis l'ouverture de la parcelle. La maîtrise du travail du saigneur est facilitée dans ce cas précis par l'expérience de la saignée que possède le chef d'exploitation, lui-même formé par l'agro-industrie. Afin d'obtenir sur sa plantation la qualité de saignée visée, il a préféré former lui-même son saigneur et exerce un contrôle régulier de la qualité de saignée. En matière de rémunération, il fidélise le saigneur par un système de partage de la récolte ("two-part-system"). Au sein du même type de conduite, on observe sur notre échantillon, d'autres mesures de fidélisation. Comme nous l'avons souligné, le logement et le lopin de terre peuvent en faire partie, notamment au sein d'exploitations de type patronal. Le volume de la tâche journalière de saignée (510 arbres), est compatible avec cette recherche de qualité. L'ensemble des choix décrit traduit une stratégie visant une régularité des revenus dans le temps, ainsi que la pérennité de l'investissement consenti dans la composante hévéicole.

Influence de l'environnement économique

Ce qui caractérise ce type d'exploitation est la constance des choix techniques en dépit de la grande fluctuation des prix d'achat du caoutchouc au planteur depuis la mise en saignée de la plantation.

2.8.3 Le type 2a : une intensification variable

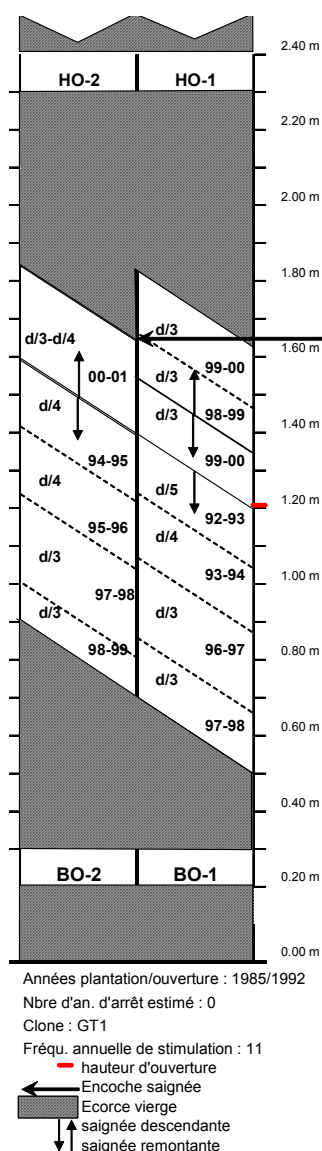


Figure 5-33 : Exemple d'historique de panneaux relevé au sein d'une exploitation conduisant un itinéraire technique de type "2A"

Le panneau représenté sur la figure 5-33 a été relevé chez un planteur de la zone d'HVC classé en "2a". Cet historique de panneau est typique de ce que l'on observe sur les parcelles affichant ce type de conduite. Il est caractérisé par une intensification de la conduite des arbres, variable au cours du temps. Cette plantation est située non loin de la concession d'HVC et des parcelles industrielles.

La caractérisation sur le plan des pratiques

Cette parcelle présente un état de propreté convenable, compatible avec l'exercice d'un contrôle régulier. Le chef d'exploitation annonce en effet 1 désherbage annuel. On note, conformément aux pratiques en vigueur à HVC avant privatisation, un balancement bisannuel sur panneaux bas durant les premières années d'exploitation. L'historique de panneaux montre un passage en saignée remontante seulement 9 ans après ouverture de la parcelle. Ce passage a été réalisé au bout de la 7^{ème} année de saignée à 1.35 m sur panneau HO-1, alors qu'il reste environ 1/3 d'écorce vierge sur panneaux bas. De plus, l'encoche remontante est une 1/2S et se distingue des 1/3S généralement pratiqués en saignées remontantes dans la zone HVC. L'intensification de la conduite des arbres est accentuée par l'apparition d'une deuxième encoche de saignée (99-00) à 1.35 m dans le sens descendant, sous l'encoche remontante. Cette ouverture en saignée descendante 15 cm au-dessus de la première ouverture sur panneau BO-1 isole l'aire drainée située entre les 2 ouvertures (situation de "bark-island") entraînant une baisse des rendements. En matière de stimulation, les fréquences annoncées s'avèrent conformes aux préconisations de l'agro-industrie avec 11 stimulations annuelles sur GT 1. Ce n'est cependant pas le cas de toutes les exploitations classées dans ce type. Certaines affichent pour ce même clone des fréquences de 22 stimulations. Un tel choix constitue une intensification extrême de la conduite et favorise l'apparition rapide d'encoches sèches. Passées les 3 premières années d'exploitation durant lesquelles les fréquences de saignée correspondent aux préconisations de l'agro-industrie (ouverture en d/5 puis passage en d/4), on note une augmentation de ce paramètre avec un passage en d/3 (annoncé par le planteur) qui semble avoir été maintenu jusqu'en 2000. En revanche, durant la dernière année précédant l'enquête, on note un relatif retour en arrière de l'intensification de la conduite. En effet, on observe en 2000-2001, l'abandon de l'une des 2 encoches simultanées. Affichant une prise de conscience quant à la disparition rapide de son capital écorce, le chef d'exploitation annonce aussi un retour récent en d/4. En matière de

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

qualité de saignée, on observe un pourcentage de blessure sur panneau relativement faible. En revanche, l'épaisseur du copeau de saignée est supérieure à la normale (2.6 mm). En prenant en compte la saignée remontante pratiquée en 1/2S, on estime que 48 % de l'écorce vierge est consommée au bout de 9 ans de saignée seulement. L'ouverture précoce des panneaux hauts compromet sensiblement l'approvisionnement en assimilats des panneaux bas et donc leurs rendements futurs lors d'un retour en saignée descendante.

La caractérisation sur le plan des paramètres sociaux de la saignée

Le chef d'exploitation, comme la majorité des planteurs de la zone HVC, a reçu une formation à la saignée le rendant apte à juger et à contrôler le travail de son saigneur. Il en résulte de faibles pourcentages de blessure sur les panneaux de saignée. En revanche, le contrôle que réalise le chef d'exploitation sur la saignée ne va pas jusqu'à l'évaluation de la consommation au coup de gouge. La consommation d'écorce relevée à travers les consommations annuelles s'avère excessive. On note pour une saignée en d/3, une consommation annuelle moyenne de 24,9 cm au lieu des 14,3 cm théoriques (sur la base d'une consommation de 1,5 mm au coup de gouge). La description et le commentaire des choix techniques au cours du temps, montrent une implication très forte du chef d'exploitation dans la conduite de sa plantation. Il est à l'origine des décisions en matière de conduite. Le retour à des pratiques moins intenses observé l'année qui précède l'enquête le confirme. Le faible pourcentage de blessures observé sur panneaux traduit l'adresse du saigneur qui est un ancien employé de l'agro-industrie. Sa rémunération est, comme dans la plupart des exploitations de cette zone, calculée sur la base du Kg produit et limité à 25 F.CFA/Kg. L'emploi sur d'autres tâches d'entretien de l'exploitation, complète son salaire. Il bénéficie aussi du logement. La forte implication du chef d'exploitation semble expliquer l'absence apparente d'arrêt de production depuis l'ouverture de la parcelle. En revanche, le volume de la tâche de saignée estimé ici, 800 arbres par jour, est très au-dessus de ce qui est généralement observé au sein de ce type. Un tel volume laisse présager d'une saignée se terminant à des heures tardives de la journée, limitant le temps d'écoulement du latex et donc le rendement de la parcelle.

L'influence de l'environnement économique

Les discussions avec le planteur ont révélé une augmentation progressive des fréquences de saignée entre l'année d'ouverture (1992) et 1998. Cette tendance est cohérente avec les changements de politique dans la conduite des arbres de la plantation industrielle voisine ainsi que l'arrêt brutal de tout encadrement technique du secteur villageois de cette zone dès la privatisation (fin 1996). En effet, avant privatisation, la société agro-industrielle pratiquait et préconisait à l'ouverture une saignée en d/5, puis un passage en d/4. Une des premières mesures techniques des repreneurs d'HVC en 1997 a été un passage des surfaces industrielles en d/3. Comme on le voit sur la figure 5-34, l'imitation au sein de cette parcelle a été immédiate avec un passage en d/3 dès 1997.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

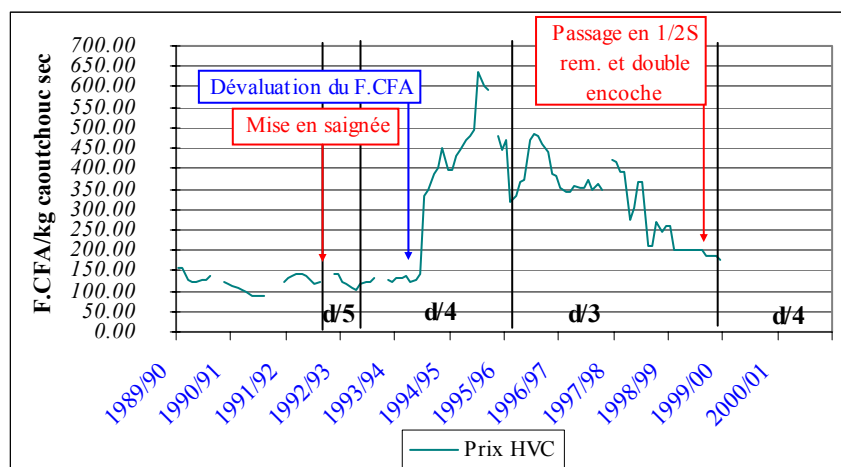


Figure 5-34 : Prix d'achat du caoutchouc aux planteurs et variation des fréquences de saignées au cours du temps chez le planteur du type 2.a

Si le phénomène d'imitation au sein d'une même zone de plantation, semble indéniable et accentué dans la zone HVC par la proximité des parcelles, il est aussi intéressant de rapprocher ces changements de pratiques de l'évolution de l'environnement économique de l'exploitation. La figure 5-34 superpose à la courbe des prix d'achat du caoutchouc aux planteurs, les grands changements observés au sein

de cette parcelle. Cela permet d'identifier les stratégies mises en œuvre face à un environnement devenant peu favorable. La parcelle a été ouverte en 1992, en pleine période de prix bas. Deux ans plus tard, et après une entrée progressive de la parcelle en production, le Franc CFA est dévalué. On enregistre alors une envolée historique des prix d'achat du caoutchouc imputable aux effets cumulés de la nouvelle cotation du F.CFA, forcément favorable aux produits dont le prix est indexé sur les cours mondiaux, et d'une montée des cours mondiaux du caoutchouc. Le pouvoir d'achat des planteurs de la zone qui n'avaient jusque-là jamais connu le revenu régulier d'une culture de rente, augmente subitement les poussant à adopter un train de vie élevé. A partir du deuxième semestre 1995 les cours ainsi que le prix d'achat du caoutchouc amorcent une chute qui, malgré une légère reprise en 1997, se poursuivra pour atteindre un niveau plancher en 1999. En 1997, le passage en d/3 avec maintien des mêmes fréquences de stimulation, rehausse momentanément le rendement de la parcelle compensant en partie la perte de revenu imputable à la chute des cours. Cependant baisse entamée des revenus se poursuit avec la chute des cours. Ce phénomène est accentué par une baisse du rendement inhérent à la descente de l'encoche de saignée le long du tronc. L'agriculteur prend alors la décision d'ouvrir la parcelle en saignée remontante, pratique connue pour le gain de rendement qu'elle entraîne. Il opte alors pour une 1/2S afin de maximiser le rendement de la parcelle. Quelque mois plus tard, l'intensification est accentuée par la pratique de la double encoche par rafraîchissement de la même encoche dans le sens descendant. Les discussions avec le planteur ont montré une prise de conscience récente chez ce dernier, de la surconsommation du capital écorce résultant de ces choix techniques. Il a fait le choix, quelques mois avant l'enquête, d'un retour à une fréquence de saignée réduite (d/4) et l'intention de diviser la 1/2S remontante en 2 1/4S. Ce choix était réalisé dans un contexte économique plus optimiste avec, quelques mois avant l'enquête, l'amorce d'une remontée des prix d'achat du caoutchouc.

2.8.4 Le type 2b : une intensification constante

L'historique de panneaux présenté sur la

figure 5-35 a été relevé dans la zone CDC chez un planteur classé en "2b". Cet historique est typique de ce que l'on observe au sein des exploitations de ce type. Il est caractérisé par une intensification extrême et constante de la conduite des arbres.

La caractérisation sur le plan des pratiques

La première constatation faite sur la parcelle est l'envahissement de l'interligne par un recru ligneux dense isolant les lignes de plantation et rendant difficile à la fois les déplacements et le contrôle de la parcelle. Le chef d'exploitation annonce en effet l'absence totale d'entretien de l'interligne. Seul un désherbage annuel de la ligne de plantation, minimum requis pour le déplacement du saigneur, est réalisé. L'historique de panneaux révèle un cas de figure où chaque paramètre d'intensification est poussé à son maximum. On note en effet la présence de 3 encoches de saignée simultanées entraînant une surconsommation d'écorce. On observe un passage en saignée remontante alors que l'écorce vierge n'est pas totalement consommée sur panneaux bas (BO-2). Cette saignée remontante est pratiquée en spirale complète (S) accentuant la surconsommation d'écorce. La consommation du panneau haut (HO-1) a atteint une hauteur de 2,50 m et peut être considérée comme terminée. Il reste donc sur cet arbre, de l'écorce vierge en cours d'exploitation sur panneau bas (BO-2). Enfin, on relève la présence d'une encoche sur écorce en cours de régénération (BO-1). Les fréquences de stimulation annoncées (22/an), sont très au-dessus des préconisations pour le clone GT 1, accentuant les risques de désordre physiologique et d'apparition d'encoche sèche. La qualité de saignée est médiocre avec un niveau élevé de blessures sur panneaux (dans la tranche 40-60 %) ainsi qu'une épaisseur exagérée du copeau de saignée (2,5 mm) accentuant la surconsommation d'écorce. Sur cette parcelle, on estime que 81 % de l'écorce vierge est consommé. Compte tenu des pratiques décrites ainsi que du nombre d'années de saignée (17 ans), ce résultat peut paraître faible. Il justifie l'estimation très élevée de la période d'arrêt de production (7 ans) depuis la mise en saignée. Cette estimation explique l'absence de dates sur la figure 5-35, les chiffres figurant sur l'historique de panneau faisant seulement référence aux consommations annuelles calculées sur la base de la

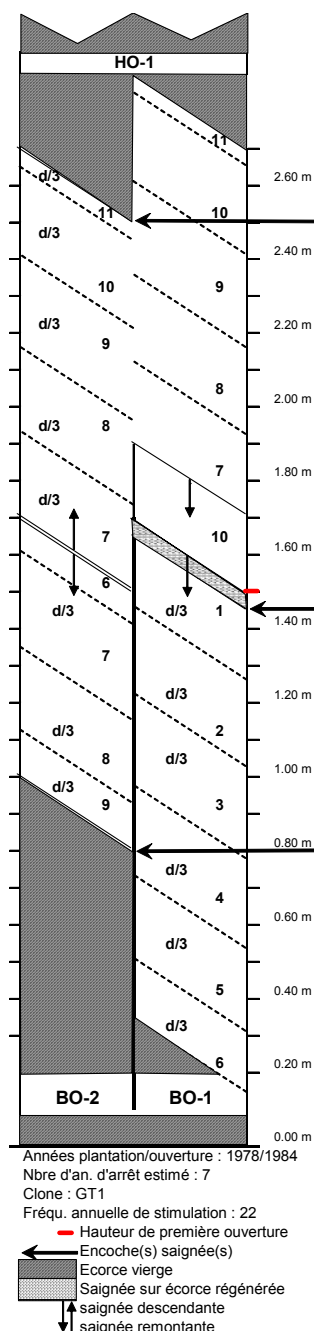


Figure 5-35 : Exemple d'historique de panneaux relevé au sein d'une exploitation conduisant un itinéraire technique de type "2b"

fréquence de saignée enregistrée et de l'épaisseur du copeau de saignée au moment de l'enquête.

Chapitre 5 : les modes de culture de l'hévéa au cours des deux phases, immature et productive

En outre, rien ne permet d'identifier dans cet historique de panneaux comme dans l'ensemble des parcelles classées dans ce type, de signes de variations dans l'intensification de la conduite des arbres.

La caractérisation sur le plan des paramètres sociaux de la saignée

Le chef d'exploitation, âgé de 73 ans, bien qu'ayant été formé à la saignée par la CDC, ne semble pas s'impliquer dans la conduite de sa plantation. Ses connaissances en matière fonctionnement de l'arbre semblent très limitées. De plus, il délègue le suivi de sa plantation à un jeune neveu dont les connaissances sur l'hévéaculture sont limitées. Manifestement, les 3 années d'expérience du saigneur dans l'agro-industrie ont été décisives dans son embauche. Il semble à l'origine des choix en matière de conduite de panneaux. Le mode de rémunération adopté (entre 40 et 45 F.CFA/Kg de caoutchouc humide produit), peut être considéré comme un facteur favorisant l'intensification de la conduite. A cet égard, le niveau élevé de blessures sur les panneaux traduit une saignée dont la profondeur importante vise la maximisation du rendement au détriment de la pérennité des arbres. La faible implication du chef d'exploitation dans la conduite de sa plantation et son faible niveau technique semblent favoriser l'absence de retour en arrière dans cette intensification extrême de la conduite. Ils peuvent aussi expliquer le nombre élevé d'années d'arrêt de production estimé. Cette conduite résolument intensive a probablement eu des effets néfastes sur le rendement susceptibles de conduire à une démotivation du saigneur et donc à un manque d'assiduité.

L'influence de l'environnement économique

Il est difficile de faire ici un parallèle précis entre l'évolution du contexte économique et la conduite de la parcelle. Un tel travail peut s'avérer à la fois vain et inutile. En effet, l'estimation élevée des arrêts de production empêche de dater avec précision les différentes étapes de la conduite des panneaux et entraîne une grande imprécision. D'autre part, les décisions, au sein de ce type, ne sont pas forcément le fait du chef d'exploitation parfois peu impliqué dans la conduite de la plantation. Le saigneur est alors à l'origine des choix techniques. Son mode de rémunération le pousse à maximiser son profit et donc à intensifier la conduite. L'environnement économique n'a alors que peu de poids sur la conduite des arbres.

3 Conclusion

Au moment de l'enquête, certaines exploitations affichaient uniquement des parcelles en production, d'autres n'affichaient que des parcelles immatures (les exploitations de type "émergent"), d'autres enfin affichaient à la fois des parcelles en production et des parcelles immatures. Ce dernier groupe est constitué d'un ensemble de 11 exploitations. Nous avons dans ce chapitre, mené une approche de diagnostic par phase de vie de la plantation (phase immature et phase productive) afin de mettre en évidence les différents types d'itinéraires techniques qui caractérisent la conduite des plantations en milieu villageois. Ce travail d'analyse nous a permis à la fois de décrire ce que font les planteurs et de remonter aux stratégies qui semblent guider leurs pratiques. L'étude des liens pouvant exister entre types de conduite adoptés durant les 2 phases de vie de la parcelle d'hévéa, pourrait apporter des enseignements utiles sur les stratégies en jeu à l'échelle de l'exploitation. Ce travail peut être réalisé sur le groupe d'exploitations affichant les 2 types de parcelles. D'autre part, l'identification des déterminants des stratégies permettrait de mieux comprendre pourquoi les planteurs n'agissent pas autrement, ou, en d'autres termes, de découvrir leurs marges de manœuvre. La mise en relation des typologies réalisées sur le fonctionnement et l'évolution du système de production de l'exploitation agricole avec les modes de conduites identifiés dans ce chapitre, doit nous permettre d'aborder cette question. Nous proposons de traiter ces 2 aspects au chapitre 6.

**CHAPITRE 6 : IDENTIFICATION DES
MARGES DE MANOEUVRE ET
ELABORATION D'UNE GRILLE DE
CONSEIL**

La première typologie, proposée au chapitre 4, est fondée sur les caractéristiques agro-économiques de l'exploitation et l'évolution de son système de production. Au chapitre 5, l'étude des pratiques au cours des 2 phases de vie de la plantation nous a conduits à établir 2 typologies ; la première est fondée sur les itinéraires techniques utilisés dans la mise en place et l'entretien de nouvelles parcelles d'hévéa durant les 3 premières années de plantation ; la seconde est fondée sur les types de conduite de la parcelle d'hévéa durant sa phase productive. Le premier objectif de ce chapitre est de rapprocher la typologie des exploitations, des pratiques observées en hévéaculture afin d'identifier les différentes situations existantes et d'évaluer les marges de manœuvre des agriculteurs. Une telle démarche permet de proposer, sous la forme d'une grille, des solutions améliorant la conduite de l'hévéa et qui tiennent compte des contraintes identifiées. C'est ce que nous faisons dans la deuxième partie de ce chapitre.

1 Les liens entre les types d'exploitation et les itinéraires techniques

Cette première partie est consacrée à l'étude des correspondances entre les types agro-économiques d'exploitation et les types de conduite des parcelles. Notre démarche consiste à émettre des hypothèses quant à certains déterminants des itinéraires techniques. La vérification de ces hypothèses doit permettre de mieux comprendre les marges de manœuvre des chefs d'exploitation dans la conduite de leur plantation. Nous étudions dans un premier temps, les liens entre types d'exploitation et entretien des parcelles immatures d'hévéa. Dans un second temps, nous étudions les correspondances existant entre types d'exploitation et les modes de conduite en phase productive. Nous étudions enfin les correspondances dans les modes de conduite entre les 2 phases au sein des 11 exploitations affichant à la fois des parcelles immatures et des parcelles en production, question soulevée en fin de chapitre 5.

1.1 Les liens entre certaines données agro-économiques et l'entretien des parcelles immatures

Les observations faites lors des enquêtes sur le terrain nous ont conduit à formuler des hypothèses quant au rôle déterminant sur les pratiques observées de certaines données agro-économiques présentées dans le chapitre 4. Ces hypothèses sont au nombre de 3. La première concerne l'influence possible du niveau de revenu de l'exploitation, estimé par ses surfaces en production sur les fréquences d'entretien. La seconde hypothèse, liée à la première, concerne une influence éventuelle du type de main d'œuvre employée sur le mode de conduite adopté. La troisième hypothèse concerne, dans certains cas, l'influence sur les mêmes pratiques, du rapport volume de la main d'œuvre familiale/surfaces à entretenir au sein de l'exploitation.

1.1.1 Description des variables retenues dans l'analyse des déterminants

S'agissant de données en partie qualitatives, la technique retenue pour cette analyse exploratoire est l'ACM. Nous présentons les variables retenues, leurs modalités, leurs abréviations, ainsi que les classes correspondantes.

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

Comme nous l'avons montré au chapitre 4, au sein des exploitations de l'échantillon disposant de surfaces d'hévéa en production, le revenu de cette composante est toujours classé comme le principal revenu. Les plantations émergentes ne disposent généralement que de revenus modestes provenant de la vente du vivrier et/ou d'une activité professionnelle de cadre moyen. La surface hévéicole en production (hp) est donc utilisée ici comme un indicateur du revenu global de l'exploitation. De même, le rapport surface hévéicole en production/surface immature (cf), est sensé refléter les capacités financières de l'exploitation à employer de la main d'œuvre extérieure pour entretenir les parcelles immatures. Le volume de la main d'œuvre familiale disponible est traduit par le rapport surface immature totale/volume de main d'oeuvre (msi) exprimant la surface immature par travailleur susceptible de l'entretenir. Plus ce rapport est faible, plus l'exploitation semble disposer de la main d'œuvre nécessaire à l'entretien des parcelles. Inversement, plus ce rapport est élevé, plus l'exploitation devra recourir à de la main d'oeuvre extérieure pour mener à bien l'entretien des jeunes parcelles durant la période immature.

Rubriques	Description de la variable	Modalités de la variable	Abréviations dans l'ACM
Caractéristiques agro-économiques (bleu)	Surface hévéicole en production (hp). Unité : ha	0,]0-5]]5-10],]10-30]	hp.0, hp.5 hp.10, hp.30
	Nature de la main d'œuvre employée pour l'entretien des jeunes parcelles d'hévéa (mh)	familiale occasionnelle permanente	mh.f mh.o mh.p
	Surface immature totale par travailleur familial (msi). Unité : ha/volume main d'œuvre famil.	]0-0.3]]0.3-1.9]]1.9-4.5]	msi.0.3 msi.2 msi.4
	Capacité à financer l'entretien des jeunes parcelles (cf). Unité : ha en production/ha immature	0,]0-1.5]]1.5-3]]3-8]	cf.0, cf.1.5 cf.3 cf.8
Types agro-économiques (rouge)	Types d'exploitation définis au chap. 4 (typ)	Patronal Fam. forte cap. investis. Fam. faible cap. investis. Émergentes	typ.a typ.b typ.c typ.d
	Variable non active		
Type d'itinéraire technique (vert)	Correspond à la typologie établie sur notre échantillon (itk)	1a, 1b 2a, 2b, 3	itk.1a, itk.1b itk.2a, itk.2b, itk.3

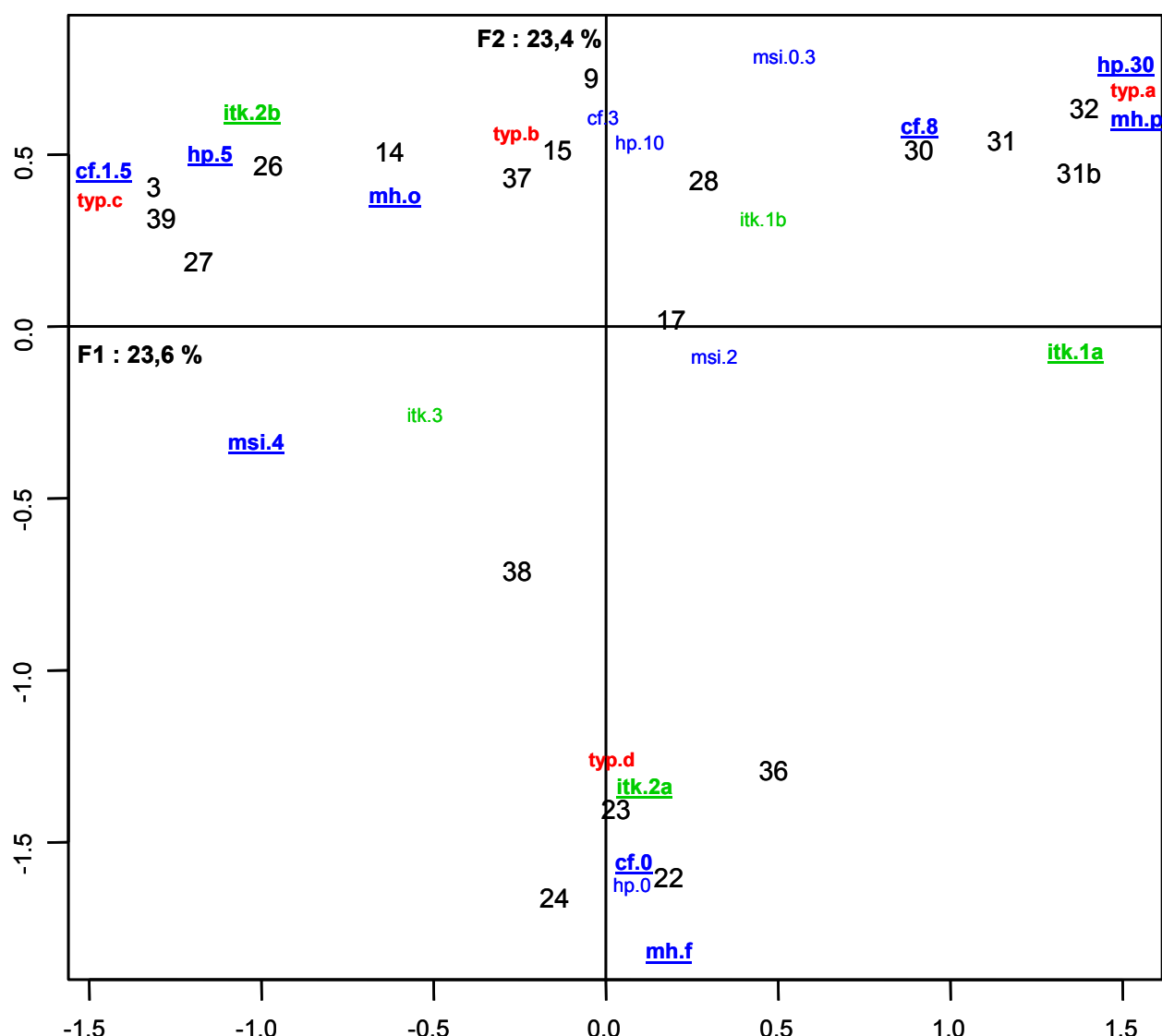
Tableau 6-1 : Description des variables utilisées dans l'ACM sur les déterminants agro-économiques des pratiques durant la phase immature

Afin de ne pas donner plus de poids à une exploitation qu'à une autre, nous avons choisi de ne laisser en tant qu'individu distinct, les différentes parcelles d'une même exploitation que lorsqu'elles affichent l'adoption d'itinéraires techniques différents. C'est le cas d'une seule exploitation sur notre échantillon (n°31). Les types d'exploitation établis au chapitre 4 ont été projetés dans le plan de l'ACM. Cette variable n'est cependant pas active dans le calcul de l'ACM.

1.1.2 Les liens entre itinéraires techniques et déterminants agro-économiques

Afin d'améliorer la lisibilité de la figure 6-1, nous avons souligné et représenté en gras, les modalités dont la contribution absolue est au moins égale à la moyenne des contributions sur l'un des 2 axes retenus. On note une bonne expression, par les 2 premiers facteurs, de la variance du nuage de point avec respectivement 23.6 et 23.4 % de l'inertie exprimée. La valeur propre du premier facteur s'avère très élevée (0.66 pour chacun) indiquant une forte liaison globale des variables à ces 2 facteurs.

Projection des modalités des variables agro-économiques



On observe, à l'étude des rapports de corrélation, que les données agro-économiques retenues sont dans l'ensemble bien représentées par les 2 premiers facteurs. C'est notamment le cas de la

surface en production ("hp") dont la qualité de représentation sur ce premier plan est élevée (cumul des contributions absolues de ses modalités de 27 et 28 % respectivement sur les facteurs 1 et 2). Le premier facteur classe les modalités des surfaces en production avec, sur la gauche du graphique, la modalité basse ("hp.5") avec un Cos^2 élevé (0.60), et sur la droite, la modalité haute ("hp.30"), affichant le même Cos^2 . Le second facteur sépare la modalité "hp.0", traduisant l'absence de revenu hévéicole et la positionne dans la partie inférieure du graphique avec un Cos^2 élevé (0.92 sur l'axe 2). Les autres modalités sont positionnées au-dessus de l'axe 1. On note exactement les mêmes tendances pour la variable comparant la surface en production et la surface immature ("cf"), variable bien représentée dans le plan de l'ACM avec un cumul des contributions absolues de ses modalités de 21 et 28 % respectivement sur les facteurs 1 et 2. On observe aussi un classement croissant de la gauche vers la droite des modalités par le facteur 1 ainsi qu'un positionnement de la modalité traduisant l'absence de surfaces en production ("cf.0") dans la partie inférieure du graphique. On observe une bonne expression de la variable traduisant le type de main d'œuvre employée ("mh"), avec une contribution cumulée de ses modalités de 0.21 et 0.27 % respectivement sur les facteurs 1 et 2. L'axe 1 positionne à l'extrême droite, la modalité "main d'œuvre permanente" ("mh.p") avec un Cos^2 de 0.60 sur cet axe et à sur la gauche la modalité "main d'œuvre occasionnelle" ("mh.o") avec un Cos^2 de 0.51. Le deuxième facteur sépare clairement la modalité traduisant l'emploi de main d'œuvre familiale ("mh.f"), positionnée dans la partie inférieure du graphique, avec un Cos^2 élevé (0.86). La variable traduisant le volume de main d'œuvre familiale en fonction de la surface immature ("msi") n'est que moyennement exprimée dans le plan de l'ACM (rapport de corrélation 0.37 et 0.13 respectivement sur les facteurs 1 et 2). On observe cependant un positionnement de la modalité haute de cette variable ("msi.4") sur la gauche du graphique avec un Cos^2 de 0.37 sur le facteur 1. Cette modalité indique les situations les moins propices à l'entretien des surfaces immatures par de la main d'œuvre familiale. Cette situation tend à s'améliorer vers la droite du graphique ("msi.2", "msi.0.3"). La variable traduisant l'itinéraire technique adopté dans la conduite des jeunes parcelles ("itk") est bien représentée dans le plan de l'ACM (avec des cumuls de contributions absolues de ses modalités s'élevant à 20 et 13 % respectivement sur les facteurs 1 et 2). Le premier facteur positionne un des itinéraires techniques les moins performants ("itk.2b") sur la gauche du graphique, et l'un des itinéraires techniques les plus performant ("itk.1a") sur droite du graphique avec des Cos^2 s'élevant respectivement à 0.38 et 0.34 sur cet axe. Le second facteur positionne l'itinéraire technique "2a", caractérisé par des résultats agronomiques intermédiaires dans la partie inférieure du graphique, avec un Cos^2 de 0.32.

Vérification des hypothèses

Les variables agro-économiques ont été introduites dans l'analyse sur la base d'hypothèses. Nous traitons en premier lieu l'hypothèse d'un lien entre le revenu de l'exploitation (surface hévéicole en production) et la fréquence d'entretien des surfaces immatures. En effet, les modalités des 2 variables "hp" et "cf" affichent comme nous venons de le constater les mêmes

tendances et des rapprochements 2 à 2 de leurs modalités. On note aussi un rapprochement cohérent des modalités de ces 2 variables avec les différents itinéraires techniques. En effet, l'itinéraire technique qui affiche les fréquences de désherbage les plus élevées ("itk.1b") est positionné à égales distances des modalités cf.3" et "cf.8" marquant les rapports surface en production/surface immature les plus élevées. Inversement, l'itinéraire technique 2b, marqué par des fréquences de désherbage très en dessous des besoins de l'arbre, est positionné à proximité d'un rapport "cf" plus faible ("cf.1.5"). Ces résultats semblent donc confirmer l'hypothèse selon laquelle plus la surface en production est élevée comparativement à la surface immature, plus cette dernière a de chances d'être entretenue régulièrement. Si nous considérons la surface en production ("hp") comme un indicateur fiable du niveau de revenu de l'exploitation, le résultat obtenu sur le premier plan de l'ACM apparaît relativement cohérent. On note en effet les surfaces hévéicoles en production les plus élevée ("hp.30") à proximité des itinéraires techniques les plus efficaces ("itk.1a" et "itk.1b") alors qu'inversement, les surfaces en production les plus faibles ("hp.5") sont proches des itinéraires techniques les plus déficients. En revanche, le rapprochement de la modalité ("hp.0") marquant l'absence totale de surface hévéicole en production, de l'itinéraire technique aux performances intermédiaires ("itk.2b") montre que cette variable n'est pas la seule en jeu.

La seconde hypothèse émise concerne l'influence du type de main d'œuvre employée pour l'entretien des parcelles sur les fréquences de désherbage. On note que l'emploi exclusif de main d'œuvre familiale ("mh.f") est positionné dans la partie inférieure du graphique, à proximité des modalités marquant l'absence de revenu ("cf.0" et "hp.0") ainsi que des itinéraires techniques légèrement déficients mais cependant proches des itinéraires techniques de type 1 tant dans les fréquences d'entretien que dans les résultats agronomiques. La modalité traduisant l'emploi de main d'œuvre occasionnelle ("mh.o") est positionnée au centre du quart supérieur gauche du graphique marqué aussi par des revenus intermédiaires ("hp.5") et par les itinéraires techniques les moins performants ("itk.2b" et "itk.3"). A l'inverse, on note un rapprochement de la modalité marquant l'emploi de main d'œuvre permanente ("mh.p"), des 2 itinéraires techniques les plus performants ("itk.1a" et "itk.1b") ainsi que des revenus les plus élevés de l'échantillon ("hp.30"). Ces tendances semblent confirmer l'hypothèse d'une influence du type de main d'œuvre sur l'entretien des jeunes cultures en montrant une liaison entre cette variable et le niveau de revenu de l'exploitation.

En revanche, l'analyse ne met pas en relief un lien très fort entre volume de main d'œuvre familiale et itinéraires techniques adoptés. Seule la modalité traduisant les cas les plus évidents de surdimensionnement ("msi.4") contribue de manière significative à l'inertie du nuage de point et se trouve positionnée sur la gauche du graphique. Cette situation semble donc être rattachée aux exploitations affichant des surfaces en production restreintes et adoptant des itinéraires techniques déficients ("itk.2b" et "itk.3"). Ces mêmes exploitations présentent aussi une tendance à l'emploi de main d'œuvre extérieure ("mh.o") pour l'exécution des tâches d'entretien sur jeunes cultures. L'éloignement dans le bas du graphique des exploitations employant exclusivement de la main d'œuvre familiale ("mh.f"), semble indiquer au sein de ces

dernières des situations variées quant au surdimensionnement des parcelles immatures par rapport au volume de main d'œuvre familiale disponible.

L'adoption d'un mode de conduite sur parcelle immature semble donc être sous l'influence de plusieurs paramètres agro-économiques en interaction parmi lesquels : la surface hévécicole en production, le type de la main d'œuvre employée et parfois le volume de main d'œuvre familiale disponible. Cette représentation suggère des situations critiques au sein des exploitations situées dans le quart supérieur gauche du graphique et marquées par l'emploi d'une main d'œuvre occasionnelle et par de faibles revenus. Dans ces situations, l'entretien de jeunes parcelles non productives n'est guidé que par la motivation du chef d'exploitation, la connaissance qu'il a de la culture et les arbitrages financiers qu'il est amené à faire dans l'utilisation de la trésorerie. Sur ce dernier point, et s'agissant de populations africaines marquées par une grande solidarité familiale, on devine une compétition permanente entre les obligations "sociales" du chef d'exploitation et l'entretien des jeunes cultures. Deux tendances observées lors des enquêtes semblent aggraver cette situation. Il s'agit d'une part de la priorité donnée par le chef d'exploitation à la scolarisation des enfants, souvent considérés comme une "assurance vieillesse". D'autre part, les jeunes générations se désintéressent de plus en plus des métiers de la terre, justifiant un exode rural au profit des grandes agglomérations. Cette tendance réduit considérablement les chances de voir la main d'œuvre familiale impliquée dans l'entretien des cultures.

1.1.3 Conclusion : la variabilité des situations et les marges de manœuvre

Les regroupements individus/modalités de variable observés sur la figure 6-1, semblent correspondre aux types d'exploitation définis au sein du chapitre 4. La projection sur le plan de l'ACM des 4 types ("typ.a", "typ.b", "typ.c", "typ.d"), non actifs dans les calculs, montre une bonne superposition avec les ensembles correspondants. On retrouve d'ailleurs, dans cette analyse, la très nette séparation des exploitations de type émergent ("typ.d") du reste de l'échantillon, déjà observée dans la première ACM présentée au chapitre 4. Ce résultat tient à la nature des variables agro-économiques retenues comme déterminants potentiels des pratiques. Ces déterminants font en effet partie des clefs de détermination de la typologie des exploitations. Dans le quart supérieur droit, les surfaces en production les plus élevées ("hp.30") et l'emploi de main d'œuvre permanente ("mh.p") décrivent la situation des exploitations de type A (ou exploitations de type patronale). La projection dans cette zone de la modalité "typ.a" le confirme. La partie inférieure du graphique affiche l'absence de surface en production ("hp.0") et l'emploi exclusif d'une main d'œuvre familiale ("mh.f"), décrivant la situation des exploitations de type D (ou exploitations familiales émergentes). La projection, dans cette zone, de la modalité ("typ.d") est donc cohérente. Les faibles surfaces en production ("hp.5") et l'emploi d'une main d'œuvre occasionnelle ("mh.o") observés dans le quart supérieur gauche du graphique semblent décrire la situation des exploitations familiales de type C (ou exploitations familiales à faible capacité d'investissement). Le type B (ou exploitations familiales à forte

capacité d'investissement), semble positionné au centre de la partie supérieure du graphique avec des modalités intermédiaires entre les types A et C. Le positionnement des modalités "typ.c" et "typ.b" est cohérent avec ces 2 dernières tendances. En dépit de liens forts existants entre les variables agro-économiques retenues et les modalités d'itinéraires techniques, on note cependant une certaine distance entre ces dernières et la projection des types d'exploitation. Ce résultat traduit une certaine variabilité dans les itinéraires techniques adoptés montrant qu'il n'existe pas de stricte superposition des conduites avec les situations agro-économiques. Nous expliquons ici cette variabilité en abordant pour chaque type d'exploitation, les marges de manœuvre des chefs d'exploitation dans la conduite de leurs parcelles immatures.

Types d'itinéraire technique	Types d'exploitation				Totaux
	A (exploitations patronales)	B (expl. Fam. à forte capacité d'investis.)	C (expl. Fam. à faible capacité d'investis.)	D (exploitations émergentes)	
1a	2			1	3
1b	1	1		2	4
2a		1		2	3
2b		3	2		5
3		1	1	1	3
Totaux	3	6	3	6	18

Tableau 6-2 : Répartition des effectifs d'exploitations présentant des parcelles immatures en fonction de l'itinéraire technique pratiqué et de l'appartenance à un type "agro-économique"

Le tableau 6-2 présente les effectifs d'exploitation affichant des parcelles immatures en croisant les types d'itinéraire technique avec les types agro-économiques définis au chapitre 4. On relève un lien entre types d'exploitation et types d'itinéraire technique adopté avec cependant une variabilité particulièrement marquée au sein des exploitations de type D. Nous commentons ici pour chacun des types d'exploitation, les modes de conduite adoptés en expliquant la variabilité observée et en soulignant les problèmes rencontrés par les chefs d'exploitation.

Les exploitations de type A (ou patronales)

Les parcelles relevant de ce type d'exploitation sont généralement constituées de matériel végétal sélectionné. Dans la totalité des cas affichant une production du matériel végétal sélectionné, le bois de greffe utilisé provient de parcelles clonales adultes ne garantissant aucunement la conformité du matériel utilisé. L'exploitation produit ce matériel végétal avec l'une des 2 méthodes déjà décrites : pépinière ou greffage sur pied. Cette dernière méthode, uniquement rencontrée au sein des exploitations de type A, est connue pour la lourdeur de l'entretien nécessaire, notamment durant les 4 premières années. Les revenus élevés qui les caractérisent permettent l'emploi de main d'œuvre permanente facilitant la mise en place de programmes de désherbage intensifs. Les fréquences de désherbage adoptées correspondent aux besoins de la culture (itinéraire technique de type 1.b). Ces conduites sont proches des préconisations "agro-industrielles" ayant prévalu durant la période des projets de développement. La variante consistant en l'introduction de cultures intercalaires sur l'ensemble

de la parcelle (1a) permet à la fois un désherbage des jeunes arbres et garantit un revenu de la parcelle durant les 3 premières années de plantation. Cette variante constitue une adaptation à la contrainte liée d'une part à la longueur de la période immature de l'hévéa mobilisant du foncier sans retour sur investissement et, d'autre part, à ses exigences en matière d'entretien durant les 3 premières années. La main d'œuvre mise à contribution inclut généralement la famille au sens large et parfois la main d'œuvre extérieure employée sur l'exploitation, mettant à sa disposition un lopin de terre pour ses propres cultures vivrières. Le niveau de connaissance technique du chef d'exploitation semble être décisif dans l'adoption de tels itinéraires techniques. En outre, le niveau de revenu élevé ainsi que l'emploi de main d'œuvre permanente confèrent à ces exploitations la plus grande latitude en terme de conduite. La répartition entre les 2 variantes (1a et 1b) montre la gamme de choix dont dispose le chef d'exploitation.

Les exploitations de type B (ou familiales à forte capacité d'investissement)

Les itinéraires techniques adoptés au sein de ce type sont de nature plus variée que précédemment. L'investissement est généralement réalisé à l'économie. Le matériel végétal est souvent produit sur l'exploitation avec 2 tendances distinctes. On relève au sein de 2 exploitations affichant respectivement les itinéraires techniques 1b et 2b, une production de matériel végétal sélectionné à l'aide des 2 méthodes déjà exposées (greffage sur pied ou pépinière avec bois de greffe est prélevé sur parcelles clonales adultes). La seconde tendance relevée est la mise en place de seedling. Elle est généralement guidée par l'intention initiale de procéder à un greffage sur pied ayant échoué pour des raisons variées : difficulté à trouver de la main d'œuvre qualifiée, problèmes financiers, etc....

Au sein de ce type, la main d'œuvre familiale disponible ne semble pas être impliquée sur l'entretien des jeunes cultures pérennes. Elle est généralement employée sur les cultures vivrières qui ne sont que très rarement positionnées en interligne des hévéas. Le cloisonnement souvent observé entre le domaine des cultures vivrières géré par l'épouse et les enfants et celui des cultures pérennes géré par le chef d'exploitation, semble expliquer cette tendance. Le chef d'exploitation a donc pour principale alternative, l'emploi de main d'œuvre occasionnelle ("mh.o") rendant plus aléatoire la décision de désherber la parcelle. Cette situation conduit à l'adoption d'itinéraires techniques du type 2a, 2b et parfois même 3.

Une exploitation affiche une conduite de type 1b (exploitation n° : 28). On relève sur la parcelle concernée, un envahissement par *Imperata cylindrica*, adventice dont l'effet dépressif est connu sur le développement de l'hévéa. Le contrôle de cet adventice étant difficile, l'adoption de fréquences de désherbage élevées ne suffit pas à contrôler l'enherbement. On relève un retard de croissance important sur cette parcelle. Une exploitation affiche une conduite de type 2a : l'exploitation 17. Elle présente un volume de main d'œuvre familiale moyen (7 personnes) et une surface en production élevée (9 ha). Le chef d'exploitation, dynamique, a mis en place 3 nouvelles parcelles de surfaces modestes. L'entretien différencié de l'interligne et de la ligne vise à garantir un bon développement des jeunes plants en limitant cependant les coûts d'entretien.

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

La fréquence adoptée pour l'entretien de la ligne et de l'interligne reste en deçà des besoins de l'hévéa. Etant donnés les revenus relativement élevés de cette exploitation, le planteur semble essentiellement limité par les arbitrages financiers qu'il est amené à faire et par sa capacité à identifier un retard de croissance. En effet, dans un contexte marqué par l'absence d'encadrement, il peut être difficile pour un planteur, de détecter des retards de croissance modérés durant les premières années et /ou d'en prévoir les répercussions à moyen terme. En outre, le facteur "entretien" n'est pas toujours le seul en cause. Située dans la zone HVC, cette même plantation a été mise en place sur concession industrielle. Les zones choisies par le planteur pour la mise en place des extensions sont des zones marginales présentant souvent des contraintes de sol. C'est le cas d'une jeune parcelle de cette plantation mise en place sur un sol de nature hydromorphe. Cette contrainte semble justifier en partie les retards de croissance enregistrés ainsi que le nombre élevé d'arbres manquants. La difficulté pour un allochtone, d'accéder au foncier dans cette zone régie par le droit traditionnel, constitue un frein à la mise en place de nouvelles parcelles, limitant les marges de manœuvre des chefs d'exploitation.

En règle générale, les exploitations du type B présentent, dans la conduite des jeunes parcelles, des contraintes supérieures au type précédent. Ces contraintes viennent essentiellement des revenus souvent inférieurs, tributaires des surfaces en production et de la difficulté manifeste à mobiliser de la main d'œuvre familiale, lorsqu'elle est présente, sur les cultures de rentes. L'emploi de main d'œuvre extérieure constitue donc la seule alternative. Elle nécessite des arbitrages sur le plan financier qui ne se font pas toujours en faveur de surfaces non productives. En outre, les chefs d'exploitation ne semblent pas toujours être à même de détecter les retards de croissance et ne connaissent pas toutes leurs implications. Ce contexte semble expliquer des fréquences d'entretien souvent inférieures aux recommandations.

Les exploitations de type C (ou familiales à faible capacité d'investissement)

Le tableau 6-2 montre que les exploitations de ce type adoptent principalement les itinéraires techniques les moins performants (2b et 3). L'origine du matériel végétal est ici plus variée avec un investissement de départ qui n'est pas toujours réalisé à l'économie. Dans 2 cas, on relève l'achat de sacs greffés à l'agro-industrie. Le prix élevé de ce matériel alourdit sensiblement l'investissement de départ. Une exploitation a créé une pépinière en sac avec utilisation de greffons provenant de branches d'arbre adultes. Deux exploitations affichent la mise en place de parcelles de seedling sans intention de procéder à un greffage des plants.

Au sein de la grande majorité des exploitations de ce type, la tendance est à un surdimensionnement des jeunes parcelles, compte tenu des surfaces en production et/ou du volume de la main d'œuvre familiale disponible. En outre, à l'image des exploitations du type B, on note que la main d'œuvre familiale n'est pas impliquée dans l'entretien des jeunes parcelles ce qui limite les possibilités à l'emploi de main d'œuvre extérieure. Ce choix est d'autant moins aisé que les surfaces en production, donc les revenus, sont plus faibles que précédemment. Leurs marges de manœuvre semblent, dans un tel contexte, très limitées. Au sein de

l'exploitation affichant une conduite de type 3 (exploitation n° 27), la parcelle apparaît surdimensionnée à la fois vis-à-vis de la faiblesse des revenus et du volume restreint de la main d'œuvre familiale disponible. En effet, cette dernière est limitée au seul couple, le chef d'exploitation étant en outre, employé de bureau à plein temps. La surface en production (1 ha), traduit un revenu modeste ne semblant pas suffire à l'emploi régulier d'une main d'œuvre extérieure. La marge de manœuvre dont dispose l'exploitation est, dans ce cas, très réduite. L'entretien y est quasi-inexistant expliquant des retards de croissance enregistrés, parmi les plus élevés de l'échantillon. En raison de ce surdimensionnement, la pratique de cultures intercalaires menée dans 2 exploitations sur 4, ne concerne qu'une infime portion de la parcelle. Elle semble surtout "opportuniste" et ne constitue pas une réelle stratégie d'entretien. Les itinéraires techniques adoptés sont donc essentiellement de type 2b. Les chefs d'exploitations semblent généralement avoir conscience des retards de croissance importants que subissent leurs parcelles sans cependant en réaliser toutes les conséquences.

Les exploitations de type D (ou émergentes)

Dans une optique de relance de la filière, ces exploitations présentent un intérêt tout particulier. Il s'agit en effet de jeunes exploitations émergeant dans un contexte caractérisé par l'absence d'aide à la mise en place de parcelles hévicoles. On peut donc les considérer comme présentant une démarche reproductible qui, si elle peut parfois être améliorée, a le mérite d'exister. Ce type représente près du tiers de l'effectif d'exploitations affichant des parcelles immatures sur notre échantillon. On relève une variabilité dans le type d'itinéraire technique adopté. Les résultats agronomiques observés sur les parcelles concernées sont partagés à parts égales entre des vitesses de croissance correspondant au potentiel clonal et des retards de croissance plus ou moins marqués.

On observe, au sein d'une exploitation, l'adoption d'un itinéraire technique de type 1a. Cette exploitation constitue un modèle en matière d'adéquation entre la taille de l'investissement et les moyens d'entretien. Le matériel végétal, sélectionné, est produit sur place par le biais d'une pépinière en sac. Le chef d'exploitation formé à la technique du greffage, a acheté du bois de greffe à l'agro-industrie augmentant la garantie de conformité du matériel choisi. La surface mise en place est modeste (1,5 ha) et semble correspondre à la capacité d'entretien de la main d'œuvre familiale qui se limite au chef d'exploitation (en dehors de ses heures de travail) et de son épouse en charge des surfaces vivrières. L'utilisation de l'interligne des hévéas comme surfaces vivrières a permis de mener de front l'entretien des jeunes parcelles et la production vivrière. Les jeunes arbres affichent une croissance conforme au potentiel clonal.

On observe au sein de 2 exploitations, l'adoption de la variante 1b. L'une d'entre elles a créé une pépinière de plein champ et employé de la main d'œuvre qualifiée pour le greffage des plants. Le bois provient de branches adultes prélevées sur parcelles clonales. L'autre exploitation a fait le choix du greffage sur pied. Pour des raisons financières, le greffage n'a pu être réalisé. Des cultures intercalaires ont été menées sur une partie de la surface. Le reste a été désherbé

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

manuellement. Dans un cas, la taille modeste de la parcelle (0,5 ha) semble convenir au faible volume de main d'œuvre familiale disponible. Elle souffre cependant de la présence mal contrôlée de *I. cylindrica* qui semble justifier les retards de croissance relevés en dépit d'une fréquence annuelle de 3 désherbages. Dans l'autre cas, la taille plus importante de la parcelle (4 ha) a conduit le chef d'exploitation à opter pour l'emploi régulier d'une main d'œuvre occasionnelle. Les bons résultats de croissance enregistrés confirment les fréquences de désherbage annoncées.

On relève au sein de 2 autres exploitations, l'adoption d'une conduite de type 2a. Il s'agit de jeunes chefs d'exploitation motivés et désireux de mettre en place rapidement des surfaces importantes. Ces surfaces, de 4 et 8 ha, paraissent surdimensionnées eu égard au faible volume de la main d'œuvre familiale en charge de l'entretien des parcelles (respectivement 1 et 2,5 personnes) et à l'absence totale de revenus. Afin d'alléger l'entretien tout en limitant l'enherbement de la ligne, ces planteurs ont fait le choix d'un entretien différencié de la ligne et de l'interligne. En conséquence, les plants affichaient des retards de croissance modérés dont les chefs d'exploitation ne semblaient pas avoir conscience lors de l'enquête.

Au sein d'une exploitation, on note l'adoption d'un itinéraire technique de type 3. Le jeune chef d'exploitation, fils de planteur, a bénéficié de l'aide financière de son père qui a acheté les plants auprès d'HVC. Deux parcelles d'hévéa d'environ 1 ha chacune ont ainsi été mises en place. La fréquence de désherbage annoncée, inférieure à 1 passage annuel, se limite à la ligne de plantation. Lors de l'enquête, l'enherbement observé dans l'interligne incluait des essences ligneuses de forêts secondaires de la zone (parasoliers...). Cette situation semblait traduire un manque évident de motivation. Le chef d'exploitation ne semblait pas avoir conscience des conséquences de tels retards sur l'avenir de la parcelle. Un désherbage des lignes de plantation, en cours lors de l'enquête, mettait en évidence 100% d'arbres chétifs au bout de 4 ans de plantation. L'absence totale de culture intercalaire durant les 3 premières années a aggravé cette situation.

Les 3 derniers cas décrits, situés dans la zone HVC, n'ont bénéficié depuis 1996 d'aucun encadrement alors que les 3 premiers, situés dans la zone CDC, ont bénéficié de l'encadrement "léger" maintenu en place. Les exploitations de ce type présentent les marges de manœuvre les plus restreintes. En effet, la faiblesse des revenus limite les possibilités d'entretien des parcelles à la seule implication de la main d'œuvre familiale. Étant donnée la jeunesse du chef d'exploitation, cette ressource est généralement limitée. Le dimensionnement des jeunes parcelles eu égard à la capacité d'entretien apparaît ici crucial. L'absence de connaissance sur les conséquences d'un retard de croissance et les difficultés à le diagnostiquer semblent jouer en défaveur d'un entretien régulier. Enfin, la tendance constatée à la mise en place des jeunes plantations sur précédent "culture vivrière" et "vieille jachère" ainsi que la pauvreté des sols de la zone HVC entraînent de faibles rendements sur cultures vivrières justifiant leur absence de l'interligne des jeunes parcelles.

1.2 Exploration des correspondances entre la typologie des exploitations et les modes de conduite des parcelles en production

Nous partons ici de 2 hypothèses quant aux liens pouvant exister entre types d'exploitation et modes de conduites des parcelles adultes. Nous avons souligné précédemment que l'adoption de conduites intensives, lorsqu'elle est le fait du chef d'exploitation, semblait être guidée par la recherche du profit maximum ou le maintien d'un niveau de vie atteint par la chute des cours. Nous émettons comme première hypothèse que les exploitations disposant des surfaces en production les plus importantes, donc de niveaux de revenu non limitants, sont les moins enclines à intensifier la conduite des arbres dans un contexte économique défavorable. Selon notre seconde hypothèse, les exploitations qui présentent une faible capacité d'investissement, pourraient avoir tendance à adopter une conduite de type conservatoire afin de ne pas mettre en danger la pérennité des revenus. L'analyse des correspondances entre les 2 typologies doit permettre de tester ces 2 hypothèses, et d'identifier les marges de manœuvre imposées par la situation agro-économique de l'exploitation sur la conduite des arbres.

Modes de conduite	Types "agro-économiques" d'exploitation			Totaux
	A (exploitations patronales)	B (expl. Fam. à forte capacité d'investissement)	C (expl. Fam. à faible capacité d'investissement)	
1 (conservatoire)	5	5	4	14
2A (intens. variable)	1	3	1	5
2B (intens. constante)		7	5	12
Totaux	6	15	10	31

Tableau 6-3 : Répartition des effectifs d'exploitations présentant des parcelles en production, en fonction du mode de conduite adopté en phase productive et de l'appartenance à un type "agro-économique"

Le tableau 6-3 présente la répartition des effectifs d'exploitations de notre échantillon en fonction des 2 typologies. On observe une certaine variabilité dans les itinéraires techniques adoptés au sein de chaque type agro-économique d'exploitation. Cependant, le type A (exploitations patronales) se distingue des 2 autres types (B et C) par l'adoption, pour 5 exploitations sur 6, d'un mode de conduite de type conservatoire (type 1). Les exploitations de ce type sont celles qui affichent, comme nous l'avons souligné dans le chapitre 4, les surfaces en production et les revenus les plus importants. En outre, la diversification du système de production, souvent observée au sein de ce type, favorise la régularité des revenus en période de crise pour l'une des composantes du système de production. La stratégie de conduite de ces exploitations semble guidée par la recherche d'un compromis entre niveau du rendement et pérennité des parcelles. Cette tendance justifie la forte proportion de conduite de type 1 observée et vérifie la première hypothèse.

Selon la seconde hypothèse, la faible capacité à réinvestir des exploitations de type C devrait conduire les chefs d'exploitation à adopter un mode de conduite de type 1 (conservatoire) afin d'économiser le capital productif de la plantation. Or, les résultats affichent une grande



variabilité dans les itinéraires techniques adoptés. Les exploitations de type B (familiales à forte capacité d'investissement), cette même variabilité est observée. Ces résultats infirment la seconde hypothèse et suggèrent l'existence d'autres déterminants dans le choix des modes de conduite.

1.2.1 Recherche des déterminants de choix de conduite au sein des exploitations familiales de type B et C

Les résultats précédents suggèrent l'existence d'une variation des déterminants en fonction du type d'exploitation. Si le niveau des revenus peut justifier l'adoption de modes de conduite de type conservatoire au sein de la plupart des exploitations de type patronal, les choix de pratiques semblent, dans les autres cas, sous l'influence d'autres déterminants. Nous allons, à partir d'hypothèses, tenter d'en identifier certains au sein des exploitations de type B et C à travers l'utilisation d'outils d'exploration multivariée.

La première hypothèse concerne une donnée de nature logistique dont l'importance dans l'implication du chef d'exploitation est apparue au cours des enquêtes. Il s'agit de la distance entre le domicile du chef d'exploitation et la plantation d'hévéa. Cette distance peut avoir des conséquences sur la régularité du suivi de la plantation et le degré de liberté laissé au saigneur dans la conduite des arbres. Il est donc intéressant d'explorer ses liens avec le degré d'implication du chef d'exploitation.

La seconde hypothèse concerne une éventuelle influence de l'état de diversification du système de production sur la conduite des arbres en période de prix bas. Le planteur peut être moins enclin à intensifier sa conduite lorsqu'une partie de son revenu est assuré par d'autres productions. Cette hypothèse est testée à travers 2 variables. La première distingue les revenus exclusivement hévéicoles des revenus diversifiés. La seconde traduit l'occurrence et la nature de nouvelles parcelles depuis l'introduction de la composante hévéicole.

Nous avons maintenu dans cette exploration, une variable traduisant le mode de rémunération du saigneur. Il peut en effet influencer les choix du saigneur lorsque ce dernier dispose de suffisamment de liberté dans la conduite des arbres (rémunération au kg produit).

Description des variables retenues dans l'ACM

L'ACM est réalisée sur l'ensemble des 25 exploitations de types B et C. L'objectif étant d'étudier la distance existant entre les modalités des variables d'ordre agro-économique et les modes de conduite, nous introduisons ces derniers en tant que variable active dans l'analyse. En revanche, les types d'exploitation (B et C) seront projetés en tant que modalités d'une variable supplémentaire ne prenant pas part aux calculs de l'ACM.

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

Rubriques	Description de la variable	Modalités de la variable	Abréviations dans l'ACM
Données logistiques (bleu)	Distance entre le domicile et la plantation (do). Unité : Km	[0-1],]1-3]]3-6]	do.1, do.3 do.6
Données sur le système de production (vert)	Etat de diversification des revenus de l'exploitation (rv). Unité : ha	hévéa seul h + autres cultures pérennes	rv.h rv.hcp
	Nouvelle(s) parcelle(s) mise(s) en place de puis la plantation d'hévéa (nc)	hévéa autre, néant	nc.h nc.au, nc.n
Données "sociales" liées à la saignée (rose)	Niveau technique et d'implication du CE*	0, 1 2, 3	imp.0, imp.1 imp.2, imp.3
	Unité : indice de 0 à 3 (imp)		
	Mode de rémunération du seigneur (rem)	au Kg produit "two part system"	rem.kg rem.tps
Types d'itinéraire technique	Modes de conduite en phase productive (itk)	conservatoire	itk.1
		intensification variable	itk.2a
		intensification constante	itk.2b
Types agro-économiques (rouge)	Types d'exploitation définis au chap.4 (typ)	Familiale à faible cap.d'invest.	typ.b
	Variable non active	Fam. à forte cap. d'invest.	typ.c

Tableau 6-4 : Description des variables utilisées dans l'étude des déterminants des modes de conduite au sein des exploitations de type B et C - *CE = chef d'exploitation

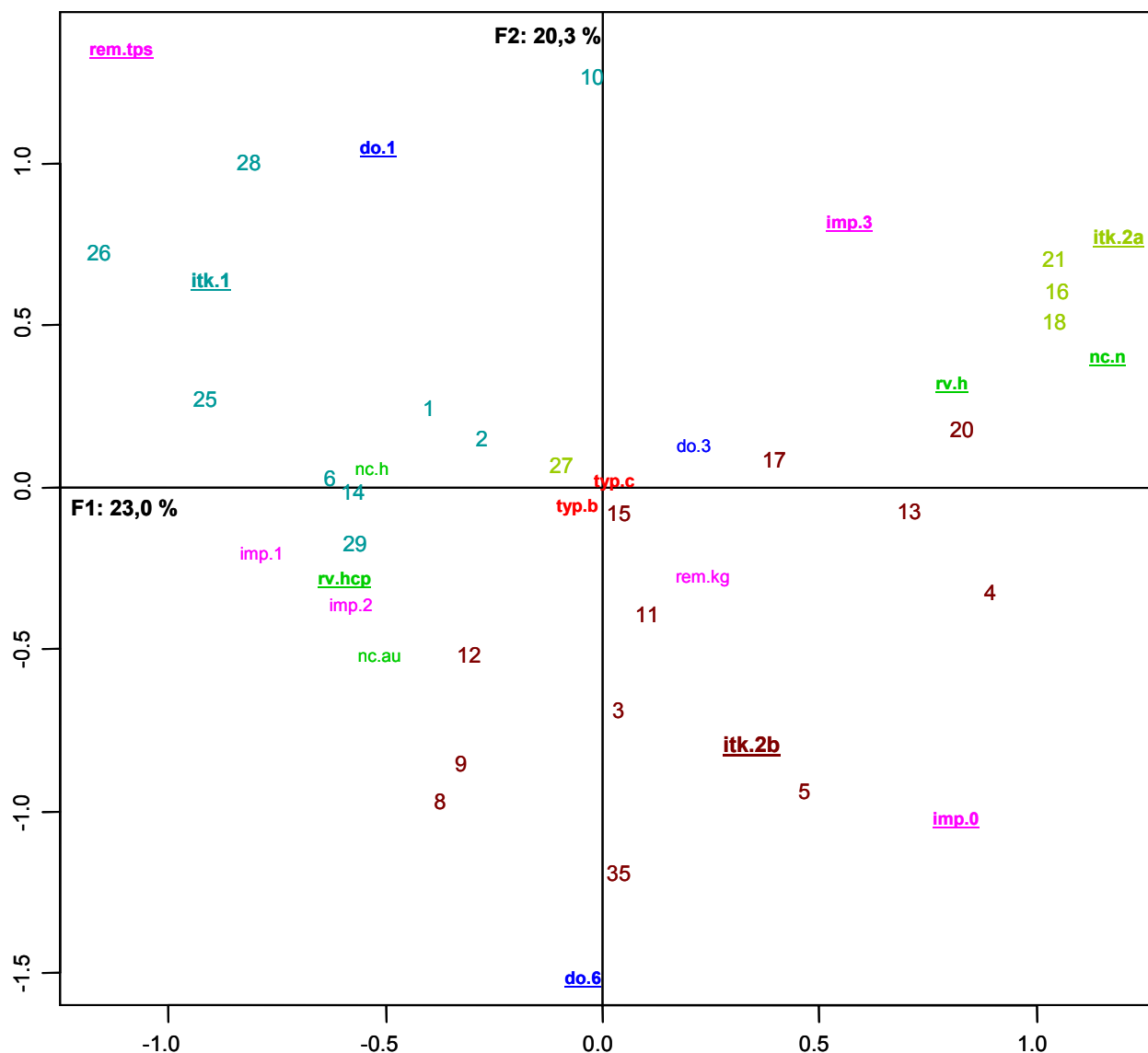
Projection des variables agro-économiques susceptibles d'influer sur la conduite des parcelles au sein des types B et C

Afin d'améliorer la lisibilité de la figure 6-2, nous avons souligné et représenté en gras, les modalités dont la contribution absolue est au moins égale à la moyenne des contributions sur l'un des 2 axes retenus. On note que les 2 premiers facteurs affichent des inerties proches (23.0 et 20.3 %) conférant à la structure du plan une certaine stabilité. Leurs valeurs propres élevées (respectivement 0.42 et 0.37) indiquent une bonne liaison globale des variables à ces 2 facteurs.

Les tendances observées

La projection des modalités de variable sur les facteurs 1 et 2 de l'ACM présente des tendances bien marquées. La variable traduisant le type d'itinéraire technique pratiqué (itk) affiche une bonne qualité de représentation sur le plan retenu avec des rapports de corrélation de 0.60 et 0.53 respectivement sur les facteurs 1 et 2. On observe une séparation par l'axe 1 de la modalité traduisant une conduite conservatoire ("itk.1"), à gauche de l'origine (avec un Cos^2 de 0.51 sur cet axe), de la modalité "itk.2a" traduisant une intensification variable de la conduite (avec un Cos^2 de 0.27 sur cet axe). La modalité "itk.2b" traduisant une intensification constante de la conduite est davantage liée à l'axe 2 qui la positionne dans le quart inférieur droit du graphique (avec un Cos^2 de 0.53). La variable traduisant le degré d'implication du chef d'exploitation ("imp") est bien représentée sur les 2 facteurs retenus avec des contributions cumulées de ses modalités s'élevant à 0.18 et 0.20 respectivement sur les facteurs 1 et 2. On observe un positionnement dans le quart supérieur droit, sur la première bissectrice de la modalité supérieure ("imp.3") avec des Cos^2 de 0.18 et 0.38 respectivement sur les facteurs 1 et 2. Les 2 modalités intermédiaires ("imp.1" et "imp.2") sont positionnées dans le quart inférieur gauche.

La modalité inférieure ("imp.0") est positionnée sur la seconde bissectrice dans le quart inférieur droit du graphique avec des Cos^2 de 0.13 et 0.19 sur les facteurs 1 et 2.



La variable traduisant le mode de rémunération du saigneur est relativement bien exprimée dans le plan retenu affichant des cumuls de contribution de ses modalités de 10 et 16 % respectivement sur les facteurs 1 et 2. Les 2 modalités sont positionnées sur la seconde bissectrice. On note dans le quart inférieur droit, la rémunération au Kg ("rem.kg"). Sa proximité de l'origine des axes, marque une large adoption de cette pratique au sein de l'échantillon. La modalité traduisant le "two-part-system" ("rem.tps") est positionnée dans le quart supérieur gauche, avec un éloignement de l'origine des axes marquant sa rareté au sein de

l'échantillon. Ces 2 modalités présentent les mêmes Cos^2 sur les facteurs 1 et 2 s'élevant respectivement à 0.26 et 0.35.

Les autres variables apparaissent davantage liées au premier facteur. C'est notamment le cas de la variable indiquant les nouvelles composantes du système de production ("nc"). On note un positionnement sur l'extrême droite du graphique de la modalité marquant l'absence de réinvestissement ("nc.n") avec un Cos^2 élevé (0.64). Les 2 autres modalités ("nc.h", "nc.au"), sont positionnées à gauche de l'origine avec des Cos^2 de 0.18 et 0.14 sur l'axe 1. Les modalités traduisant l'origine du revenu agricole de l'exploitation ("rv") présentent une tendance cohérente avec la précédente. On note un positionnement de la modalité indiquant un revenu exclusivement hévécicole ("rv.h") sur la droite du graphique, à proximité de la modalité marquant l'absence de réinvestissement ("nc.n"). L'autre modalité ("rv.hcp"), est positionnée sur la gauche du graphique, entre les modalités "nc.h" et "nc.au". Les Cos^2 de ces 2 modalités s'élèvent chacun à 0.50 sur l'axe 1.

La variable traduisant la distance domicile/plantation ("do") est davantage liée au facteur 2. Le cumul des contributions de ses modalités atteint 30 % de l'inertie exprimée par ce facteur traduisant une influence importante de cette variable sur le plan retenu. On note un classement croissant de ses modalités du haut vers le bas du graphique.

Vérification des hypothèses

Afin de mieux visualiser sur le graphique la répartition des exploitations en fonction de l'itinéraire technique adopté, nous avons utilisé un code couleur pour chaque modalité de la variable "itk" et les exploitations s'y rattachant. On constate que les exploitations qui ont adopté une conduite conservatoire (couleur bleue), se répartissent essentiellement dans le quart supérieur gauche du graphique proche de la modalité "do.1" indiquant les distances domicile/plantation les plus faibles. Le positionnement de ces exploitations à l'opposée de la modalité traduisant l'absence totale d'implication du chef d'exploitation ("imp.0") indique une tendance chez ce dernier à garder le contrôle sur la conduite des arbres. Les exploitations qui ont adopté une intensification variable de la conduite des arbres sont essentiellement positionnées dans le quart supérieur droit du graphique (couleur verte), à proximité des niveaux d'implication les plus élevés ("imp.3") et des distances domicile/plantation ne dépassant pas les 3 km ("do.3"). Cette tendance est cohérente avec la relation faite dans le chapitre précédent entre la réversibilité dans le temps de l'intensification de la conduite (type 2a) et une implication forte du chef d'exploitation.

En revanche, les exploitations ayant adopté une intensification constante de la conduite (couleur marron) affichent une répartition plus large au sein du graphique. Elles sont généralement situées à l'opposée des distances domicile/plantation les plus faibles ("do.1") et du mode de rémunération le plus avantageux pour le saigneur ("rem.tps"). Leur positionnement semble être influencé à la fois par la distance domicile/plantation et par le niveau d'implication

du chef d'exploitation. Certaines exploitations situées dans le bas du graphique, semblent être davantage caractérisées par des distance importantes ("do.6") et l'absence d'implication du chef d'exploitation ("imp.0"), alors que d'autres, situées plus proche de l'axe 1 semblent caractérisées par des niveaux d'implication plus élevés et de plus faibles distances domicile/plantation ("do.3"). Ces résultats vont dans le sens de notre première hypothèse suggérant l'existence d'un lien entre le niveau d'implication et la distance domicile/plantation.

En terme de diversification du système de production, estimée à travers l'origine des revenus agricoles, on relève une opposition entre les exploitations affichant un mode de conduite de type 1 (conservatoire) et la modalité marquant des systèmes de production hévéicole mono-spécifique ("rv.h"), essentiellement exprimée par le premier axe. Cette tendance va dans le sens de la seconde hypothèse en montrant que les exploitations dont la composante hévéicole n'est pas la seule source de revenu, ont davantage tendance à conduire leur parcelles avec une logique conservatoire.

De même, on note une opposition entre mode de conduite du type 1 ("itk.1") et absence de réinvestissement ("nc"). Ce résultat confirme la tendance précédente en montrant que les exploitations qui adoptent une conduite conservatoire affichent aussi une logique de capitalisation ("nc.h"), cherchant parfois une diversification du système de production ("nc.au").

La projection des 2 modalités de la variable "type d'exploitation" ("typ") montre une cohérence avec les résultats présentés dans le tableau 6-3. Leur positionnement au centre du graphique confirme la variabilité observée au sein de ces 2 types dans l'adoption des modes de conduite.

1.2.2 Les types d'exploitation et la variabilité des marges de manoeuvre

Le croisement des 2 typologies ainsi que la recherche de déterminants des conduites adoptées, nous ont conduit à distinguer un certain nombre de situations. Nous présentons ici cette diversité au sein de chacun des 3 types d'exploitation précédemment définis.

Les exploitations de type A (ou exploitations patronales)

Ces exploitations présentent une grande homogénéité dans les modes de conduite adoptés avec une tendance très nette pour l'adoption d'itinéraires techniques de type 1 (conduite conservatoire). Le tableau 6-5 confirme cette tendance. L'implication du chef d'exploitation dans la conduite de la plantation est systématiquement élevée. Les distances domicile/plantation (do), affichent 2 tendances. La première est un domicile construit sur la plantation avec des distances inférieures au km (exploitations n° 19, 31 et 32). Une telle situation permet une implication maximale du chef d'exploitation dans la conduite et le contrôle de sa plantation. La seconde tendance est une distance élevée entre le domicile du chef d'exploitation situé en agglomération, et la plantation localisée dans une zone éloignée. Dans ce dernier cas, le dispositif mis en place afin de pallier l'inconvénient de la distance, consiste en

N° d'exploitation	itk	do (km)	imp	nc	hp (ha)
7	1	30	3	hp	30
19	2a	0.5	3	au	30.5
30	1	4	3	h	29
31	1	0.1	3	h	12
32	1	0.05	2	hp	16
34	1	2.5	3	hp	16

Tableau 6-5 : Présentation de variables agro-économiques susceptibles d'influer sur les marges de manœuvre des exploitations de type A (patronales) – itk = type d'itinéraire technique, do = distance domicile/plantation (km), imp = indice d'implication/technicité relevé, nc = nouvelle culture mise en place (h = hévéa, hp = hévéa plus autre culture pérenne, au = autre culture pérenne), hp = surface hévéa en production.

l'emploi d'un chef de culture (il s'agit souvent d'un membre de la famille) chargé sur place du contrôle de la plantation et de l'exécution de la saignée. Dans tous les cas, au sein de ce type, le chef d'exploitation garde le contrôle de la conduite de sa plantation soit directement soit par l'intermédiaire du personnel encadrant. Ici, la rémunération du seigneur est toujours calculée au Kg produit. Les surfaces en production, dépassant les 10 ha, génèrent un revenu important. Le système de production est

souvent diversifié. Ces caractéristiques semblent générer des marges de manœuvre confortables permettant, lorsque le chef d'exploitation y voit son intérêt, d'opter pour une conduite qui assure une gestion de l'investissement sur le long terme. En conséquence, on observe une orientation quasi-unanime des choix techniques vers une conduite régulière de type conservatoire. Le chef d'exploitation programme l'augmentation des revenus de l'exploitation à travers la conduite d'une stratégie de capitalisation : achat de nouvelles terres et mise en place de nouvelles parcelles.

Une exception à la règle est cependant observée. Elle concerne une exploitation ayant capitalisé ses revenus (nc) dans la mise en place d'une plantation de palmier à huile, encore immature lors de l'enquête (exploitation n° 19). La conduite des arbres est marquée par une intensification variable dans le temps avec un passage en double encoche et l'adoption d'une fréquence de stimulation (11/an) trop élevée compte tenu du type de clone (PB 260). L'origine non agricole du chef d'exploitation (ancien entrepreneur) peut expliquer un défaut de connaissance technique sur les implications de telles pratiques.

Le seul élément relevé lors des enquêtes et susceptible d'affecter les marges de manœuvre du chef d'exploitation au sein de ce type, est le coût parfois élevé de l'acheminement de la production jusqu'à l'usine. Soulignés dans le chapitre 4, ces coûts sont d'autant plus élevés que les plantations, du fait de leurs surfaces importantes, sont parfois éloignées des localités et des lieux d'usage. Ces exploitations affichent donc les distances moyennes entre plantation et usine de 61 km (contre respectivement 25 et 44 km pour les type B et C). En raison des économies d'échelle résultant de l'importance des quantités en jeu, ces exploitations n'affichent cependant pas les coûts de transport les plus élevés : 27 F.CFA/Kg en moyenne contre respectivement 16 et 62 F.CFA/Kg pour les types B et C. Ce paramètre ne semble cependant pas influencer sur la conduite de la plantation d'hévéa qui reste, dans la majorité des cas, de type conservatoire.

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

Les exploitations de type B (ou exploitations familiales à forte capacité d'investissement)

On observe au sein de ce groupe une variabilité des modes de conduite avec partage relativement équilibré de l'effectif entre les 3 types d'itinéraire technique. L'analyse multivariée a montré au sein de ces exploitations, l'existence d'une liaison entre la distance

Modes de conduite (effectifs)	do (moy.) km	Indice implication (effectifs)				Origine des revenus (effectifs)		rem (effectifs)		scol* (moy.) KF.CFA
		0	1	2	3	hév. seul	hév.+ cp	Kg	tps	
1 (5)	1.7		1	3	1		5	2	3	751
2a (3)	2.7				3	3		3		1 500
2b (7)	4.3	2	1	1	3	2	5	7		1 290

Tableau 6-6 : Présentation des effectifs ou moyennes (moy.) de variables agro-économiques en fonction du type de conduite adopté au sein des exploitations de type B - do = distance domicile/plantation ; rem = mode de rémunération ; hév. + cp = hévéa + autre(s) culture(s) pérenne(s), tps = "two part system" ; scol = frais de scolarisation - * moyennes calculées sur les exploitations de ce type en excluant les 2 exploitations au sein desquelles le chef d'exploitation n'affiche aucune implication dans la conduite des arbres (imp = 0)

domicile/plantation (do) et le niveau d'implication du chef d'exploitation (imp). Cette tendance est confirmée par les résultats présentés par le tableau 6-6. Les exploitations affichant des conduites de type conservatoire présentent des indices d'implication du chef d'exploitation moyens à forts et des distances domicile/exploitation ne dépassant pas 3 km (avec une moyenne à 1,7 km) facilitant le contrôle de la parcelle. De même, nous avons noté qu'un mode rémunération avantageux pour le seigneur pouvait être liée à une conduite de type "conservatoire" de la parcelle. Le tableau 6-6 conforte cette idée affichant au sein de 3 exploitations sur les 4 ayant adopté une telle conduite, un mode de rémunération ("rem") du type "two-part-system". Ce mode de rémunération peut être considéré comme une compensation au maintien d'une conduite favorisant la pérennité de la plantation au détriment parfois du revenu immédiat du seigneur ainsi qu'un moyen de fidéliser une main d'œuvre de qualité. On note une fois de plus, que la totalité des exploitations ayant adopté une conduite de type 1, affichent aussi une diversification du système de production indiquant l'existence de revenus complémentaires susceptibles de tamponner les fluctuations des prix du caoutchouc.

Les exploitations affichant une conduite de type 2a, font toutes état d'un niveau d'implication maximale du chef d'exploitation (niveau 3). Cette tendance va dans le sens des conclusions faites sur la nécessaire implication du chef d'exploitation, seul bénéficiaire d'une diminution d'intensification. Ici encore, les distances domicile/plantation ne dépassent pas les 3 km (2.7 km en moyenne).

Parmi les exploitations qui ont adopté une conduite de type 2b, on relève les 2 tendances déjà observées. Trois exploitations sur les 6 affichent une absence quasi-totale d'implication du chef

d'exploitation dans la conduite des arbres favorisée par des distances domicile/plantation importantes (5,3 km en moyenne sur ces 3 exploitations). Dans ce cas, le saigneur semble jouir d'une certaine liberté dans la conduite des arbres. Sa rémunération au Kg produit l'incite à intensifier la conduite des arbres afin de maximiser son revenu. En revanche, au sein des 3 autres exploitations affichant ce mode de conduite, on relève des niveaux d'implication moyens à fort indiquant que le chef d'exploitation est à l'origine des choix techniques. Cette hypothèse est appuyée par une distance domicile/plantation ne dépassant pas les 3 km.

Il est intéressant de connaître les déterminants pouvant pousser un chef d'exploitation à intensifier la conduite de sa plantation. Partant de l'hypothèse que des besoins financiers peuvent être à l'origine d'une telle décision, nous avons étudié une donnée apparue au fil des enquêtes comme une préoccupation rémanente : les frais de scolarisation. Le tableau 6-6 présente leur montant annuel moyen estimé par le chef d'exploitation. Cette moyenne exclut les 2 exploitations affichant une absence totale d'implication du chef d'exploitation, ce dernier selon notre hypothèse, n'étant pas à l'origine des choix techniques. On note que ce montant est près de 2 fois supérieur à celui obtenu pour les exploitations ayant adopté une conduite de type 1. Ce résultat tend à appuyer l'hypothèse selon laquelle les besoins financiers du chef d'exploitation et de sa famille (ici ceux générés par la scolarisation des enfants à charge) peuvent avoir des répercussions sur la conduite des arbres et constituer un élément décisif dans les choix de conduite.

Au sein des exploitations de type B, les marges de manœuvre semblent sous l'influence de 3 éléments en interaction : le niveau technique et l'implication du chef d'exploitation, les besoins financiers de la famille et la proximité au domicile de la plantation d'hévéa. La difficulté à contrôler une plantation trop éloignée du lieu d'habitation peut favoriser une absence d'implication du chef d'exploitation, le laissant en marge des décisions de conduite. De même, les besoins financiers de la famille peuvent aussi constituer, au sein d'exploitations dont le niveau de revenu est intermédiaire, un facteur décisif sur la conduite des arbres. On peut donc considérer, dans le cas où le chef d'exploitation garde le contrôle de la conduite, qu'un contexte de revenus limités et de charges familiales élevées implique des arbitrages entre les besoins de la famille et ceux de l'exploitation qui peuvent limiter les marges de manœuvre et pousser à une intensification.

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

Les exploitations de type C (ou familiale à faible capacité d'investissement)

Au sein de ce type, comme nous l'avons déjà souligné, on relève une répartition des effectifs entre les modes de conduite comparable à celle du type B.

Modes de conduite (effectifs)	do (moy.) km	Indice implication (effectifs)				Origine des revenus (effectifs)		rem (effectifs)		scol* (moy.) KF.CFA
		0	1	2	3	hév. seul	hév.+ cp	Kg	tps	
1 (4)	1.1		1	1	2	2	2	3	1	302
2a (1)	1.5		1			0	1	1		11
2b (5)	2.3	3	1	1		4	1	5		283

Tableau 6-7 : Présentation des effectifs ou moyennes (moy.) de variables agro-économiques en fonction du type de conduite adopté au sein des exploitations de type C - do = distance domicile/plantation ; rem = mode de rémunération ; hév. + cp = hévéa + autre(s) culture(s) pérenne(s), tps = "two part system" ; scol = frais de scolarisation - * moyennes calculées sur les exploitations de ce type en excluant les 2 exploitations au sein desquelles le chef d'exploitation n'affiche aucune implication dans la conduite des arbres (imp = 0)

On retrouve dans le tableau 6-7 un lien entre l'adoption de conduites de type 1, le niveau d'implication du chef d'exploitation (absence de niveau 0), la distance du domicile à la plantation (1.1 km en moyenne) et mode de rémunération de la saignée (1 cas de "two-part-system").

Au sein des exploitations ayant adopté une conduite intensive de type 2b, les indices d'implication relevés semblent pencher en faveur d'un désengagement du chef d'exploitation. En effet, 3 exploitations affichent une absence totale d'implication de ce dernier. Ces résultats suggèrent une plus grande liberté laissée au seigneur dans les choix de conduite. La moyenne des frais de scolarisation, la plus faible de l'échantillon, suggère que cette contrainte n'est pas ici le principal déterminant des choix. Ce résultat est cohérent avec la faible implication constatée du chef d'exploitation. De plus, ces exploitations affichent toutes un mode unique de rémunération au Kg produit. Cette tendance favorise une intensification, par le seigneur, de la conduite lorsque ce dernier dispose de la liberté nécessaire pour le faire.

En matière de diversification du système de production, on note une fois de plus une tendance plus marquée à la diversification au sein des exploitations ayant adopté une conduite de type conservatoire (type 1). La diversification du système de production garantit une certaine régularité dans le temps, des revenus de l'exploitation limitant la tendance du chef d'exploitation à intensifier la conduite des arbres.

On ne met donc pas en relief sur notre échantillon et à partir des données disponibles, l'influence des besoins familiaux sur les marges de manœuvre afférentes à la conduite de la plantation. En effet, les revenus modestes ne semblent pas permettre ici, ou plus rarement,

l'adoption des stratégies d'investissement observées précédemment. On relève notamment la faiblesse du budget alloué à la scolarisation des enfants, quelque soit le type de conduite adopté. En revanche, on met en relief une fois de plus l'influence de la distance domicile/plantation sur l'implication du chef d'exploitation dans la conduite des arbres et sur la liberté laissée au saigneur dans les choix techniques. Ce dernier, généralement payé au Kg, a tendance à intensifier la conduite des arbres.

Comparaisons entre les types B et C

Une différence importante sépare les 2 types d'exploitation : le niveau de revenu. En effet, on constate sur le tableau 6-8 que les exploitations de type C affichent en moyenne 2.2 ha d'hévéa en production et une SAU de 7.8 ha contre 7.2 ha d'hévéa et une SAU de 18.7 ha dans le cas des exploitations du type B. Ce rapport de 3 sur le plan des surfaces en production n'est pas assorti des mêmes proportions en terme de charges familiales. En effet, le rapport entre les 2 types dans le nombre de personnes à charge est inférieur à 2. Cette situation semble indiquer des besoins familiaux proportionnellement plus importants au sein des exploitations de type C même si cela n'apparaît pas dans les frais de scolarité sur notre échantillon.

	Surfaces hévéicoles moyennes en production (ha)	SAU (moyenne) (ha)	scol (moyenne) KF.CFA	Nombre de personnes à charge (effectifs)	tp (moyenne) F.CFA/Kg	Dist. plantation/usine (km)
Type B	7.2	18.7	1037	12.2	15.7	25.3
Type C	2.2	7.8	240	7.4	61.7	44.1

Tableau 6-8 : Comparaison de critères agro-économiques influençant les marges de manoeuvre au sein des 2 types d'exploitation familiale (B et C) - scol = frais de scolarisation ; tp = coût de transport de la production

En outre, les coûts d'acheminement de la production constituent généralement un poste de dépense important. Ils peuvent jouer un rôle supplémentaire dans le résultat financier de l'exploitation en réduisant considérablement le bénéfice de la composante caoutchouc. Le tableau 6-8 affiche au sein des exploitations du type C, un coût moyen 4 fois supérieur à celui des exploitations de type B. Cette tendance est justifiée par l'impossibilité, du fait de la taille modeste des plantations, de réaliser des économies d'échelle. De plus, on relève entre type B et C, une différence de 19 km dans les distances moyennes plantation/usine creusant l'écart existant entre les 2 types d'exploitation.

En dépit d'une apparente similitude dans la répartition des effectifs en fonction du type de conduite adopté en phase productive (cf. tableau 6-3), l'étude des tableaux de contingence croisant, pour les type B puis C, certaines données agro-économiques avec les modes de conduite nous a montré une différence importante : au sein du type B une partie des intensifications de conduite sont le fait du chef d'exploitation alors qu'au sein du type C, ce cas semble très rare. Autrement dit, au sein des exploitations affichant de faibles revenus (cas des

exploitations du type C), le chef d'exploitation impliqué dans la conduite de la plantation et bénéficiant d'une certaine compétence en hévéaculture, semble davantage enclin à favoriser la pérennité de son investissement. En revanche, lorsque le revenu de la composante hévéa est conséquent (cas des exploitations du type B), il peut entrer dans une stratégie de réinvestissement poussant parfois le chef d'exploitation à compenser les pertes de revenu durant les périodes de prix bas par une intensification de la conduite.

1.2.3 Correspondance entre les modes de conduite durant les 2 phases de la parcelle d'hévéa

Nous avons successivement étudié les liens existant entre les modes de conduite identifiés au sein de chaque phase de la vie de la parcelle et les types d'exploitation. Comme annoncé à la fin du chapitre 5, nous concluons ici cette démarche en analysant au sein des 11 exploitations affichant à la fois des parcelles en production et des parcelles immatures, les liens pouvant

exister dans les modes de conduite adoptés au sein de chaque phase.

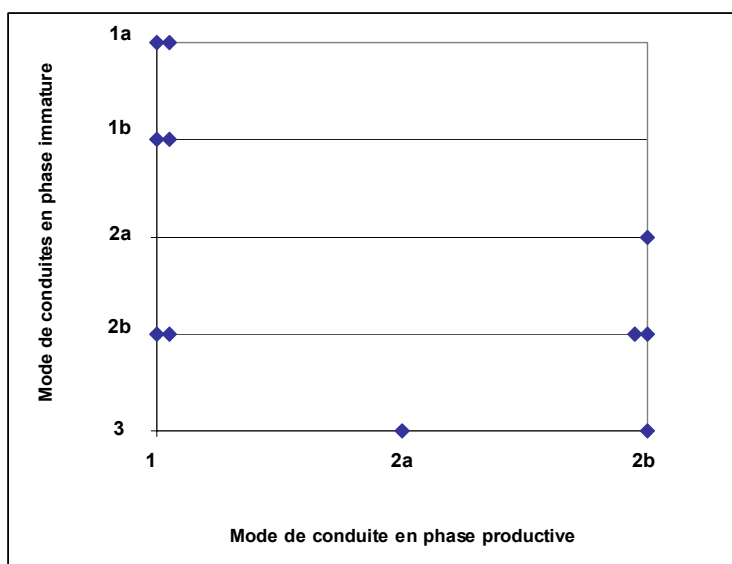


Figure 6-3 : Représentation des 11 exploitations de l'échantillon affichant à la fois des parcelles immatures et des parcelles en production en fonction des conduites adoptées pour les 2 phases de vie de la parcelle d'hévéa

On note sur la figure 6-3 une certaine correspondance dans les conduites adoptées durant les 2 phases de la parcelle au sein d'une même exploitation. Sur les exploitations affichant une conduite de type conservatoire sur les parcelles en production (type 1), seulement 2 mènent un entretien déficient sur leur parcelle immature (conduite de type 2b). Les autres affichent soit la mise en place de cultures intercalaires sur la totalité de la surface immature (type 2a), soit l'adoption de fréquences

d'entretien élevées (2b). A l'inverse, parmi les exploitations affichant une intensification de la conduite des parcelles en production (2a et 2b en abscisse), toutes ont adopté un mode de conduite déficient de la parcelle immature (2a, 2b, 3). Ce résultat tend à confirmer l'existence d'une certaine pression financière au sein de certaines exploitations adoptant une intensification de la conduite des arbres adultes, se traduisant par une déficience dans l'entretien des parcelles immatures.

La distinction, parmi ces 11 parcelles, des types d'exploitation, permet d'affiner l'analyse en suggérant les marges de manœuvre et les stratégies qui en résultent. La figure 6-4 montre que parmi les 4 exploitations adoptant à la fois une conduite conservatoire sur parcelle en production (type 1) et un entretien optimal sur les parcelles immatures (type 1a et 1b), 3 sont des exploitations de type patronal (type A). Au sein de ces exploitations, comme nous l'avons

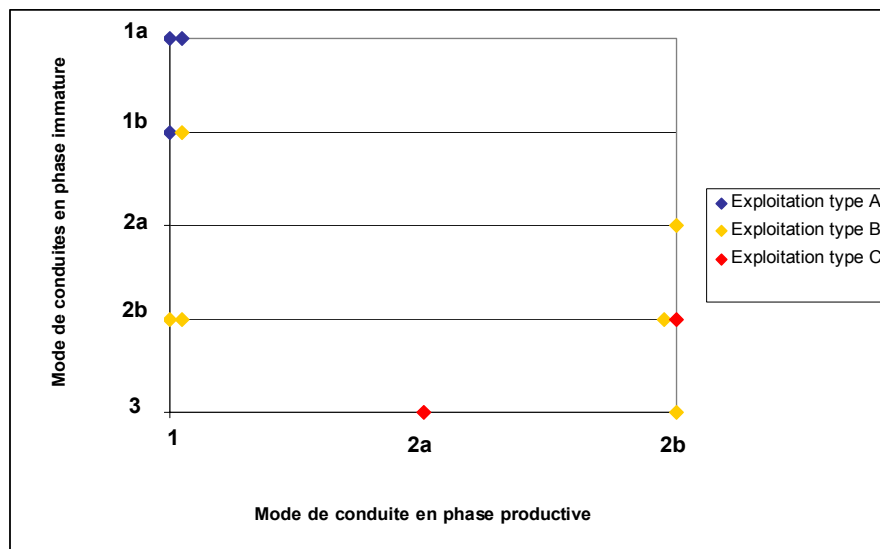


Figure 6-4 : Représentation des 11 exploitations de l'échantillon affichant à la fois des parcelles immatures et des parcelles en production en fonction des conduites adoptées pour les 2 phases de vie de la parcelle d'hévéa, avec distinction du type d'exploitation

vu, les marges de manœuvre sont larges et permettent l'adoption de conduites optimisant la pérennité de l'investissement. En revanche, comme nous l'avons déjà souligné, la situation est plus variée au sein des exploitations de type B, pour les 2 phases de la parcelle. On note cependant que la seule exploitation ayant adopté un entretien optimal de la parcelle immature (type 1b) a aussi

adopté une stratégie conservatoire sur la parcelle en production (type 1). A l'inverse, les exploitations affichant une conduite intensive de la parcelle en production (type 2b en abscisse) affichent systématiquement des modes de conduite déficients sur parcelle immature, avec cependant des degrés de gravité variables (type 2a, 2b et 3). Cette diversité de situation peut être imputée, comme nous l'avons souligné, à diverses raisons parmi lesquelles les arbitrages financiers réalisés au sein du couple famille/exploitation limitant sensiblement les marges de manœuvre des chefs d'exploitation. La situation des exploitations de type C est cohérente avec les commentaires faits précédemment sur leurs marges de manœuvre restreintes. On observe en effet que les 2 seules exploitations de ce type de notre échantillon, ayant réinvesti dans l'hévéa, affichent à la fois une intensification de la saignée des parcelles en production (type 2a et 2b en abscisse) et un manque de constance très net dans l'entretien des jeunes parcelles (type 2b et 3). Les exploitations de ce type semblent être essentiellement guidées par une stratégie de subsistance ne leur permettant pas toujours de faire face aux contraintes imposées par leur choix d'investissement (en l'occurrence l'entretien des parcelles immatures). Un manque de connaissance sur l'hévéa, dont l'introduction est encore récente en milieu villageois au Cameroun, semble être aussi en cause.

2 Elaboration d'une grille de conseil technique

Le croisement entre les types d'exploitation et les modes de conduite des parcelles immatures et productives, a permis de répertorier un certain nombre de contraintes influençant différemment les choix techniques au sein de chaque exploitation. Nous proposons ici, pour chacune des 2 phases de la plantation, de formaliser sous la forme d'une grille, les contraintes répertoriées en fonction du type d'exploitation et de l'itinéraire technique adopté. Une telle présentation permet d'identifier des voies d'amélioration tenant compte des contraintes propres à chacun des types d'exploitation et des marges de manœuvre qui leur sont propres.

2.1 Installation et conduite durant la phase immature des plantations

Le tableau 6-9 présente de manière synthétique chaque problème recensé lors du croisement de la typologie d'exploitation avec la typologie des itinéraires techniques en y apportant les voies d'améliorations possibles. Le type d'exploitation est la clef d'entrée de la grille. Elle permet une première différenciation des marges de manœuvre. La grille s'articule autour de la colonne "problèmes identifiés". Ces problèmes sont répartis en 3 classes : les problèmes relevant de l'itinéraire technique ("T"), les problèmes d'ordre économiques ("E") et les problèmes d'ordre politique ("P"). Leur codification permet une meilleure lisibilité de la grille et en facilite le commentaire. La colonne "ITK" recense les itinéraires techniques adoptés au sein des exploitations affichant le problème identifié. Enfin, la colonne "voie d'amélioration" propose des réponses à chacun des problèmes.

Types exploit.	ITK	Problèmes identifiés	Voies d'amélioration
A (patron-ale)	1a 1b	T2- Origine du bois de greffe non certifiée	- Achat de bois de greffe à l'agro-industrie - Mise en place de jardin à bois (JB) conformes
	1b	E3- Coût d'entretien de la jeune parcelle élevé (désherbage/sarclage)	- Etudier la possibilité de mettre en place des cultures intercalaires
B (familiale à forte capacité d'investissement)	2b	P1- Problème d'accès au foncier (zone HVC)	- Identification d'un compromis permettant l'accès au foncier "hors concession" pour les populations autochtones dans le Sud du Cameroun
	2b	T1- Aptitude de la parcelle à l'hévéaculture	- Campagnes de formation et encadrement par des organismes de recherche/vulgarisation compétents
	3	E1- Coût d'investissement élevé : achat de matériel sélectionné à l'agro-industrie	- Mise en place d'une pépinière sur l'exploitation ou greffage sur pied - Susciter le développement de pépinières privées
	1b	T2- Origine du bois de greffe non certifiée	- Achat de bois de greffe à l'agro-industrie
	2b		- Relais à prévoir dans le secteur privé villageois (JB certifiés)
	2a	T4- Connaissance des normes de croissance et des conséquences d'un retard	- Campagnes d'information avec mise à disposition d'un indicateur adapté
	2b		- Contrôle régulier de l'accroissement des arbres
	3		

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

Types exploit.	ITK	Problèmes identifiés	Voies d'amélioration
C (familiale à faible capacité d'investissement)	1b 2a, b 3	E3- Coût d'entretien de la jeune parcelle élevé (désherbage/sarclage)	- Etudier la possibilité de mettre en place des cultures intercalaires afin de réduire les coûts d'entretien
	3	T6- Problème de fertilité de sol sur précédent vivrier : absence de cultures intercalaires	- Améliorer la gestion de la fertilité de certains sols (zone HVC)
	1b	T5- Contrôle d'une certaine flore adventive (<i>L.cylindrica</i>)	- Sur précédent "jachère" prévoir un passage en itk 1a - Utilisation d'herbicides
	1b 2a, b 3	P2- Absence d'accès au crédit	- Volonté politique de promouvoir la mise en place de systèmes d'aide au développement agricole
	2b 3	E1- Coût d'investissement élevé : achat de matériel sélectionné à l'agro-industrie	- Mise en place d'une pépinière sur l'exploitation ou greffage sur pied - Susciter le développement de pépinières privées
	2b	T3- Matériel végétal non performant (seedling)	- Organiser des campagnes d'information/formation ainsi qu'un suivi, par des organismes de recherche/vulgarisation compétents - Mise en place de plantations "modèles"
	2b	T2- Origine du bois de greffe non certifiée	- Achat de bois de greffe à l'agro-industrie - Relais à prévoir dans le secteur privé villageois (JB certifiés)
	2b 3	T4- Connaissance des normes de croissance et des conséquences d'un retard	- Campagnes d'information avec mise à disposition d'un indicateur adapté - Contrôle régulier de l'accroissement des arbres
	2b 3	E2- Surdimensionnement des surfaces immatures	- Adapter la taille des nouvelles parcelles aux capacités financières de l'exploitation - Etalement des plantations dans le temps
	2b 3	E3- Coût d'entretien de la jeune parcelle élevé (désherbage/sarclage)	- Etudier la possibilité de mettre en place des cultures intercalaires afin de réduire les coûts d'entretien
	2b 3	P2- Absence d'accès au crédit	- Volonté politique de promouvoir la mise en place de systèmes d'aide au développement agricole
D (émergentes)	3	E1- Coût d'investissement élevé : achat de matériel sélectionné à l'agro-industrie	- Mise en place de pépinière sur l'exploitation ou greffage sur pied - Susciter le développement de pépinières privées
	1b	T2- Origine du bois de greffe non certifiée	- Achat de bois de greffe à l'agro-industrie - Relais à prévoir dans le secteur privé villageois (JB certifiés)
	2a 3	T4- Connaissance des normes de croissance et des conséquences d'un retard	- Contrôle régulier de l'accroissement des arbres - Campagnes d'information avec mise à disposition d'un indicateur adapté
	2a	E2- Surdimensionnement des surfaces immatures	- Adapter la taille des nouvelles parcelles au volume de main d'oeuvre familiale de l'exploitation - Etalement des plantations dans le temps

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

Types exploit.	ITK	Problèmes identifiés	Voies d'amélioration
	1b 2a, 3	E3- Coût d'entretien de la jeune parcelle élevé (désherbage/sarclage)	- Etudier la possibilité de mettre en place des cultures intercalaires afin de réduire les coûts d'entretien
	2a 3	T6- Problème de fertilité de sol sur précédent vivrier : absence de cultures intercalaires	- Améliorer la gestion de la fertilité de certains sols (zone HVC)
	1b	T5- Contrôle d'une certaine flore adventive (<i>L.cylindrica</i>)	- Sur précédent "jachère" prévoir un passage en itk 1a
	1b 2a, b 3	P2- Absence d'accès au crédit	- Volonté politique de promouvoir la mise en place de systèmes d'aide au développement agricole

Tableau 6-9 : Recensement des problèmes techniques durant la phase immature en fonction du type d'exploitation et de l'itinéraire technique (itk) adopté et proposition de voies d'amélioration

On note la récurrence de certains problèmes d'un type d'exploitation à l'autre. Pour un même problème, nous proposons des voies d'amélioration différenciées tenant compte des marges de manœuvre identifiées au sein de chaque type d'exploitation. Les liens existant entre ces problèmes nous conduisent à les commenter ici dans un ordre veillant à permettre l'exposé le plus clair possible des implications en jeu.

2.1.1 **T1-** Aptitude de la parcelle à l'hévéaculture

L'hévéa n'est pas une culture très exigeante eu égard aux conditions de sol. L'aptitude du sol n'a donc pas souvent été mentionnée comme une contrainte dans la présentation des résultats. Il a cependant été relevé, au sein de la zone HVC, un problème d'hydromorphie, facteur limitant pour l'hévéaculture. Le chef d'exploitation qui n'est pas natif de la zone, n'a eu d'autre solution pour mettre en place de nouvelles parcelles, que d'utiliser des zones marginales de la concession industrielle. L'utilisation de sols hydromorphes est probablement due à un manque de connaissance en hévéaculture de la part du chef d'exploitation et soulève la question de la formation technique des planteurs.

2.1.2 **P1-** Problème d'accès au foncier (zone HVC)

Lié au point précédent, l'accès au foncier dans le sud du Cameroun, pour les populations allochtones présentent de réelles difficultés. Il s'agit là d'un problème d'ordre politique. Comme nous l'avons souligné dans le chapitre 1, bien que l'Etat en soit le propriétaire éminent, le foncier est régi dans cette zone par le pouvoir traditionnel. Le droit d'usage de la terre est, dans la pratique, exclusivement réservé aux populations locales. Cette réalité pose notamment problème aux planteurs installés sur concession industrielle par HVC lorsqu'ils veulent mettre en place de nouvelles parcelles. Ils sont aujourd'hui contraints de mettre en valeur les zones situées en limite de cette concession, non utilisées par l'agro-industrie car présentant souvent, comme nous venons de le souligner, de fortes contraintes (zones inondables, bas-fonds...). Le développement agricole dans le Sud du Cameroun, faiblement peuplé, nécessite l'identification

de compromis par l'Etat et les populations locales permettant l'installation de populations allochtones.

2.1.3 **E1-** Coût d'investissement élevé : achat de matériel sélectionné à l'agro-industrie

Parmi les problèmes identifiés certains, bien que de nature économique, soulèvent des questions techniques. C'est notamment le cas lorsque le planteur achète du matériel sélectionné à l'agro-industrie. Le prix de ce type de matériel (autour de 450 F.CFA le plant greffé en sac) entraîne un coût d'investissement élevé. Ce problème concernant des types d'exploitation variés, peut être particulièrement handicapant lorsque les revenus sont modestes (exploitations de type D et C). Ces exploitations disposent d'un capital au moment de la mise en place de la parcelle mais adoptent souvent des modes de conduite déficients (itinéraires techniques de type 3) compromettant l'effort financier consenti sur le matériel. D'autres voies d'amélioration permettraient de concentrer l'effort financier sur l'entretien de la parcelle durant les 3 premières années de plantation.

Ces solutions peuvent varier. La mise en place sur l'exploitation d'une pépinière peut être la solution la plus rentable. Elle permet de répondre aux besoins en matériel végétal sans exclure la possibilité de vendre les surplus de plants. La mise en œuvre de cette solution dépend des compétences et de la disponibilité du chef d'exploitation et/ou de la trésorerie disponible pour la mise en place et l'entretien d'une pépinière ainsi que le greffage des plants. Dans le cas d'exploitations émergentes (D), en dépit de la faiblesse des revenus, nous avons observé qu'un chef d'exploitation motivé ayant acquis des compétences en matière de greffage, peut réussir son projet de création à moindre coût. Une autre solution observée aussi bien au sein d'exploitations de type patronal (A) que familiale (type B) consiste en la mise en place de seedling directement au champ avec greffage sur pied. Cette variante peut s'avérer économique lorsque l'exploitation envisage un mode de conduite de type 1a, c'est-à-dire prévoyant la mise en place de cultures intercalaires sur la totalité de la surface plantée. En effet, dans ce cas, l'allongement de la durée d'entretien imputable à l'installation directement au champ de plants plus jeunes, ne constitue pas réellement une contrainte. En outre et afin d'éviter les remplacements, 2 plants par emplacement sont généralement maintenus en place et greffés. Le démariage des plants une fois le greffon débourré, permet soit le remplacement des plants non débourrés, soit une valorisation par la vente des surplus. La trésorerie ainsi dégagée peut permettre de mener une fertilisation de la ligne garantissant des conditions de croissance optimales pour les hévéas. Une autre solution réside dans le développement d'une activité de pépinières villageoises produisant du matériel végétal sélectionné. Cette solution peut constituer une alternative intéressante pour les exploitations n'ayant ni les compétences ni les moyens humains de s'investir dans la mise en place d'une pépinière, permettant l'acquisition de matériel végétal performant à un coût modéré.

Ces solutions nécessitent une valorisation des savoir-faire existants au Cameroun, notamment en milieu industriel (formation au greffage et à la conduite d'une pépinière...).

2.1.4 T2- Origine du bois de greffe non certifiée

Ce problème est rencontré au sein de la grande majorité des exploitations ayant planté récemment en produisant elles-mêmes du matériel végétal sélectionné (exploitations de type D et certaines exploitations de type A, B, et C). En effet, à une exploitation près, le bois de greffe utilisé provient de branches d'arbres adultes prélevées sur parcelle clonale. Cette technique si elle reste efficace, présente un risque important : celui de ne pas prélever le clone choisi. En effet, sur une parcelle les mélanges de clones sont courants. De plus, durant la période des projets, en fonction des disponibilités des pépinières industrielles, des mélanges ont parfois été volontairement opérés conduisant à des parcelles multi-clonales (notamment dans la zone CDC). L'origine du matériel prélevé sur parcelle adulte peut alors devenir très aléatoire. Une erreur sur la nature du matériel planté peut avoir des conséquences graves sur l'avenir de la plantation. En effet, comme nous l'avons fréquemment souligné, de nombreux paramètres de la conduite en phase productive doivent être ajustés au clone exploité. Une erreur sur l'origine clonale peut au mieux entraîner une sous-exploitation de l'arbre conduisant à un rendement inférieur au potentiel du matériel en place. Au pire, elle entraîne une surexploitation des arbres, notamment par adoption de fréquences de stimulation non adaptées au matériel végétal réellement en place avec les conséquences néfastes déjà soulignées sur l'équilibre physiologique des arbres et la pérennité des rendements. La mise en œuvre d'une activité de production de matériel végétal devrait toujours passer par l'utilisation de matériel végétal provenant de jardin à bois contrôlés afin que soit garantie l'origine clonale du matériel utilisé. Dans le paysage hévécicole camerounais, seules les agro-industries sont censées disposer aujourd'hui de telles entités. L'acquisition de bois de greffe certifié devrait donc, au moins dans un premier temps, passer par elles. Ensuite, plusieurs scénarii sont envisageables.

Dans le cas des exploitations de type A ayant un projet de plantation/replantation ambitieux, la mise en place d'un jardin à bois sur l'exploitation peut s'avérer judicieux. Par exemple, dans le cas d'une exploitation affichant 200 ha d'hévéa et un cycle de 20 ans, le rythme de plantation nécessaire au renouvellement des surfaces est de 10 ha/an, ce qui correspond à un besoin de 9 000 greffons ou 3 000 plants. Dans ce cas, la mise en place d'un jardin à bois de 0.3 ha est justifié. L'exploitation concernée ne dépend plus des disponibilités de l'agro-industrie et peut ainsi rester maître de ses choix clonaux.

Dans le cas des exploitations de type B, C et D mettant en place une pépinière, les besoins sont généralement ponctuels et plus modestes. Ils ne justifient généralement pas la mise en place de jardin à bois dont l'entretien est technique et coûteux. Dans ce cas, le bois de greffe peut être acheté à l'agro-industrie et directement utilisé pour le greffage des plants. Le développement de pépinières privées avec jardins à bois, constituerait une autre voie d'approvisionnement de bois de greffe d'origine certifiée.

2.1.5 T3- Matériel végétal non performant (seedling)

Nous avons noté à plusieurs reprises des jeunes parcelles affichant un matériel végétal non sélectionné. Ce problème est généralement rencontré au sein d'exploitations de type familial. Cette situation, souvent non préméditée, résulte de projets de greffage sur pied ayant échoués pour des contraintes financières ou des problèmes d'accès à une main d'œuvre qualifiée. Dans ces exploitations, le maintien en place de la parcelle est choisi en connaissance de cause (limitation du rendement futur). En revanche, au sein d'autres exploitations, la mise en place de seedling résulte d'un choix délibéré du chef d'exploitation, généralement décidé à investir à moindre coût. C'est notamment le cas d'une exploitation de type C de notre échantillon. L'avancée agro-économique suscitée par la création variétale en hévéaculture depuis la première moitié du XX^{ème} siècle est considérable. Etant donné (i) le coût d'entretien durant les premières années de plantation identique quelque soit la nature du matériel végétal, (ii) le coût de la main d'œuvre qui rend parfois cruciale la notion de productivité de la saignée, (iii) la différence de rendement sensible entre seedling et matériel sélectionné, il semble aujourd'hui important de préconiser la diffusion de matériel performant. Elle constitue la seule solution viable dans le cadre d'une relance de la filière hévéicole. La voie d'amélioration proposée passe par l'animation en milieu villageois, de campagnes d'information/formation des chefs d'exploitation. La mise en place de plantations "modèles" peut s'avérer efficace pour ce type de problématique.

2.1.6 T4- Connaissance des normes de croissance et des conséquences d'un retard

Au sein de 3 types d'exploitation familiale (B, C et D), nous avons souligné des situations présentant des retards de croissance plus ou moins forts en fonction des itinéraires techniques adoptés. Un manque de connaissance technique du chef d'exploitation est souvent apparu comme l'une des causes de ces situations. En effet, le planteur n'a généralement conscience ni du retard accumulé sur sa parcelle et de ses conséquences sur le délai de mise en saignée ni de ses répercussions sur le rendement futur de la parcelle. Ici encore, seules des campagnes de formation en milieu villageois, réalisées par du personnel qualifié, semblent constituer une solution. Ce genre d'action pourrait relever des services de vulgarisation de l'Etat. La mise à disposition d'indicateurs faciles à utiliser pourrait guider le chef d'exploitation dans ces choix techniques et permettrait l'acquisition de compétences dans le domaine.

2.1.7 T5- Contrôle d'une certaine flore adventive (*Imperata cylindrica*)

Au sein de 2 exploitations de notre échantillon (de types B et D), nous avons relevé des vitesses de croissance très inférieures au potentiel du clone eu égard aux itinéraires techniques adoptés. Ces 2 exploitations affichaient un envahissement non contrôlé d'une plante adventive connue pour son effet dépressif sur le développement de l'hévéa : *Imperata cylindrica*. Cette situation semble liée à la nature du précédent cultural : jachère de type savane ayant permis l'installation de l'adventice avant la mise en place de l'hévéa. Dans ce cas, l'adoption d'une méthode de lutte chimique (notamment à base de glyphosate) doit permettre un contrôle efficace de l'enherbement. Une telle pratique requiert cependant de la trésorerie s'adressant davantage aux

exploitations affichant des parcelles en production. Elle suppose aussi un accès facile aux intrants agricoles. La mise en place de cultures vivrières intercalaires sur l'ensemble de la parcelle, est une alternative susceptible de permettre un contrôle efficace de l'enherbement à moindre coût. Une telle solution s'adresse donc en priorité aux exploitations émergentes (D). Enfin, éviter de choisir une parcelle déjà envahie par ce type d'adventice constitue une mesure préventive efficace.

2.1.8 E3- Coût d'entretien de la jeune parcelle élevé

L'entretien de la parcelle durant les 3 premières années de plantation représente une charge pour toutes les exploitations d'autant plus contraignante que les revenus sont modestes (exploitation de type C et D). Si la réduction d'une telle charge présente un enjeu décisif dans ces derniers cas, il reste toujours pertinent quel que soit le type d'exploitation. Nous avons donc mentionné ce problème pour toutes les exploitations affichant l'emploi de main d'œuvre occasionnelle pour l'entretien des jeunes parcelles. Il s'agit d'exploitation ayant adopté des itinéraires techniques de type 1b, 2a, 2b, 3. La solution consisterait à inciter les planteurs à s'orienter, quand cela est possible, vers une conduite de type 1a, c'est-à-dire à préconiser la réalisation de cultures intercalaires sur l'ensemble de la parcelle. Dans le cas des exploitations de type A, étant donnée l'importance des surfaces généralement en jeu, une telle évolution nécessite de ne pas restreindre cette pratique aux seuls membres de la famille et de contrôler le respect de certaines règles (proscrire le travail profond du sol afin de ne pas blesser le système racinaire, maintenir une distance minimum entre les jeunes arbres et les cultures...). Nous avons parfois observé l'implication de la main d'œuvre permanente employée sur l'exploitation alors autorisée à mener leurs propres cultures vivrières dans l'interligne des hévéas. Dans le cas des exploitations familiales (type B, C et D), une telle évolution suppose un dimensionnement adéquat de la surface immature (cf. problème E2).

2.1.9 T6- Problème de fertilité du sol sur précédent vivrier

Dans la zone HVC, marquée par des sols pauvres, peu profonds avec affleurements fréquents de cuirasse latéritique, nous avons observé que les cultures vivrières sont essentiellement réalisées durant les 2 années qui suivent la déforestation. Ces parcelles constituent alors les zones principales d'approvisionnement en vivrier de la famille. Les faibles rendements enregistrés pas la suite poussent les agriculteurs à mettre ces parcelles en jachère durant 3 à 5 ans avant de les réutiliser ponctuellement, une année durant, comme source d'approvisionnement secondaire. En l'absence de connaissance en matière de gestion de la fertilité l'agriculteur est conduit à adopter dans cette zone, des pratiques extensives. Ainsi, chaque exploitation dispose-t-elle d'un ensemble de parcelles en jachère. Comme nous l'avons signalé dans le chapitre 5, ces surfaces sont utilisées en priorité pour l'installation de nouvelles parcelles d'hévéa afin d'éviter le coût d'une déforestation supplémentaire. Ce problème de fertilité n'incite pas les exploitations à mettre en place des cultures intercalaires. Les exploitations concernées sont essentiellement de type B et D et affichent sur parcelles

immatures des modes de conduite de types 2 et 3. Ici, la solution semble passer par la restauration de la fertilité des sols. Elle peut, en fonction des disponibilités financières et la facilité d'accès aux intrants, combiner des méthodes culturales (enfouissement de déchets végétaux en guise d'amendement organique, mise en place de plantes de couverture appropriée...) et des programmes de fertilisation. Seules de telles techniques peuvent inciter à faire coïncider, durant les 3 premières années de plantation, la zone de culture vivrière avec l'interligne des hévéas, améliorant d'une part les résultats de croissance enregistrés sur les jeunes parcelles d'hévéa et favorisant d'autre part la "sédentarisation" de l'agriculture et la préservation de l'environnement forestier.

2.1.10 **E2-** Surdimensionnement des surfaces immatures

Au sein des exploitations de type C et D, nous avons relevé des cas manifestes de surdimensionnement des nouvelles parcelles eu égard à la fois au volume de main d'œuvre familiale disponible (notamment type D) et/ou à la surface en production censée apporter la trésorerie nécessaire à l'emploi de main d'œuvre occasionnelle (notamment type C). Un tel surdimensionnement réduit les chances d'adoption d'un itinéraire technique du type 1a, la surface à exploiter s'avérant supérieure aux besoins familiaux en matière de cultures vivrières. Ce problème a des répercussions directes sur la réussite de l'investissement consenti dans la mise en place de la parcelle, réduisant les fréquences d'entretien. Les itinéraires techniques relevés au sein de telles exploitations sont de type 2a, 2b et 3. Les voies d'amélioration envisagées sont fonction du type d'exploitation. Pour les exploitations de type C, la main d'œuvre familiale étant généralement peu impliquée dans l'entretien de la plantation, la solution consiste à adapter la surface des parcelles immatures de moins de 3 ans aux capacités financières de l'exploitation (surfaces en production). Dans le cas des plantations émergentes (type D), il s'agit de mettre l'accent sur un dimensionnement compatible avec le volume de la main d'œuvre familiale, généralement plus impliquée dans l'entretien de la plantation. Dans le cas de projets de plantation ambitieux, il paraît important de prévoir un étalement dans le temps des campagnes de plantation veillant à ce que cette surface ne dépasse jamais les capacités d'entretien de l'exploitation.

2.1.11 **P2-** Absence d'accès au crédit

On note une absence totale d'accès au crédit destinée à l'hévéaculture villageoise au Cameroun. Les délais de remboursement nécessaires, inhérents à la longue période immature de l'hévéa (entre 5 à 8 ans), n'engagent pas les établissements financiers à s'investir dans ce domaine. L'implication des organismes bancaires nationaux (banques nationales agricoles...) nécessaire pour lever ce genre de barrière semble relever davantage d'une volonté politique.

2.2 Conduite d'une plantation en phase productive

Pour recenser les problèmes propres à la phase productive, nous adoptons ici la même présentation que précédemment. Les problèmes ont été codifiés de la même manière (T=problèmes d'ordre technique, E=problèmes d'ordre économique, P= problèmes d'ordre politique) avec poursuite des numérotations afin d'éviter toutes confusions.

Types exploitation	ITK	Problèmes identifiés	Voies d'amélioration
A (patronales)	1	E4- Coûts de transport de la production élevés	- Prise en charge par l'exploitation d'une activité de pré-usinage semi-industriel permettant une réduction sensible du volume et poids de la production transportée - Négocier avec les agro-industries une meilleure valorisation en cas de pré-usinage
	1 2a	T7- Qualité médiocre de la saignée	- Formation technique saigneur/planteur - Mise en place d'un contrôle de saignée - Mode de rémunération indexé sur la qualité
	2a	T8- Surconsommation d'écorce	- Adopter une longueur d'encoche réduite en saignée inversée - Proscrire la pratique d'encoche multiple
	2a	T9- Détérioration de l'état physiologique des arbres	- Maintenir des fréquences de saignée réduites (d/3-d/4) - Eviter les passages prématurés en saignée remontante - Respecter des fréquences de stimulation adaptées au matériel végétal utilisé et aux fréquences de saignée
	1 2a	P3- Irrégularité du paiement de la production par l'agro-industrie	- Volonté politique en faveur des planteurs - Inciter à la création de groupements de producteurs
	1 2a	T11- Risque de pertes d'arbre par attaque de <i>fomès</i>	- Favoriser les précédents "vivrier" et "jachère" - Adoption de techniques de lutte prophylactiques et curatives
B (familiale à forte capacité d'investissement)	1 2a 2b	T7- Qualité médiocre de la saignée	- Formation technique saigneur/planteur - Mise en place d'un contrôle de saignée - Mode de rémunération indexé sur la qualité - Eviter les tâches de saignée importantes
	2a 2b	T8- Surconsommation d'écorce	- Adopter une longueur d'encoche réduite en saignée inversée (1/4S) - Proscrire la pratique d'encoche multiple
	2a 2b	T9- Détérioration de l'état physiologique des arbres	- Maintenir des fréquences de saignée réduites (d/3-d/4) - Eviter les passages prématurés en saignée remontante - Respecter des fréquences de stimulation adaptées au matériel végétal utilisé et aux fréquences de saignée
	2b	T10- Faible implication du chef d'exploitation dans la conduite de sa plantation	- Minimiser la distance domicile/plantation - Eviter une rémunération du saigneur uniquement indexée sur la production
	1 2a	P3- Irrégularité du paiement de la production par l'agro-industrie	- Volonté politique en faveur des planteurs - Inciter à la création de groupements de producteurs
	1, 2a 2b	T11- Risque de pertes d'arbre par attaque de <i>fomès</i>	- Favoriser les précédents "vivrier" et "jachère" - Adoption de techniques de lutte prophylactiques et curatives

Chapitre 6 : identification des marges de manœuvre et élaboration d'une grille de conseil technique

Types exploitation	ITK	Problèmes identifiés	Voies d'amélioration
C (familiale à faible capacité d'investissement)	1 2a 2b	P4- Manque de confiance vis-à-vis de l'agro-industrie dans l'estimation du DRC	- Un effort de transparence dans la méthode de calcul utilisée par l'agro-industrie
	1 2a 2b	E4- Coûts de transport de la production élevés	- Regroupement d'exploitations voisines pour l'expédition de la production ou prise en charge d'une activité artisanale de pré-usinage - Eviter les situations d'isolement - Négocier avec les agro-industries une meilleure valorisation en cas de pré-usinage
	1 2b	P3- Irrégularité du paiement de la production par l'agro-industrie	- Volonté politique en faveur des planteurs - Inciter à la création de groupements de producteurs
	1 2a 2b	T7- Qualité médiocre de la saignée	- Formation technique saigneur/planteur - Contrôle de la saignée par le chef d'exploitation - Mode de rémunération indexé sur la qualité - Eviter les tâches de saignée importantes
	2a 2b	T8- Surconsommation d'écorce	- Adopter une longueur d'encoche réduite en saignée inversée - Proscrire la pratique d'encoche multiple
	2a 2b	T9- Détérioration de l'état physiologique des arbres	- Maintenir des fréquences de saignée réduites (d/3-d/4) - Eviter les passages prématurés en saignée remontante - Respecter des fréquences de stimulation adaptées au matériel végétal utilisé et aux fréquences de saignée
	2b	T10- Faible implication du chef d'exploitation dans la conduite de sa plantation	- Minimiser la distance domicile/plantation - Eviter une rémunération du saigneur uniquement indexée sur la production
	1 2a 2b	E5- Pression financière élevée sur la composante hévéicole	- Nécessite une étude au cas par cas du dimensionnement de la plantation et de son évolution dans le temps - Diversification du système de production
	1 2a 2b	T11- Risque de pertes d'arbre par attaque de <i>fomès</i>	- Favoriser les précédents "vivrier" et "jachère" - Adoption de techniques de lutte prophylactiques et curatives
	1 2a 2b	P4- Manque de confiance vis-à-vis de l'agro-industrie dans l'estimation du DRC	- Un effort de transparence dans la méthode de calcul utilisée par l'agro-industrie

Tableau 6-10 : Recensement des problèmes durant la phase productive en fonction du type d'exploitation et de l'itinéraire technique (itk) adopté et voies d'amélioration

Nous avons dans la première partie de ce chapitre, constaté l'existence d'une certaine variété de déterminants agro-économiques semblant agir sur les marges de manœuvre du chef d'exploitation durant la phase productive. Les types d'exploitation définis dans notre étude sont pertinents dans la compréhension d'une part de cette diversité mais ils sont loin d'en expliquer la totalité. Pour des raisons de présentation, nous avons conservé ici une entrée par type d'exploitation. Cependant nous rappelons que, plus que pour la phase immature, les marges de manœuvre varient ici d'une exploitation à l'autre au sein d'un même type en fonction de

paramètres agro-économiques (distances domicile/plantation, choix stratégiques d'investissement...).

2.2.1 **E4-** Coûts de transport de la production élevés

Nous avons, dès le chapitre 4, souligné l'importance de ce problème économique influant sensiblement sur le résultat financier de la composante hévéicole. Ce poste de dépense peut en effet atteindre des niveaux très élevés avec un maximum relevé sur notre échantillon de 40 % du prix de vente. Il varie essentiellement en fonction de la surface en production et de l'organisation des expéditions (regroupement ou expédition isolée). Le transport d'un volume important permet en effet de réaliser des économies d'échelle réduisant sensiblement le montant relatif de ce poste de dépense. Comme nous l'avons déjà souligné, ce poste de dépense apparaît particulièrement élevé au sein des exploitations de type A et C.

Les exploitations de type patronal, affichant des surfaces élevées, leurs plantations sont parfois localisées loin des zones d'usinage et de livraison. Les coûts de transport restent donc en moyenne élevés en dépit d'économies d'échelles résultant de l'importance des volumes en jeu. La solution consisterait ici en une prise en charge, par l'exploitation, d'une activité de pré-usinage visant une réduction sensible de la teneur en eau et donc du volume transporté. Elle consiste à transformer la production en feuilles de caoutchouc séchées (ADS) ou fumées (RSS). Un tel investissement nécessite une étude préalable visant à estimer son intérêt. Il s'agit d'une part d'étudier la faisabilité logistique et organisationnelle d'une telle activité. Il s'agit d'autre part d'étudier le rapport entre les frais de fonctionnement de l'unité de traitement post-récolte, la réduction des frais de transport et l'augmentation éventuelle du prix de vente. En effet, le caoutchouc pré-usiné présente généralement une qualité supérieure au simple coagulum. Le prix de vente des agro-industries étant, comme nous l'avons vu, indexé sur la qualité du produit (notamment sa propreté), le prix d'achat au planteur est donc susceptible d'être revalorisé dans le cas d'un pré-usinage.

Les coûts d'acheminement enregistrés au sein des plantations familiales de type C sont en moyenne très élevés. La distance à l'usine, supérieure de 20 km en moyenne aux exploitations de type B ne peut à elle seule justifier les différences enregistrées dans les coûts de transport en moyenne 4 fois supérieurs pour les exploitations de type C. L'absence d'économie d'échelle sur le transport de la production au sein de ce type semble justifier les niveaux très élevés de ce poste de dépense. La première solution consiste à systématiser les regroupements pour l'expédition de la production. Les économies d'échelle qui en résultent entraînent une réduction sensible du coût unitaire de transport. Cette solution suppose une certaine proximité entre les exploitations concernées, ce qui n'est pas toujours le cas, notamment dans la zone CDC. La seconde solution serait le développement d'une activité artisanale de pré-usinage comme cela est couramment pratiqué en Asie à l'échelle de l'exploitation. Ici aussi, une étude préalable à la fois sur les plans organisationnels et économiques est nécessaire afin d'évaluer la faisabilité d'une telle activité. La création de groupements de producteurs pourrait constituer une échelle

plus appropriée au lancement d'une telle activité. Enfin, dans le contexte des plantations émergentes, il semble important de sensibiliser les planteurs à ce problème logistique afin qu'il en soit tenu compte dans le choix de localisation de la plantation.

2.2.2 T7- Qualité médiocre de la saignée

Les 2 caractéristiques d'une qualité de saignée médiocre sont une surconsommation de l'écorce au coup de gouge et un taux de blessure élevé sur panneau de saignée. La première entraîne une disparition précoce du capital écorce tandis que la seconde rend difficile le retour sur écorce régénérée. Leur principale conséquence est une réduction de la durée de vie économique de la plantation. Comme nous l'avons souligné au cours du chapitre 5, le problème de qualité de la saignée est général à l'ensemble des types, avec une certaine variabilité fonction du niveau d'implication du chef d'exploitation et du volume de la tâche de saignée.

L'absence de formation du saigneur relevée dans 32 % des exploitations de type B et C, ne peut que favoriser une mauvaise qualité de saignée. Le recours aux écoles de saignée des agro-industries peut être une solution pour remédier à ce problème de compétence. La création de groupements de producteurs peut être un cadre efficace pour l'organisation de sessions de formation.

Ces mêmes exploitations annoncent parfois des volumes de tâche au-dessus des normes compte tenu des autres paramètres de la saignée (encoches multiples...). Cette tendance, ajoutée au défaut de formation des saigneurs, ne fait qu'accentuer le problème de qualité de saignée souvent observé. Pour les exploitations concernées, le respect d'un volume de tâche "raisonnable" (autour de 500 arbres pour 1 encoche de saignée par arbre) constitue une réelle voie d'amélioration. Dans un souci de fidélisation de la main d'œuvre, il est en revanche important de veiller à ce que la tâche ne soit pas trop faible. Elle aurait alors tendance à réduire le salaire du saigneur payé au Kg produit.

Deux autres voies d'amélioration concernent tous les types d'exploitation. Elles consistent en l'adoption d'un système de rémunération qui prenne en compte la qualité de saignée. Ce point suppose un changement de poids des habitudes sur les zones enquêtées ainsi qu'une réelle implication du chef d'exploitation dans le contrôle de la saignée.

2.2.3 T8- Surconsommation d'écorce

Nous avons souligné, parmi les pratiques d'intensification de la saignée, la réalisation d'encoches multiples. Nous avons aussi relevé en saignée remontante l'adoption de longueurs d'encoche élevées (S, 1/2S, 1/3S). Compte tenu de l'utilisation généralisée sur notre échantillon de la stimulation, cette pratique n'est pas justifiée en terme de rendement, ce dernier n'étant dans ce cas que très peu corrélé à la longueur d'encoche. L'adoption de longueurs d'encoche élevées entraîne par conséquent une surconsommation du capital de production de l'arbre, réduisant d'autant sa durée de vie économique. Eviter les encoches multiples et adopter, dans le cadre

d'une utilisation de la stimulation, des longueurs d'encoche réduites (1/4S) en saignée remontante permettrait un allongement considérable de la durée de vie économique de plantations adoptant des conduites de type 2a et 2b.

2.2.4 T9- Détérioration de l'état physiologique des arbres

Nous avons souligné à plusieurs reprises les conséquences néfastes de certaines pratiques d'intensification sur l'état physiologique des arbres, susceptibles d'entraîner l'apparition d'encoche sèche. Il s'agit notamment de l'adoption de fréquences de stimulation supérieures aux préconisations compte tenu du matériel végétal utilisé et de fréquences de saignée élevées (d/2). Si l'adoption simultanée de telles pratiques permet une augmentation ponctuelle du rendement, elle entraîne aussi rapidement une fatigue physiologique du système laticifère conduisant à l'apparition d'encoches sèches et donc à une chute du rendement. La règle consistant à ne jamais dépasser les préconisations en matière de fréquence de stimulation est par conséquent une voie d'amélioration garantissant le maintien du potentiel de production de la plantation sur le long terme.

Une autre pratique, observée au sein des exploitations (essentiellement type B et C) affichant des intensifications de conduite, est un passage prématuré en saignée remontante. Lorsque le panneau ouvert se trouve au-dessus d'un panneau bas non consommé, ce choix favorise les situations de "bark-island" et constitue un frein à l'alimentation en assimilats du panneau inférieur. Cette conséquence milite en faveur d'une détérioration de l'état physiologique du laticifère. De plus, lorsqu'elle est réalisée trop tôt, cette pratique occasionne un manque à gagner, le diamètre du tronc et donc le rendement au niveau des panneaux hauts étant moindres. Il apparaît donc important d'éviter un passage en saignée remontante tant que les panneaux bas ne sont pas consommés.

2.2.5 T10- Faible implication du chef d'exploitation dans la conduite de sa plantation

Ce problème est le plus "social" des problèmes techniques rencontrés. Ce cas est uniquement rencontré au sein des exploitations de type B et C. Nous venons de souligner son importance dans la qualité de saignée. Nous faisons donc ici allusion à son rôle dans les relations chef d'exploitation/saigneur, notamment au sein de certaines exploitations ayant adopté une conduite intensive de type 2b. En effet, il apparaît que le manque d'implication du chef d'exploitation ait souvent pour conséquence une plus grande liberté laissée au saigneur dans les choix en matière de conduite. Cette tendance, cumulée au mode de rémunération généralement indexé sur la quantité produite, pousse le saigneur à intensifier la conduite des arbres au détriment de la pérennité de la parcelle. Ce paramètre est apparu souvent lié à la distance séparant le domicile du chef d'exploitation de la plantation. Dans un contexte de niveau de vie modeste, l'absence de véhicule personnel fait de tous déplacements une contrainte, surtout lorsqu'ils doivent être réguliers. Cette situation ne favorise pas à une présence régulière du chef d'exploitation sur la plantation lorsque son domicile est situé à une distance de plus de 3 km de

la plantation. Une voie d'amélioration proposée consiste donc, notamment dans le cas d'installation de nouvelles exploitations, à sensibiliser le chef d'exploitation à l'intérêt qu'il a d'installer son domicile à proximité de sa plantation. Le vol de la production sur les plantations éloignées est un problème connu dans la zone enquêtée et milite en faveur de ce rapprochement. En outre, l'abandon d'un mode de rémunération indexé sur la production serait aussi un moyen de limiter la tendance du saigneur à intensifier la conduite des arbres. La rémunération de la saignée doit cependant rester attractive afin qu'un tel changement ne vienne pas aggraver le problème de recrutement d'une main d'œuvre qualifiée relativement rare. Une fois de plus, le regroupement des producteurs favoriserait ce type d'innovation.

2.2.6 T11- Risque de perte d'arbres par attaque de *fomès*

En matière de risque de maladie de racine (*fomès*), première cause de mortalité des arbres durant les 10 premières années de plantation, nous avons souligné l'importance du précédent cultural. En effet, plus la période entre déforestation et plantation est longue, moins le risque de voir la maladie se déclarer en plantation est important. Dans certains cas, cette mesure préventive peut donc constituer un préalable. Elle doit cependant être assortie de certaines précautions afin d'éviter toute dégradation des sols ainsi mis à nu ou l'installation d'adventices difficiles à contrôler par la suite. L'installation rapide d'une couverture végétale appropriée est donc conseillée.

En outre, certaines mesures prophylactiques ou curatives pourraient être préconisées dans le cas d'apparition de la maladie. Ces mesures sont en effet quasi-inexistantes au sein des exploitations visitées. Elles consistent généralement en une association d'actions mécaniques et chimiques. Il s'agit pour les premières, d'une élimination de l'arbre infecté lorsqu'il n'est pas saigné, avec extirpation maximale du système racinaire. Lorsque l'arbre est saigné, une solution consiste à l'isoler par une tranchée circulaire de 50 cm de profondeur et de 1 m de rayon, avec extirpation des racines traçantes situées à l'extérieur du cercle. Les traitements chimiques consistent en l'application, 2 fois par an, de fongicide sur les arbres atteints et leurs voisins. Cette dernière méthode, suppose d'investir dans l'achat d'intrants. Elle sera plus facilement adoptée par des exploitations de type A. Sa mise en œuvre devra être étudiée au cas par cas, en fonction des risques attachés à la zone, au précédent cultural et en fonction de l'importance d'apparition de la maladie sur la parcelle.

2.2.7 E5- Pression financière élevée sur la composante hévéicole

Comme nous l'avons souligné, et particulièrement au sein des exploitations de type B, la plantation d'hévéa semble avoir un rôle social fort. Elle a manifestement pour fonction de permettre les grands investissements de la famille tels que la scolarisation des enfants. L'importance relative de ces besoins en regard des surfaces en production, semble pousser certains chefs d'exploitation à intensifier la conduite des arbres. Cette tendance montre l'intérêt de prévoir, lors de la mise en place d'une plantation d'hévéa, un dimensionnement suffisant eu

égard au volume familiale. De même, il est nécessaire de sensibiliser le chef d'exploitation sur l'importance de capitaliser une partie de ses revenus dans l'extension des surfaces cultivées afin d'une part d'accompagner l'accroissement du volume familial et d'autre part de prévoir le renouvellement des surfaces vieillissantes. Une diversification du système de production peut dans un contexte économique fluctuant, favoriser la régularité des revenus dans le temps, et diminuer la pression financière pesant sur la composante hévéicole, notamment en période de prix bas.

2.2.8 P3- Irrégularité du paiement de la production par l'agro-industrie

Lors des enquêtes dans la zone CDC, un problème a régulièrement été soulevé par les planteurs. Il s'agit de retards de paiement des livraisons réalisées par les exploitations villageoises à l'agro-industrie. Ce problème concerne tous les types d'exploitation. Il entraîne un certain nombre de conséquences d'autant plus néfastes que les délais de paiement alors enregistrés pouvaient atteindre 6 mois, voire plus. Parmi ces conséquences, on note l'impossibilité pour le chef d'exploitation de rémunérer son saigneur rendant parfois difficile la fidélisation une main d'œuvre qualifiée, pourtant essentielle en hévéaculture. De même, ce problème a des conséquences néfastes sur la filière pouvant entraîner un manque d'intérêt pour la culture. Si la solution semble ici plutôt politique, la CDC n'étant pas encore privatisée, le regroupement des producteurs, intéressante comme nous l'avons vu pour d'autres raisons, donnerait du poids à la profession dans ses négociations avec l'agro-industrie.

2.2.9 P4- Manque de confiance vis-à-vis de l'agro-industrie dans l'estimation du DRC

Un autre problème souvent abordé par les chefs d'exploitation lors des enquêtes est leurs doutes vis-à-vis des résultats de DRC (Dry Rubber Content) annoncés par l'agro-industrie lors du paiement des livraisons. Ce calcul détermine en effet le rapport poids du caoutchouc sec/poids du caoutchouc humide livré. Ce rapport sert de base pour le calcul du montant de la rétribution du planteur, payé au Kg de caoutchouc sec. Ainsi, un DRC trop faible aura tendance à minimiser le montant de la transaction. Un manque de transparence dans la méthode de calcul utilisée, contribue à entretenir une méfiance vis-à-vis de l'agro-industrie.

CONCLUSION

Ce travail est né de la nécessité d'identifier des voies de relance de la production hévéicole villageoise au Cameroun. Partant du constat que la plantation d'hévéa est conduite de différentes manières au sein des exploitations camerounaises, nous nous sommes attachés à mettre en relief les liens existant entre la conduite de l'hévéa et le contexte de l'activité de production afin d'identifier les déterminants des pratiques. Sur la base de la connaissance de l'hévéaculture et du contexte camerounais de cette production, nous avons posé au départ l'hypothèse que 3 facteurs influent sur la conduite de la plantation : (i) les stratégies familiales et leur évolution : elles fixent les objectifs et le rôle assigné à la plantation ; (ii) le niveau d'implication et de technicité du chef d'exploitation, celui de son saigneur ainsi que les relations de contrat de travail qui les lient ; (iii) les structures physiques de l'exploitation, le contexte logistique et socio-économique et l'évolution de ce contexte. Les liens existant entre ces déterminants dépendent de certaines caractéristiques de l'exploitation. L'intérêt d'identifier ces relations réside dans la nécessité de comprendre non seulement ce que font les planteurs mais aussi pourquoi ils ne font pas autrement. Il s'agit donc d'identifier leurs marges de manœuvre. L'étude des conséquences agronomiques de ces choix permet d'envisager des voies d'amélioration adaptées à ces marges de manœuvre.

Cet objectif nous a conduit à une double approche de l'hévéaculture villageoise camerounaise. La première relève d'une analyse globale de l'exploitation visant d'une part à comprendre le contexte et le fonctionnement de l'exploitation, et d'autre part, à observer la dynamique d'évolution de son système de production. Cette approche débouche sur la proposition d'une typologie d'exploitations basée sur la capacité du chef d'exploitation et de sa famille à faire évoluer le système de production. La deuxième approche consiste en un diagnostic agronomique mené sur parcelle en distinguant 2 périodes : la phase immature et la phase productive de la plantation d'hévéa. Pour la première phase, un schéma simplifié de fonctionnement du peuplement végétal, élaboré sur la base des connaissances acquises à ce jour, nous a conduit à privilégier un indicateur de performance : la vitesse de croissance mesurée sur les parcelles immatures visitées à travers les diamètres de tronc. Le diagnostic agronomique a porté sur les pratiques mises en oeuvre durant la phase immature et reconnues comme pouvant influencer cette variable. Il a débouché sur la proposition d'une typologie des itinéraires techniques propres à cette phase. De même, un schéma simplifié de l'élaboration du rendement d'une parcelle d'hévéa réalisé à partir des connaissances acquises à ce jour sur le fonctionnement du laticifère, nous a permis d'identifier les pratiques durant la phase productive susceptibles d'influer sur le rendement de la parcelle et sur sa pérennité. Devant l'impossibilité de disposer des données de production, nous avons dans un premier temps basé notre diagnostic sur l'utilisation de normes de conduite existantes. Cette démarche a consisté à estimer pour chaque parcelle enquêtée, les risques de dysfonctionnements physiologiques des arbres et donc de chute du rendement, à partir (i) des connaissances acquises en station de recherche ou sur plantations industrielles, (ii) des observations réalisées sur les arbres (qualité et caractéristiques de la saignée), et (iii) des données enquêtées auprès du chef d'exploitation. S'agissant d'une culture pérenne, nous avons dans un second temps abordé cette phase productive en terme de durée de vie économique de la parcelle. Nous avons pour cela proposé une démarche originale visant à estimer le pourcentage d'écorce consommée d'une parcelle ainsi que son capital productif restant à partir de l'analyse des panneaux de saignée et du relevé des consommations. Cette démarche a abouti à l'identification et au classement des itinéraires techniques adoptés durant la phase productive. Au sein des exploitations de l'échantillon le permettant, le rapprochement des modes de conduite

durant les 2 phases de la parcelle a permis de mettre en relief une certaine cohérence dans la conduite de la composante hévéicole.

Nous avons ensuite introduit une démarche originale d'élaboration d'une grille de conseil s'appuyant sur le concept de marge de manœuvre des agriculteurs. Nous avons pour cela étudié les liaisons existant entre la typologie d'exploitation et les modes de conduite des parcelles dans les 2 phases. Cette démarche a permis la mise en évidence de certains déterminants des choix techniques. Certains d'entre eux sont des clefs de la typologie d'exploitation, justifiant une certaine cohérence entre cette typologie et les typologies des modes de conduite. D'autres déterminants ont été identifiés en étudiant, à l'intérieur des types d'exploitation et sur la base d'hypothèses, les liens existant entre modes de conduite et certaines variables relevées lors de l'approche globale de l'exploitation. Nous avons ainsi pu faire ressortir les marges d'action du planteur en analysant la diversité des modes de conduite des parcelles au sein de groupes d'exploitations similaires du point de vue des objectifs stratégiques et des moyens mobilisés. Les préconisations, formalisées au travers d'une grille tenant compte de ces marges de manoeuvre, constituent une manière d'aider à la mise en place d'un système de conseils adaptés.

Cette démarche constitue une méthode d'approche prenant en compte des spécificités d'une culture pérenne, qui peut être transposable dans d'autres situations que le contexte camerounais. En outre, dans une optique d'identification des conditions de relance de la filière hévéicole, la grille proposée devrait constituer un outil de réflexion pertinent partant de contraintes identifiées à l'échelle de l'exploitation, voire de la parcelle, pour remonter à des questions d'ordre plus général sur la filière et constituant autant de freins à son développement. Une telle démarche peut notamment conduire à redéfinir les relations entre les 3 principaux acteurs que sont l'Etat, l'agro-industrie et les producteurs, dans un contexte nouveau marqué par la libéralisation de la filière. Une relance du secteur villageois de cette filière, comme nous l'avons souligné dans le chapitre 1, est dans l'intérêt (i) de l'Etat pour des raisons économiques et sociales, (ii) de l'agro-industrie pour des raisons de coûts de production, (iii) des agriculteurs qui bénéficieraient, au travers de la composante hévéa, d'une source de revenu régulière et pérenne et d'une alternative pour diversifier leur système de production.

Dans un contexte de marché international favorable au caoutchouc naturel, le Cameroun possède les moyens de tirer parti de ses potentialités naturelles et humaines. Le gouvernement camerounais, ainsi que les institutions internationales de développement, semblent en avoir conscience comme le montre les récentes études réalisées dans ce domaine (Gobina Mokoko, Chuba et al. 2002) ainsi que la poursuite actuelle des travaux engagés sur le secteur villageois (Chambon 2002). La privatisation de la dernière entreprise agro-industrielle hévéicole publique (CDC) étant programmée, l'Etat ne disposera plus, dans un avenir proche, des relais techniques susceptibles de mettre en œuvre sa politique de développement. Cependant, au travers de ses institutions de recherche (IRAD) ou de vulgarisation agricole, l'Etat camerounais dispose de moyens d'agir sur le terrain. Le développement d'une culture aussi technique que l'hévéa nécessite l'organisation de sessions de formation et l'établissement de réseaux d'expérimentations et d'exploitations pilotes avec approche participative. De même, le rôle de l'Etat reste prépondérant dans certains domaines connexes. C'est notamment le cas de l'accès au crédit, inexistant au Cameroun, spécialement pour la mise en place de cultures pérennes accusant, comme l'hévéa, des délais d'entrée en production importants. L'engagement de

L'Etat dans le développement de telles filières doit donc passer par la mise à disposition de solutions de crédit adaptées. De même, la question de l'accès à la terre, particulièrement crucial dans le sud du Cameroun ainsi que l'amélioration des voies de communication au sein des zones de production, facilitant l'acheminement de la production vers les centres d'usinage sont aussi des problèmes relevant des compétences de l'Etat.

Comme nous l'avons souligné, les postes "plantation" (opération de saignée et de collecte) et "frais de structure" (notamment actions sociales) totalisent 70 % du coût de revient du caoutchouc brut agro-industriel. Un développement de plantations familiales dans les zones d'influence des agro-industries permettrait une amélioration de la compétitivité de ces dernières en confiant au secteur villageois une part des charges de production. Elles augmenteraient ainsi à la fois leur volume de production et leurs marges commerciales. Il semble en retour possible d'envisager un investissement de leur part dans la mise à disposition de savoir-faire utiles à un redéploiement durable du secteur villageois de la filière. Il peut s'agir notamment d'une ouverture des écoles de saignée agro-industrielles aux saigneurs du secteur villageois afin d'améliorer la compétence et la qualification de la main d'œuvre. Il en est de même pour l'acquisition des techniques de greffage utiles à la production de matériel végétal sélectionné par l'exploitation ou par des pépiniéristes privés. Nous avons aussi souligné le rôle important que pourrait jouer ces agro-industries dans la fourniture de bois de greffe d'origine clonale certifiée. Cela nécessite un dimensionnement de leurs jardins à bois et un choix de clones adaptés pour l'approvisionnement du secteur villageois. En l'absence de réseau de distribution de matériel et produits agricoles spécifiques de l'hévéaculture (stimulant, équipements des arbres, fongicide...), l'agro-industrie pourrait assurer l'approvisionnement du secteur villageois. En outre, dans le cas de la mise en place d'une activité post-récolte en milieu villageois, l'agro-industrie doit être prête à reconsidérer ses prix d'achat aux planteurs. En effet, une telle activité, bien que visant un allègement des coûts de transport aurait aussi pour corollaire une amélioration de la qualité de la production tel que le montre une étude récente menée dans la zone CDC (Place 2003). Cette étude fait état de l'intérêt de la CDC qui semble prête à reconsidérer son prix d'achat le cas échéant. En revanche, des études récentes ont souligné les conséquences des retards de paiement de la production villageoise subis dans la zone CDC. Ce problème semble en effet influencer sur les choix actuels de cultures dans les cas de diversification des systèmes de production. L'hévéa subit en effet la concurrence d'autres cultures de rente telle que le cacao ou le palmier à huile (Chambon 2003).

Les planteurs actuels et futurs ont aussi un rôle actif à jouer dans cette nouvelle donne. Malgré quelques tentatives pilotées par les agro-industries durant la période des projets, les regroupements de producteurs au sein de la filière hévéa sont aujourd'hui quasi-inexistants. De tels regroupements faciliteraient l'adoption d'un certain nombre d'innovations. C'est notamment le cas de la mise en place d'une activité de traitement post-récolte de la production. L'étude mentionnée plus haut suggère parmi les solutions envisageables l'utilisation de mini-crépeuses dont le coût d'investissement est prohibitif dans le cadre d'une exploitation de type familiale isolée (Place 2003). Un regroupement des planteurs permettrait de justifier et de rentabiliser un tel investissement. Ces groupements donneraient du poids au secteur villageois dans la défense de ses intérêts auprès des différentes instances (Chambon, Eschbach et al. 2003). Les exploitations de type patronal, définies notamment par l'importance de leurs capacités financières et le statut social du chef d'exploitation, souvent issu de l'élite locale, peuvent constituer des intermédiaires intéressants, que ce soit dans la

mise à disposition de matériel végétal conforme, que dans la mise en œuvre d'une activité post-récolte. Elles peuvent être considérées dans le cadre d'une structuration de la filière, comme des acteurs importants.

Ce travail soulève un certain nombre de questions de recherche que nous classons ici par domaines de compétence. Sur le plan agronomique, nous avons souligné l'absence de cultures intercalaires sur les sols particulièrement pauvres de la zone HVC affichant un précédent vivrier. Ce problème peut expliquer en partie la désaffectation de certaines parcelles immatures non entretenues et dont la totalité des arbres étaient chétifs au moment de l'enquête. La gestion de la fertilité des sols dans cette zone apparaît donc comme un problème crucial conduisant, faute de maîtrise, à une agriculture extensive avec déforestation continue. Au-delà des conséquences relevées sur les jeunes plantations d'hévéa, cette situation a des répercussions sur l'environnement et la biodiversité. Elaborer et transférer en milieu villageois des techniques permettant une meilleure gestion de la fertilité des sols semble être, dans cette zone, un préalable à toute évolution notable des habitudes agricoles. De tels travaux peuvent aussi avoir des conséquences notables sur la gestion du foncier jusqu'ici contrainte par la nécessité de préserver, pour la survie des populations locales, des réserves forestières importantes. Une sédentarisation de l'agriculture familiale aurait pour corollaire une diminution de ces besoins. Elle faciliterait donc l'identification par l'Etat et les populations locales de compromis favorisant l'installation de populations allochtones dans cette zone. En outre, comme nous l'avons souligné, la diversification des systèmes de production revêt une importance toute particulière pour la sécurisation des revenus de la petite exploitation. Dans le cadre d'un accès au foncier de plus en plus contraint (hausse du prix de la terre), l'association de cultures pérennes au sein d'une même parcelle peut présenter un intérêt. C'est notamment le cas de l'association hévéa/cacao relevé au sein de notre échantillon. A ce jour, nous disposons cependant que de très peu de données sur de tels systèmes de cultures. L'étude de tels systèmes présente par conséquent un grand intérêt et peut conduire à la proposition de voies d'amélioration directement applicables en milieu villageois. La recherche d'indicateurs de conduite est apparue dans le cadre de ces travaux, comme une voie d'amélioration essentielle pour aider à la prise de décision sur parcelles d'hévéa. Un indicateur de suivi de croissance des jeunes arbres prenant en compte la nature du matériel végétal apparaît nécessaire. Il faciliterait l'acquisition par l'agriculteur, de référence sur les fréquences d'entretien optimales durant la phase immature. De même, nos travaux sur la phase productive pourraient déboucher sur la mise au point d'une méthode d'évaluation rapide de l'état de consommation du capital écorce. Un tel outil permettrait d'identifier soit les problèmes de sous consommation renvoyant le technicien à des questions d'ordre organisationnel (disponibilité dans la zone de main d'œuvre qualifiée, problème de fidélisation de la main d'œuvre, modes de rémunération...), soit des problèmes de surconsommation renvoyant l'enquêteur à l'identification des différentes modalités d'intensification de la conduite. En outre, la généralisation de l'accès au matériel végétal performant et certifié constitue un préalable à tout développement de la filière hévéicole villageoise. Cette voie d'amélioration passe par la recherche de solutions visant la production de plants greffés par des pépiniéristes privés ou par les planteurs eux-mêmes. De tels travaux sont actuellement en cours sur la zone CDC (Chambon, Eschbach et al. 2003). Cette démarche a pour corollaire une réflexion nécessaire sur le choix des clones répondant à la fois aux différentes stratégies des producteurs, à leur niveau technique, aux habitudes de conduite relevées (utilisation de la stimulation notamment) ainsi qu'aux risques qui leur sont rattachés.

Un certain nombre de questions se pose aussi en matière d'amélioration. Le matériel végétal actuellement disponible en milieu villageois au Cameroun est issu de travaux d'amélioration essentiellement guidés par la recherche du rendement maximum. L'utilisation de zones marginales pour l'établissement d'extensions hévéicoles ou la pratique parfois exagérée de la stimulation hormonale peut conduire à de nouveaux objectifs de sélection : matériel végétal plus rustique sur le plan physiologique, ou mieux adapté à des conditions écologiques marginales. Ces préoccupations sont actuellement prises en compte dans les travaux d'amélioration en hévéaculture.

Ce travail revoie enfin à certaines questions de recherche en agro-économie. Comme nous l'avons précisé, l'objectif étant d'identifier la diversité des situations, nos travaux ont porté sur un échantillon n'offrant pas forcément une représentativité statistique de la population eu égard aux critères de détermination retenus. Afin d'estimer l'importance respective de chacun des types identifiés, une enquête portant sur un échantillon de grande taille tiré de manière aléatoire complèterait notre approche. Le questionnaire, allégé, inclurait les clefs de détermination des typologies. En outre, le contexte familial de l'exploitation agricole évolue au cours du temps. Il est marqué par l'existence de phases, chacune caractérisée par l'adoption de stratégies qui lui sont propres (Pascon 1980; Landais 1998). La prise en compte de la dimension temporelle permettrait alors d'affiner le conseil technique en fonction du stade d'évolution du contexte familial et de travailler sur le dimensionnement des parcelles à mettre en place et leur échelonnement dans le temps. Nous avons aussi souligné pour certains types d'exploitation le rôle "social" de la plantation d'hévéa répondant à des besoins familiaux précis. Ces besoins semblent parfois guider les choix de conduite. Cependant dans notre étude, l'ensemble des facteurs identifiés comme exerçant une influence sur les modes de conduite n'est pas exhaustif. Des investigations complémentaires, à travers l'étude approfondie du fonctionnement de quelques exploitations caractéristiques de chaque type, permettraient de compléter cette approche. Nous avons aussi souligné l'intérêt d'une activité de transformation post-récolte visant la réduction des coûts de transport. L'étude menée à la suite de nos travaux (Place 2003) a montré tout l'intérêt de cette voie d'amélioration sur le plan technologique et économique. Cette voie nécessite aussi une approche agro-économique visant à évaluer sur les plans stratégique et organisationnel l'adéquation des solutions envisagées avec les caractéristiques des exploitations ciblées.

Nous avons aussi souligné les intérêts que présenterait la création de groupements de producteurs dans ce contexte de libéralisation. Un tel mouvement nécessite une sensibilisation des principaux intéressés sur le terrain à travers la mise en place d'actions fédératrices (production de matériel végétal, mise en place d'une activité de transformation post-récolte pilote...). Une telle démarche a été engagée à la suite de nos travaux (Chambon, Eschbach et al. 2003; Place 2003). Ces dernières études montrent que l'hévéa garde une place de choix dans le cadre d'une diversification des systèmes de production en milieu villageois camerounais. Cet intérêt comparatif est assuré tant par la faiblesse des niveaux d'intrants nécessaires compte tenu de ceux observés sur les autres cultures pérennes (Plaza 2002), que par le montant et la régularité des revenus de la plantation d'hévéa (Chambon, Eschbach et al. 2003). Dans le cadre d'une réflexion sur la relance de la filière hévéicole au Cameroun, l'intérêt de notre démarche est d'identifier les voies d'amélioration envisageables sur le plan agronomique et de permettre d'en faire des préconisations adaptées aux différents contextes de production existants.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abraham, P. D. et Tayler, R. S. (1967). Stimulation of latex flow in *hevea brasiliensis*. *Exp. Agric.* 3: 1.

Abraham, P. D., Wycherley, P. R. et Pakianathan, S. W. (1968). Stimulation of latex flow in *Hevea brasiliensis* by n 4-amino-3,5, 6-trichloropicolinic acid and 2-chloroethene phosphonic acid. *Journ. R.R.I.M.* 20(5): 291-305.

Aubry, C., Biarnes, A., Maxime, F. et Papy, F. (1998). Modélisation de l'organisation technique de la production dans l'entreprise agricole: la constitution de système de culture, dans *Gestion des exploitations agricoles et des ressources rurales. Entreprendre, négocier, évaluer. Farm and Rural Managment. New context, new constraints, new opportunities. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*. J. Brossier and B. Dent, INRA - Département de recherches Systèmes Agraires et Développement. 31 pp 25-43.

Baptiste, E. D. C. et Jonge, P. d. (1955). Stimulation of yield in *Hevea brasiliensis*. *Rep. 14th Inst. Hortic. Netherland Section* 50: 1428-1436.

Bellon, S., Lescourret, F. et Calmet, J. P. (2001). Characterisation of apple orchard management systems in a French Mediterranean vulnerable zone. *Agronomie* 21: 203-213.

Boatman, S. G. (1966). Preliminary physiological studies on the promotion of latex flow by plant growth regulators. *Journ. R.R.I.M.* 19: 243-258.

Bonnemaire, J., Brossier, J. et Hubert, B. (2000). The systems research département at INRA, dans *A History of Farming Systems Research*. M. Collinson. Wallingford, UKL, CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UKL pp 169-177.

Bouchitte, A., Campaignolle, J., Fevre, E., de Livonnière, H. et Parnot, J. (1996). Etude sur la replantation, la relocalisation et les modes d'exploitation de l'hévéaculture - Rapport de première phase. Rapport, Caisse Française de Développement.

Brandt, H. J. G. V. et Lukman (1975). Increased yield by upward tapping. *Rubber Board Bulletin* 12(3): 89-97.

Brzowska-Hanower, J., Hanower, P. et Lioret, C. (1978). Etude du mécanisme de la coagulation du latex d'*Hevea brasiliensis*. II. Systèmes enzymatiques impliqués dans le processus, I-Phénol oxydases. *Physiol. Vég.* 16: 231-234.

Burger, C. P. J. et Smit, H. P. (2004). The future for natural rubber in the world rubber industry: availability, prices and substitution. Rapport, ESI.

Buttery, B. R. et Boatman, S. G. (1966). Manométric measurement of turgor pressures in laticiferous phloem tissues. *J. exp. Bot.* 17: 283-296.

Campaignolle, J. et Bouthillon, J. (1955). Expérience de saignée inversée. *Rapport Annuel IRCI*: 94-98.

Capillon, A. (1993). Typologie des exploitations agricoles, contribution à l'étude régionale des problèmes techniques. Paris, Thèse, Institut National Paris-Grignon, Tome I 54p.

Capillon, A., Leterme, P. et David, G. (1984). Une typologie d'exploitations préalable à la recherche de références techniques régionales. Cas du Boischaut et de la Marche du Cher. *C.R. Acad. Agric. Fr.* 29/02/84: 344-353.

Capillon, A. et Manichon, H. (1979). Une typologie des trajectoires d'évolution des exploitations agricoles (Principes, application au développement agricole régional). *C.R. Acad. Agric. Fr.* 10/10/79: 1168-1178.

Chambon, B. (2002). Dynamique récente de plantations villageoises d'hévéa dans la province Sud Ouest du Cameroun - Synthèse des résultats d'enquête. Rapport, CIRAD-CP IRAD/NRRP.

Chambon, B. (2003). Les déterminants du choix des cultures pérennes dans les systèmes de production diversifiés des hévéaculteurs au Sud Ouest du Cameroun. *Smallholders diversifying tree crop in Africa: a showcase of private sector*, Kpalimé-Togo. 8-10 décembre 2003. CIRAD-CP.

Chambon, B., Eschbach, J. M., Michels, T. et Gobina, S. (2003). Some lines of research for improving productivity on rubber-based smallholdings in Cameroon. *Challenges for Natural Rubber in Globalization, Challenges for smallholders*. IRRDB.

Chambon, B., Eschbach, J. M., Plaza, C. et Gobina, S. (2003). Diagnostic du secteur hévéicole villageois: modélisation de quelques exploitations agricoles de la province Sud Ouest du Cameroun. *Séminaire Ohympe*, Montpellier. Septembre 2003.

Chrestin, H. (1984). Le compartiment vacuo-lysosomal (les lutoïdes) du latex d'*Hevea brasiliensis*, son rôle dans le maintien de l'homéostasie et dans les processus de sénescence des cellules laticifères. Montpellier - France, Thèse, Université Sci. Tech. Languedoc, 535p.

Clément-Demange, A. (2004). TPD (encoche sèche) - Nécrose corticale NEH (Brown Bast) - Synthèse. Rapport, CIRAD-CP.

Cockbain, E. G. et Southorn, W. A. (1962). The structure and composition of hevea latex - Structure et composition du latex d'hévéa. *Revue Générale du Caoutchouc (FRA)* 39: 1149-1155.

Commère, J. et Eschbach, J. M. (1988). The advantages of low intensity upward tapping in Côte d'Ivoire, dans *C.R. Coll. Expl. Physiol. Amel. Hévéa*. J. C. Prévôt. Montpellier, France, IRCA-CIRAD pp 283-290.

Compagnon, P. (1986). Le Caoutchouc Naturel - Biologie - Culture - Production. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*. Paris, 595p.

Courade, G. (1974). Atlas régional Ouest. Yaoundé, ORSTOM.

Cristofini, B., Deffontaines, J. P. et Raichon, C. (1978). Pratiques d'élevage en Castagnicia. Exploration d'un milieu naturel et social en Corse. *Etud. rurales* 71-72: 89 -109.

Cristofini, B., Roybin, D. et Etaix, F. (1994). Caractériser le développement régional, est-ce parler de sa qualité? Une typologie des 128 cantons des Alpes du Nord. *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement* 28: 293-318.

d'Auzac, J. (1965). Availability of high energy phosphorus, biosynthesis of rubber and the productivity of *Hevea brasiliensis* - Disponibilité en phosphore énergétique, biosynthèse du

caoutchouc et productivité de l'*Hevea brasiliensis*. *Revue Générale du Caoutchouc et des Plastiques (FRA)* 42(442): 251-253.

d'Auzac, J. (1989). Factors involved in the stopping of flow after tapping, Boca Raton (USA): CRC Press: 257-280.

d'Auzac, J., Crétin, H., Marin, B. et Lioret, C. (1982). A plant Vacuolar system: the lutoïds from *Hévéa brasiliensis* latex. *Physiol. Vég.* 20: 311-331.

d'Auzac, J. et Jacob, J. L. (1989). The composition of latex from *Hevea brasiliensis* as a laticiferous cytoplasm, dans *Physiology of Rubber Tree Latex*. J. D'Auzac, J. L. Jacob and H. Chrestin. Boca Raton - Floride - Etats Unis, C.R.C. Press Inc. pp 59 - 96.

d'Auzac, J., Jacob, J. L. et Chrestin, H. (1989). Physiology of rubber tree latex, Boca Raton (USA): CRC Press, 470 p.

d'Auzac, J., Jacob, J. L., Prévôt, J. C., Clément, A., Gallois, R., Crestin, H., Lacote, R., Pujade-Renaud, V. et Gohet, E. (1997). The regulation of *cis*-polyisoprene production (natural rubber) from *Hevea brasiliensis*. *Recent Res. Devel. in Plant Physiol.* 1: 273-332.

d'Auzac, j. et Ribailier, D. (1969). L'éthylène nouvel agent stimulant de la production de latex chez l'*Hevea brasiliensis*. *C.R. Acad. SC., Paris* 268: 3046-3049.

Daviron, B. (2005). L'épopée incertaine des paysans africains: une approche historique longue. *A paraître dans: Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France*.

De Fay, E. et Hébant, C. (1980). Etude histologique des écorces d'*Hevea brasiliensis* atteints de la maladie des encoches sèches. *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Série D: Botanique Appliquée (FRA)*.

De Fay, E. et Jacob, J. L. (1989). Symptomatology, histological and cytological aspects of bark dryness disease, dans *Physiology of rubber tree latex: the laticiferous cell and latex*. In: D'Auzac J. (ed.), Jacob J.L. (ed.), Chrestin H. (ed.). - *Physiology of rubber tree latex: the laticiferous cell and latex, a model of cytoplasm = [Physiologie du latex d'hévéa: la cellule laticifère et le latex, un modèle de cytoplasme]*. J. d'Auzac, J. L. Jacob and H. Chrestin, Boca Raton (USA): CRC Press pp 407-430.

Deffontaines, J. P. (1973). Analyse de situation dns différentes régions de France - Freins à l'adoption d'innovations techniques. *Etud. rurales* 52: 80 - 90.

Deffontaines, J. P. et Raichon, C. (1981). Systèmes de pratiques, terroirs, moyens d'analyse d'une agriculture régionale. *Economies Rurales* 142: 30.

Delabarre, M. et Eschbach, J. M. (2002). Agriculture spéciale. Les plantes à autres usages: les plantes à caoutchouc, dans *Mémento de l'agronome*. Montpellier, CIRAD pp 1185-1197.

Delabarre, M. et Serier, J. B. (1995). L'hévéa. *Technicien d'Agriculture Tropicale (FRA)*, Paris (FRA): Maisonneuve et Larose, 238p.

Despin, B. (1979). History of rubber in Cameroon - Histoire du caoutchouc au Cameroun, 1979/11. - vol. 56, n. 595, p. 86-91: 5 ill., 10 réf., 1 carte, 2 tabl. - inter.: V.

du Plessix, C. J., Eschbach, J. M. et Cornier, A. (1973). The effects of potassium fertilization on seedling hevea trees grown on tertiary sands of the lower Ivory Coast savanna. *10th Colloquium of the International Potash Institute*. Décembre 1973.

Enjalric, F., Nguema, J., Hugot, N. et Chan Ho Tong, S. (1999). Hevea brasiliensis et cultures vivrières associées: un système de culture pour le développement au Gabon. *Plantation Recherche Développement* 6(1): 5-10.

Erschler, J. et Thuriot, C. (1992). Approche par contraintes pour l'aide aux décisions d'ordonnancement, dans *Les nouvelles rationalisations de la production*. C. Editions pp 249-266.

Eschbach, J. M. et Banchi, Y. (1985). Advantages of Ethrel stimulation in Association with reduced tapping intensity in the Ivory Cost. *Planter (MYS)* 61(717): 555-567.

Eschbach, J. M., Hasibuan, S. E. et James, A. Q. (1994). Clonal influence of panel management on bark necrosis - [Influence clonale de la gestion du panneau sur l'encoche sèche]. *Workshop on Tapping Panel Dryness of Hevea*, Hainan (CHN). 1994/07/26-28. Brickendonbury (GBR): IRRDB.

Eschbach, J. M. et Lacrotte, R. (1989). Factors influencing response to hormonal yield stimulation: limits of this stimulation, dans *Physiology of Rubber tree Latex*. J. d'Auzac, J. L. Jacob and H. Chrestin. Boca Raton, Floride, Etats Unis, CRC. Press Inc pp 321-342.

Eschbach, J. M., Lacrotte, R. et Serres, E. (1989). Conditions which favor the onset of brown bast, dans *Physiology of Rubber tree Latex*. J. d'Auzac, J. L. Jacob and H. Chrestin. Boca Raton, Floride, Etats Unis, CRC. Press Inc pp 443 - 454.

Eschbach, J. M., Roussel, D., Sype, H. V. d., Jacob, J. L. et D'Auzac, J. (1984). Relationships between yield and clonal physiological characteristics of latex from *Hevea brasiliensis*. *Physiol. Vég.* 22: 295-304.

Eschbach, J. M., Tupy, J. et Lacrotte, R. (1986). Photosynthate allocation and productivity of latex vessels in *Hevea brasiliensis*. *Biol. Plant.* 28: 321-328.

Escofier, B. et Pagès, J. (1998). Analyses factorielles simples et multiples - Objectifs, méthodes et interprétation. Paris, Dunod, 284p.

Frey-Wyssling, A. (1932). Investigations on the dilution reaction and the movement of the latex of *Hevea brasiliensis* during taping. *Arch. Rubbercult.* 16: 285-327.

Gener, P. et Plessix, C. J. d. (1975). Effective use of tapping system and stimulation methods towards rational exploitation of hevea. *Proceed. Int. Rub. Conf.*, K.L. 20-25 October 1975.

George, P. J. et Kuruvilla Jacob, C. (2000). Natural rubber: Agromanagement and crop processing, Rubber Research Institute of India, 648 p.

Gobina Mokoko, S., Chuba, P. N. et Chambon, B. (2002). Study on the re-launching of rubber and oil palm in Cameroon - Report on rubber. Rapport, IRAD, CIRAD, IITA, FAO.

Gohet, E., Chantuma, P., Lacote, R., S., O., K., D., A., C.-D., Kurnia, D. et Eschbach, J. M. (2003). Latex clonal typology of *Hevea brasiliensis*: Physiological modeling of yield potential and clonal response to Ethephon stimulation. *IRRDB Workshop*, Kottayan, India.

Gohet, E., Prévôt, J. C., Eschbach, J. M., Clément, A. et Jacob, J. L. (1996). Clone, growth and stimulation: latex production factors - Clone, croissance et stimulation, facteurs de la production de latex. *Plantations, Recherche, Développement (FRA)* 3(1): 30-38.

Gomez, J. B. (1982). *Hevea* and its Influence on Latex Production. Rapport, Malaysian Rubber Research and Development Board.

Hanower, P., Brzozowska, J. et Lioret, C. (1976). Etude du mécanisme de la coagulation du latex d'*Hevea brasiliensis* (Kunth) Müll. Arg. I. Facteurs agissant sur la coagulation. *Physiol. Vég.* 14: 677-693.

Hayami, Y. (1996). The pleasant economic modernization. *American Journal of Agricultural Economics* 78(5): 1157-1167.

IRCA (1977). Rapport semestriel - Nutrition minérale. Essai de fertilisation. Rapport, CIRAD.

IRSG (2002). Rubber Statistical Bulletin. 56(11): 48.

IRSG (2005). Rubber Statistical Bulletin. 59(4-5): 48.

Jacob, J. L. (1970 a). Sujet 1: Particularité de la glycolyse et de sa régulation au sein du latex d'*Hevea brasiliensis*. Thèse, Université de Paris-Orsay, 193p.

Jacob, J. L. (1970 b). Sujet 2: Les activités enzymatiques du latex d'*Hevea brasiliensis* différentes de celles de la glycolyse. Thèse, Université de Paris-Orsay, 193p.

Jacob, J. L. (1970 c). Particularité de la glycolyse et de sa régulation au sein du latex d'*Hevea brasiliensis*. *Physiol. Vég.* 3: 395-411.

Jacob, J. L., Prévôt, J. C. et D'Auzac, J. (1982). Physiological activators of invertase from *Hevea brasiliensis* latex. *Phytochemistry* 21: 851-853.

Jacob, J. L., Prévôt, J. C. et Lacrotte, R. (1994). L' encoche seche chez *Hevea brasiliensis*. *Plantations Recherche Developpement* 1(3): 15-24.

Jacob, J. L., Prévôt, J. C. et Primot, L. (1981). La pyruvate kinase du latex d'Hévéa. *Rev. Gen. Caout. Plast.* 612: 89-92.

Jacob, J. L., Prévôt, J. C., Roussel, D., Lacrotte, R., Serres, E., d'Auzac, J., Eschbach, J. M. et Omont, H. (1989). Yield limiting factors, latex physiological parameters, latex diagnosis and clonal typology, dans *Physiology of Rubber tree Latex*. J. d'Auzac, J. L. Jacob and H. Chrestin. Boca Raton, Floride, Etats Unis, CRC. Press Inc pp 345-403.

Jacob, J. L., Serres, E., Prévôt, J. C., Lacrotte, R., Clément-Vidale, A., Eschbach, J. M. et D'Auzac, J. (1988). Mise au point du diagnostic latex. *Agritrop* 12: 97-118.

Jonge, P. d. (1961). Tapping of young rubber. *Plant. Bull.* 56: 149.

Keli, J. Z. et de la Serve, M. (1988). Association temporaire hévéa-vivriers en basse Côte d'Ivoire. 65: 95-106.

- Keli, Z. J., Omont, H. et Hainnaux, G. (1991). Comportement de jeunes heveas dans leur association avec des vivriers en Basse Côte d'Ivoire. *Agron. Afr.* 3(2).
- Lacote, R., Obouayeba, S., Dian, K. et Gohet, E. (2000). Conduite de panneau chez *Hevea brasiliensis* - Influence sur la production. Rapport, CIRAD-CP - CNRA.
- Lacrotte, R. (1991). Etude des relations entre la teneur en sucres du latex et la production. Approche de mécanismes du chargement e saccharose des laticifères d'*Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Montpellier, Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 266p.
- Landais, E. (1987). Recherche sur les systèmes d'élevage. Questions et perspectives. Document de travail de l'URSAD. Rapport, INRA.
- Landais, E. (1998). Modelling farm diversity - New approaches to typology building in France. *Agricultural système* 58(4): 505-527.
- Landais, E. et Deffontaines, J. P. (1990). Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique., dans *Modélisation systémique et système agraire*. B. e. a. ed., INRA pp 29 - 64.
- Langlois, S. (1969). Influence of lenght and position of tapping cut and direction dans frequency of tapping on yield of clone PR 107. *Journ. R.R.I.M.* 21: 330 - 340.
- Losch, B., Fusillier, J. L. et Dupraz, P. (1991). Stratégies des producteurs en zone caféière et cacaoyère du Cameroun - Quelles adaptations à la crise? *Collection "Documents Systèmes Agraires"*, Département Systèmes Agraires du CIRAD, 252p.
- Lustinec, L., Chum, C. K. et Resing, W. L. (1966). L'air drainée chez les jeunes arbres de l'*Hévéa brasiliensis*. *Rev. Gen. Caout. Plast.* 43: 1343-1354.
- Lustinec, L. et W.L., R. (1965). Méthodes pour la délimitation de l'aire drainée à l'aide de microsaignées et des radioisotopes. *Rev. Gen. Caout. Plast.* 42: 1161-1165.
- Lustinec, L., W.L., W. L. R. et Simmer, J. (1968). Distinction des deux composants de l'aire drainée sur le tronc d'*Hevea brasiliensis*. *Biol. Plant.* 10: 284-295.
- Lustinec, L. J., Langlois, S., Resing, W. L. et Chun, C. K. (1967). La stimulation de l'Hévéa par les acides chlorophénoxyacétiques et son influence sur l'aire drainée. *Rev. Gen. Caout. Plast.* 44: 635-641.
- Martin, R. et du Plessix, C. J. (1965). Notes sur la pourriture blanche des racines d'hévéa (*Leptoporus lignosus*) en basse Côte d'Ivoire. *Rev. Gen. Caout. Plast.* 42: 1323-1336.
- Nandris, D. (1985). Pathogénèse et épidémiologie des pourridies de l'*Hevea brasiliensis*. Thèse, Paris 6, 230p.
- Nesme, T., Lescourret, F., Bellon, S., Plénet, D. et Habib, R. (2003). Relevance of orchard design issuing from growers' planting choices to study fruit tree cropping systems. *Agronomie* 23: 651-660.
- Osty, P. L. (1978). L'exploitation agricole vue comme un système *Bull. Tech. Inf. Min. Agric.* 326: 43-49.

Osty, P. L., Lardon, S. et Sainte-Marie, C. D. (1998). Comment analyser les transformations de l'activité productrice des agriculteurs? Propositions à partir des systèmes techniques de production., dans *Gestion des exploitations agricoles et des ressources rurales. Entreprendre, négocier, évaluer. Farm and Rural Managment. New context, new constraints, new opportunities. Etud. Rech. Syst Agraires Dév.* J. BROSSIER and B. DENT, INRA - Département de recherches Systèmes Agraires et Développement. 31 pp 397-413.

Paardekooper, E. C., Langlois, S. J. C. et Sompong Sookmark (1975). Influence of tapping intensity and stimulation on yield, girth and latex constitution. *Proceedings of the International Rubber Conference 1975*, Kuala Lumpur, Malaysia. 20-25 October 1975.

Pakianathan, S. W., Wain, R. L. et Ng, E. K. (1976). Studies on displacement area on tapping in mature Hevea trees. *Proc. Int. Rubb. Conf*, Kuala Lumpur, Malaisie.

Papy, F. (1998). Savoir pratique sur les systèmes techniques et aide à la décision, dans *La conduite du champ cultivé - Points de vue d'agronomes. Collection Colloques et Séminaires.* ORSTOM. Paris pp 245 - 259.

Papy, F. (2001). Interdépendance des systèmes de culture dans l'exploitation, dans *Modélisation des agroécosystèmes et aide à la décision. Collection Repère.* CIRAD. Montpellier pp 51 - 74.

Pascon, P. (1980). Etudes Rurales. Idées et enquêtes sur la campagne marocaine. Rabat, 289p.

Perrot, C., Pierret, P. et Landais, E. (1995). L'analyse des trajectoires des exploitations agricoles. Une méthode pour actualiser les modèles typologiques et étudier l'évolution de l'agriculture locale. *Economie Rurale* 228: 35-47.

Place, E. (2003). Vers le pré-usinage du caoutchouc des planteurs villageois au Cameroun: Diagnostic technico-économique et installation d'une unité pilote. Rapport, NRRP/CIRAD-CP.

Plaza, C. (2002). Situation de l'hévéaculture villageoise dans un contexte d'évolution de la filière: cas de la région d'Ekona, Province du Sud-Ouest, Cameroun. Rapport, CNEARC.

Prévôt, J. C. (1985). Données non publiées.

Prévôt, J. C., Jacob, J. L., Lacrotte, R., Vidal, A., Serres, E., Eschbach, J. M. et Gigault, J. (1986). Physiological parameters of latex from *Hevea brasiliensis*. Their use in the study of the laticiferous system. Typology of fonctionnig production metabolism. Effects of stimulation. *Int. Meet. Physiol. Expl. Int. Rubb. Res. Dev. Board*, Hainan - Chine.

R Development Core Team (2005). R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria.

Ribaillier, D., Jacob, J. L. et d'Auzac, J. (1971). Sur certains caractères vacuolaires des lutoïdes du latex d'*Hevea brasiliensis* Müll. *Arg. Physiol. Vég.* 9: 423-437.

Ribaillier, D. (1972). Quelques aspects du rôle des lutoïdes dans la physiologie de l'écoulement du latex d'*Hevea brasiliensis*. Action de produits libérant de l'éthylène. Thèse, Université d'Abidjan, 181p.

Scott, D. H. (1886). On the occurrence of articulated laticiferous vessels in Hevea. *Linn. Soc. Lond. J. Bot* 21: 566-573.

- Sebillotte, M. (1974). Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. *cah. ORSTOM, sér. Biol.* 24: 3-25.
- Sivakumaran, S., Hashim, O. et Zarin, A. (1981). RRIM stimulation trials on young rubber. *Proc. RRIM Plant. Conf.*, Kuala Lumpur.
- Sype, H. v. d. (1984). The dry cut syndrome of *Hevea brasiliensis*. Evolution, agronomical and physiological aspects. *Proceedings of the symposium "Exploitation, physiology and improvement of Hevea"*. Paris, France. Irca-Gerdar.
- Tan, H. T. (1973). Influence of depth of tapping, tapping system and stimulation on the yield and growth of *Hevea brasiliensis*. *Menara Perkebunan* 41(3): 103-116.
- Tan, H. T., Yeow, K. H. et Chandapillai, M. M. (1969). Possibilities of intercropping. *Planter* 45: 8-17.
- Thioulouse, J., Chessel, D., Dolédec, S. et J.M., O. (1997). ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. *Statistics and Computing* 7(1): 75-83.
- Thomas, V., Vinod, K. K. et Pothen, J. (1995). Wounding in *Hevea* trees. *Rubber Board Bulletin* 27(2): 19-23.
- Tupy, J. (1973). The activity of the latex invertase and latex production of *Hevea brasiliensis*. *Physiol. Vég.* 11: 633-641.
- Tupy, J. (1973). The level and distribution pattern of latex sucrose along the trunk of *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. as affected by sink region induced by latex tapping. *Physiol. Vég.* 11: 1-11.
- Tupy, J. (1985). Some aspects of sucrose transport and utilization in latex producing bark of *Hevea brasiliensis* Muel. Arg. *Biol. Plant.* 27(1): 51-64.
- Watson, G. A. (1989). Nutrition, dans *Rubber. Tropical Agriculture Series (GBR)*, Harlow (GBR) pp 291-348.
- Webster, C. C. e. et Baulkwill, W. J. e. (1989). Rubber. *Tropical Agriculture Series (GBR)*, Harlow (GBR): Longman Scientific and Technical, 614p.
- Wibawa, G. et Gunawam, A. (1997). Study of hevea based intercropping system functioning: effect of farmers cropping system and some socio-economic factors on rubber growth. *STD III meeting*, Sembawa Research Station. 8-9 July 1997.
- Wibawa, G., Rosyid, M. J., Tambunan, D., Wijaya, T. et Gunawan, A. (1995). Study of Hevea-Based Intercropping System Functioning. Rapport, Indonesian Rubber Research Institute, Sembawa Research Station.
- Yew, F. K., Zainol, E., Mohd Ghazali, M. et Pushparajah, E. (1980). Improved fertilizer use through soil science. Rubber as an exemple. *Proceed.Conf.Soil Sci. and Agric.Ac. in Malaysia*, Kuala Lumpur.

Liste des illustrations

Figure 2-1 : Représentation schématique de la forme et de la taille de l'aire drainée en saignée descendante à partir de l'étude de la dilution du latex d'après Frey-Wyssling (Frey-Wyssling 1932)

Figure 2-2 : Exemple d'historique de panneau

Figure 2-3 : Rendements obtenus en fonction du clone et de la cadence de saignée – d/2 non stimulé, d/3 à d/6 stimulé de 4 à 12 fois/an (Eschbach, 2004, communication personnelle)

Figure 2-4 : Recommandations du CIRA-CP en matière de conduite de panneau

Figure 2-5 : Schéma d'élaboration de la vigueur et de la densité durant la phase immature (J.M. Eschbach, J.M. Barbier, T. Michels)

Figure 2-6 : Schéma d'élaboration de la production durant la phase productive (J.M. Eschbach, J.M. Barbier, T. Michels)

Figure 3-1 : Distribution de la population totale d'exploitations par classe de taille des surfaces hévéicoles en production ; nous avons distingué les zones et, dans la zone HVC, les exploitations sur concession (C) et hors concession (HC) pour la zone HVC, (sources : CDC et HEVECAM)

Figure 3-2 : Distribution de la population totale d'exploitations par classe de taille de surfaces d'hévéa en production avec distinction des exploitations ayant intégré un projet de développement (P) et des exploitations "hors projet" (HP) (sources : CDC et HEVECAM)

Figure 4-1 : Surface des extensions en fonction de la surface hévéicole initialement mise en place avec distinction de l'origine de la première parcelle d'hévéa (projet, hors projet)

Figure 4-2 : Surfaces hévéicoles totales exprimées en fonction des surfaces Agricoles Utiles (SAU) (avec traçage de la première bissectrice)

Figure 4-3 : Distribution des différentes combinaisons d'espèces répertoriées au sein des exploitations de l'échantillon (h=hévéa ; v=vivrier ; p=palmier ; c=cacao ; b= banane/plantain ; f=café ; t=cocotier)

Figure 4-4 : Natures et surfaces des extensions après la mise en place de la composante "hévéa" en fonction de la SAU (avant mise en place des extensions)

Figure 4-5 : Surfaces des réserves foncières enquêtées au sein de chaque exploitation

Figure 4-6 : Date d'installation de la dernière parcelle en fonction de l'âge des planteurs avec distinction des exploitations en fonction de la dynamique d'évolution du système de production après installation de la composante hévéicole

Figure 4-7 : Origines socioprofessionnelles des chefs d'exploitation en fonction des surfaces agricoles utiles (SAU) avec distinction de la zone géographique

Figure 4-8 : Classement des composantes du système de production par niveau de revenu au sein de chaque exploitation de l'échantillon

Figure 4-9 : Pourcentages estimés par les chefs d'exploitation des revenus issus d'une double activité par rapport aux revenus agricoles de l'exploitation, en fonction de la surface hévéicole en production

Figure 4-10 : Le nombre de personnes à la charge de l'exploitation en fonction de la surface d'hévéa en production

Figure 4-11 : Le montant annuel estimé des frais de scolarisation en fonction de la surface d'hévéa en production

Figure 4-12 : Indice de l'état de l'habitation du chef d'exploitation en fonction du niveau de revenu (indice allant de 1 à 5)

Figure 4-13 : Nature de la main d'oeuvre (MO) employée sur les exploitations de l'échantillon en fonction de la surface hévéicole en production avec distinction de la zone géographique

Figure 4-14 : Volumes moyens de main d'oeuvre familiale disponible pour les travaux agricoles sur l'exploitation, exprimés en fonction de la SAU

Figure 4-15 : Distances domicile/plantation relevées sur l'échantillon d'exploitations enquêtées en fonction de la surface hévéicole totale avec distinction de la zone géographique (cdc/hvc)

Figure 4-16 : Distances plantations/usines relevées sur l'échantillon d'exploitations enquêtées en fonction de la surface hévéicole totale avec distinction de la zone géographique (CDC/HVC)

Figure 4-17 : Coûts de transport de la production enquêtés pour chaque exploitation de l'échantillon, ramené au Kg sec et au km en fonction du poids transporté (estimé à partir de la surface hévéicole en production)

Figure 4-18 : Pourcentages du poste de dépense "coût de transport" par rapport aux revenus bruts estimés des plantations d'hévéa

Figure 4-19 : ACM des modalités des variables retenues sur l'ensemble de l'échantillon d'exploitations - projection sur les 2 premiers facteurs des variables et des individus (numéros d'exploitations)

Figure 4-20 : ACM des modalités des variables retenues, réalisée sur l'échantillon excluant les exploitations de type "émergent" et "patronal"

Figure 5-1 : Paramètres impliqués dans l'élaboration de la vigueur d'une plantation d'hévéa durant sa phase immature et retenus dans le cadre de l'enquête

Figure 5-2 : Nature et origine du matériel végétal mis en place au sein des parcelles immatures de l'échantillon

Figure 5-3 : Densités de plantation des parcelles immatures de l'échantillon en fonction de l'année de mise en place

Figure 5-4 : ACM sur les modalités des variables de conduite durant la phase immature - projection des modalités et des individus (numéros d'exploitations/parcelles) sur les 2 premiers facteurs

Figure 5-5 : Projection des vitesses annuelles de croissance relatives sur les facteurs 1 et 2 de l'ACM des pratiques durant la phase immature

Figure 5-6 : Vitesses annuelles de croissance relative présentées en fonction de la fréquence d'entretien de la ligne et du type d'itinéraire technique avec calcul de la régression logarithmique sur l'ensemble de l'échantillon à l'exception des parcelles présentant un facteur limitant de type environnemental et des parcelles affichant un itinéraire technique de type 1a

Figure 5-7 : Paramètres impliqués dans l'élaboration du rendement (Kg/ha/an de caoutchouc sec) d'une plantation d'hévéa durant sa phase productive et retenus dans le cadre de l'enquête

Figure 5-8 : Matériel végétal recensé au sein des parcelles en production de notre échantillon, présenté suivant son origine (produit par l'agro-industrie/produit sur l'exploitation) en fonction de la surface totale en production de chaque exploitation et de l'année de plantation.

Figure 5-9 : Dispositifs de plantation et densités répertoriés au sein des parcelles en production de l'échantillon

Figure 5-10 : Age à l'ouverture des parcelles en production de l'échantillon avec distinction du clone et de la zone de plantation – classement des parcelles en fonction de leur localisation

Figure 5-11 : Types de précédent par zone en fonction de la surface hévéicole totale (enregistrée lors de l'enquête) et de l'année de plantation

Figure 5-12 : Age et nombre d'années de saignée pour les parcelles en production de l'échantillon (effectif : 62 parcelles)

Figure 5-13 : Rémunération des saigneurs avec distinction de l'origine de leur formation à la saignée

Figure 5-14 : Volumes des tâches de saignée recueillis par enquête sur les parcelles visitées avec distinction du nombre d'encoche(s) pratiquée(s) simultanément.

Figure 5-15 : Représentation des arrêts de saignée annoncés par les chefs d'exploitation durant l'enquête

Figure 5-16 : Cadences de saignée collectées par enquête avec distinction de la zone d'appartenance

Figure 5-17 : Fréquences de stimulation collectées par enquête avec distinction du clone et de la zone de plantation

Figure 5-18 : Fréquences de désherbage et type de main d'oeuvre employée pour cette tâche

Figure 5-19 : Hauteurs d'ouverture collectées pour le panneau BO-1 au sein de chaque exploitation de l'échantillon

Figure 5-20 : Longueurs des encoches remontantes au sein des parcelles concernées

Figure 5-21 : Nombre d'encoche(s) simultanée(s) relevé sur les parcelles en production

Figure 5-22 : Epaisseurs des copeaux de saignée ramassés au pied des arbres sur les parcelles en production

Figure 5-23 : Indice de blessure du panneau de saignée (pourcentage de surface du panneau de saignée occupé par les blessures et bourrelets de cicatrisation)

Figure 5-24 : Représentation, pour chaque exploitation de l'échantillon, du nombre d'années de saignée, de la durée théorique de saignée sur panneaux bas et de l'année de passage en saignée remontante, le cas échéant

Figure 5-25 : Présentation des consommations annuelles mesurées et théoriques calculées pour chaque exploitation – classement des exploitations par la différence obtenue entre consommation mesurée et consommation théorique

Figure 5-26 : Présentation des consommations annuelles, mesurées et théoriques, pour chaque exploitation avec correction des fréquences de saignée au sein de 6 exploitations (n°8, 14, 17, 20, 21, 29) en fonction de la fréquence de saignée dominant depuis l'ouverture de la parcelle – classement des exploitations par différence obtenue entre les 2 types de résultat

Figure 5-27 : Estimation de la durée cumulée d'arrêt de saignée depuis l'ouverture des parcelles au sein des exploitations présentant des consommations mesurées inférieures aux consommations théoriques

Figure 5-28 : Consommation du capital d'écorce vierge en pourcentage de l'écorce vierge totale – distinction des cadences de saignée (d/2,d/3,d/4), du nombre d'encoche (1 encoche, 1 encoche + pour les cas ayant multiplié le nombre d'encoches dans le passé, 2 encoches, 3 encoches) et de la longueur de l'encoche remontante le cas échéant (1/2 S, 1/3 S)

Figure 5-29 : Présentation de la variabilité du niveau d'indice d'implication/ technicité du chef d'exploitation en fonction de l'indice de blessure du panneau de saignée – classement des exploitations en fonction du niveau d'indice de technicité

Figure 5-30: ACM sur les paramètres techniques de la saignée – projection sur les facteurs 1 et 2.

Figure 5-31 : ACM sur les paramètres socio-économiques liés à la saignée

Figure 5-32 : Exemple d'historique de panneaux relevé au sein d'une exploitation conduisant un itinéraire technique de type "1"

Figure 5-33 : Exemple d'historique de panneaux relevé au sein d'une exploitation conduisant un itinéraire technique de type "2A"

Figure 5-34 : Prix d'achat du caoutchouc aux planteurs et variation des fréquences de saignées au cours du temps chez le planteur du type 2.a

Figure 5-35 : Exemple d'historique de panneaux relevé au sein d'une exploitation conduisant un itinéraire technique de type "2b"

Figure 6-1 : ACM sur les modalités de variables agro-économiques - projection des modalités de variables et des individus (numéros d'exploitations/parcelles) sur les 2 premiers facteurs

Figure 6-2 : ACM sur les modalités de variables agro-économiques susceptibles d'influencer la conduite des parcelles au sein des types B et C - projection des modalités de variable et des individus (exploitations) sur les facteurs 1 et 2

Figure 6-3 : Représentation des 11 exploitations de l'échantillon affichant à la fois des parcelles immatures et des parcelles en production en fonction des conduites adoptées pour les 2 phases de vie de la parcelle d'hévéa

Figure 6-4 : Représentation des 11 exploitations de l'échantillon affichant à la fois des parcelles immatures et des parcelles en production en fonction des conduites adoptées pour les 2 phases de vie de la parcelle d'hévéa, avec distinction du type d'exploitation

Liste des tableaux

Tableau 2-1 : Rendements et besoins en main d'œuvre en fonction du système de conduite – Surf : surface ; nbre : nombre ; Rdt : rendement ; Prod : productivité - détail des calculs : cf. annexe 2.2

Tableau 3-1 : Structure de l'échantillon d'exploitations selon les critères retenus

Tableau 4-1 : Natures et pourcentages par rapport au revenu global, des activités extra-agricoles relevées sur notre échantillon

Tableau 4-2 : Description des variables utilisées dans l'ACM sur l'approche globale de l'exploitation

Tableau 4-3 : Présentation des effectifs ou moyennes des principales variables de l'analyse en fonction du type d'exploitations

Tableau 5-1 : Densités et dispositifs répertoriés sur l'ensemble des parcelles immatures de l'échantillon

Tableau 5-2 : Evolution de la densité des parcelles mises en place au sein de l'exploitation n°31

Tableau 5-3 : Effectifs (nombre de parcelles) par méthode de gestion et nombre annuel de désherbage de l'interligne

Tableau 5-4 : Effectifs (nombre de parcelles) par fréquence d'entretien et méthode de gestion de la ligne pour les parcelles affichant un entretien différencié de la ligne et de l'interligne

Tableau 5-5 : Description des variables utilisées dans l'ACM sur les pratiques durant la phase immature

Tableau 5-6 : Présentation des effectifs ou moyennes des principales variables de l'analyse en fonction du type de conduite adopté

Tableau 5-7 : Densités et dispositifs, répertoriés sur l'ensemble des parcelles en production de l'échantillon

Tableau 5-8 : Effectifs des parcelles en production en fonction de la méthode de planting et de la localisation géographique - données relevées par enquête.

Tableau 5-9 : Effectifs et pourcentages de la pratique de cultures intercalaires pendant la phase immature des parcelles en production de l'échantillon, en fonction de l'origine des fonds utilisés pour leur mise en place et en fonction de leur localisation géographique

Tableau 5-10 : Pourcentage de parcelles clonales par âge à l'ouverture en fonction de la zone de plantation

Tableau 5-11 : Moyenne par zone des indices "fomès" relevés sur un échantillon de 33 parcelles adultes par type de précédent et technique de déforestation

Tableau 5-12 : Description des paramètres retenus pour l'ACM sur les pratiques de saignée

Tableau 5-13 : Description des paramètres retenus pour l'ACM sur les données socio-économiques liées à la saignée - *CE : Chef d'Exploitation

Tableau 5-14 : Présentation des effectifs ou moyennes des principales variables de l'analyse en fonction du type de conduite adopté en phase productive

Tableau 6-1 : Description des variables utilisées dans l'ACM sur les déterminants agro-économiques des pratiques durant la phase immature

Tableau 6-2 : Répartition des effectifs d'exploitations présentant des parcelles immatures en fonction de l'itinéraire technique pratiqué et de l'appartenance à un type "agro-économique"

Tableau 6-3 : Répartition des effectifs d'exploitations présentant des parcelles en production, en fonction du mode de conduite adopté en phase productive et de l'appartenance à un type "agro-économique"

Tableau 6-4 : Description des variables utilisées dans l'étude des déterminants des modes de conduite au sein des exploitations de type B et C

Tableau 6-5 : Présentation de variables agro-économiques susceptibles d'influer sur les marges de manœuvre des exploitations de type A (patronales)

Tableau 6-6 : Présentation des effectifs ou moyennes (moy.) de variables agro-économiques en fonction du type de conduite adopté au sein des exploitations de type B

Tableau 6-7 : Présentation des effectifs ou moyennes (moy.) de variables agro-économiques en fonction du type de conduite adopté au sein des exploitations de type C

Tableau 6-8 : Comparaison de critères agro-économiques influençant les marges de manoeuvre au sein des 2 types d'exploitation familiale (B et C)

Tableau 6-9 : Recensement des problèmes techniques durant la phase immature en fonction du type d'exploitation et de l'itinéraire technique (itk) adopté et proposition de voies d'amélioration

Tableau 6-10 : Recensement des problèmes durant la phase productive en fonction du type d'exploitation et de l'itinéraire technique (itk) adopté et voies d'amélioration

Rapport-Gratuit.com

Liste des cartes

Carte 1-1 : Surfaces hévéicoles en production – localisation des 3 agro-industries et des plantations villageoises s'y rattachant

Carte 1-2 : Les densités de populations rurales par département dans le tiers Sud-Ouest du Cameroun, superposées aux surfaces hévéicoles villageoises recensées au sein de chaque zone (sources : RGP 1976 -1987)

Carte 1-3 : Taux d'accroissement par arrondissement sur 11 années (de 1976 à 1987) au sein des 2 zones de développement de l'hévéaculture villageoise (sources RGP 1976-1987)

Carte 1-4 : Présentation du régime des précipitations sur les zones hévéicoles (hauteurs moyennes des précipitations) et surfaces hévéicoles villageoises en production (Sources : Direction de la Météorologie Nationale Camerounaise)

Table des annexes

1. ANNEXES DU CHAPITRE 1	255
Annexe 1.1 Surfaces plantées dans le cadre de l'effort de guerre (sources : Despin 1979).....	256
Annexe 1.2 Développement de l'hévéaculture au Cameroun de 1937 à 1963 (sources : Despin 1979).....	256
Annexe 1.3 Estimation de la production mondiale de caoutchouc naturel par pays (en kT) 1997-2003 (IRSG 2002; IRSG 2005)	257
Annexe 1.4 Estimation de la consommation mondiale de caoutchouc naturel par pays (en kT) 1997-2003 (IRSG 2002; IRSG 2005)	257
Annexe 1.5 Evolution de la consommation de caoutchouc naturel au sein des principaux pays consommateurs (IRSG 2002; IRSG 2005)	258
Annexe 1.6 Cours superposés du pétrole et du caoutchouc naturel (sources : Safic Alcan et Energy Information Administration Official Energy Statistics from the U.S. Government)	258
2. ANNEXES DU CHAPITRE 2.....	259
Annexe 2.1 Notations internationales des systèmes de saignée.....	260
Annexe 2.2 Détails des calculs du tableau 2-1	261
Annexe 2.3 Représentation de l'exploitation agricole inspirée de la modélisation systémique et centrée sur les pratiques des agriculteurs tiré de Landais et Deffontaines (1990).....	262
Annexe 2.4 Repérage des évolutions des systèmes techniques de la production et exemples de relations avec des systèmes connexes (tiré de Osty, Lardon et al. (1998)).....	263
Annexe 2.5 Rapprochement de la courbe d'évolution du cumul d'unité de consommation (UC) avec la courbe d'évolution du cumul d'unité de travail humain (UTH) (tiré de (Pascon 1980)).....	264
3. ANNEXES DU CHAPITRE 3.....	265
Annexe 3.1 Le questionnaire d'enquête	267
Annexe 3.2 Les fiches synthétiques.....	278
Annexe 3.3 Principes d'interprétation des ACM : paramètres et règles utilisées	279
4. ANNEXES DU CHAPITRE 4.....	281
Annexe 4.1 Détail des calculs concernant les coûts de transport de la production de caoutchouc	282
5. ANNEXES DU CHAPITRE 5.....	283
Annexe 5.1 Calcul des références clonales en matière de vitesse de croissance des arbres durant la phase immature.....	284
Annexe 5.2 Historiques de panneau relevés sur les parcelles en production de l'échantillon classés par zone géographique.....	285
Annexe 5.3 Méthode de calcul des consommations annuelles théoriques d'écorce	288
Annexe 5.4 Règles de calcul pour l'estimation du potentiel d'écorce vierge total.....	288

ANNEXES DU CHAPITRE 1

Annexe 1.1 Surfaces plantées dans le cadre de l'effort de guerre (sources : Despin 1979)

EST Répartition théorique programmée		CENTRE-SUD Surfaces recensées en 1956	
Lom et Dadéi	478 ha	Haute Sanaga	130 ha
Boumba Ngoko	387 ha	Ntem	158 ha
Haut Nyong	532 ha	Nyong et Mfoumou	23 ha
Nyong et Sanaga	130 ha	Dja et lobo	25 ha
1527 ha		336 ha	

Annexe 1.2 Développement de l'hévéaculture au Cameroun de 1937 à 1963 (sources : Despin 1979)

Cameroun Britannique				
Nom de la plantation	Société ou planteur	Année de plantage	Nb. Ha plantés	Densité à l'ha
Missellelé	C.D.C.	1945/63	1 671	381
Mukonje	C.D.C.	1940/63	2 521	381
Méanja	C.D.C.	1940/63	1 327	381
Tiko	C.D.C.	1945/63	2 182	381
Likomba	C.D.C.	1958/63	2 214	381
Mabeta	C.D.C.	1958/63	1 018	381
Mbonge	C.D.C.	1963	576	381
Bai	Pamol Cie	1958	1 000	300
Bwinga	Pamol Cie	1959	600	300
	Petits planteurs	1960	220	374/556
Total			13 329	
Cameroun Français				
Dizangué	S.A.F.A.	1937/63	4 790	408/666
Ferme Suisse	S.P.R.O.A.		400	400
	Collinet	1942/57	440	400
	Pallier	1942/45	541	400
	J.Holt	1942/45	200	400
	Petits planteurs	1940/51	Env. 1 800	Non Exploités
Total			8 171	
Total Général			21 500	

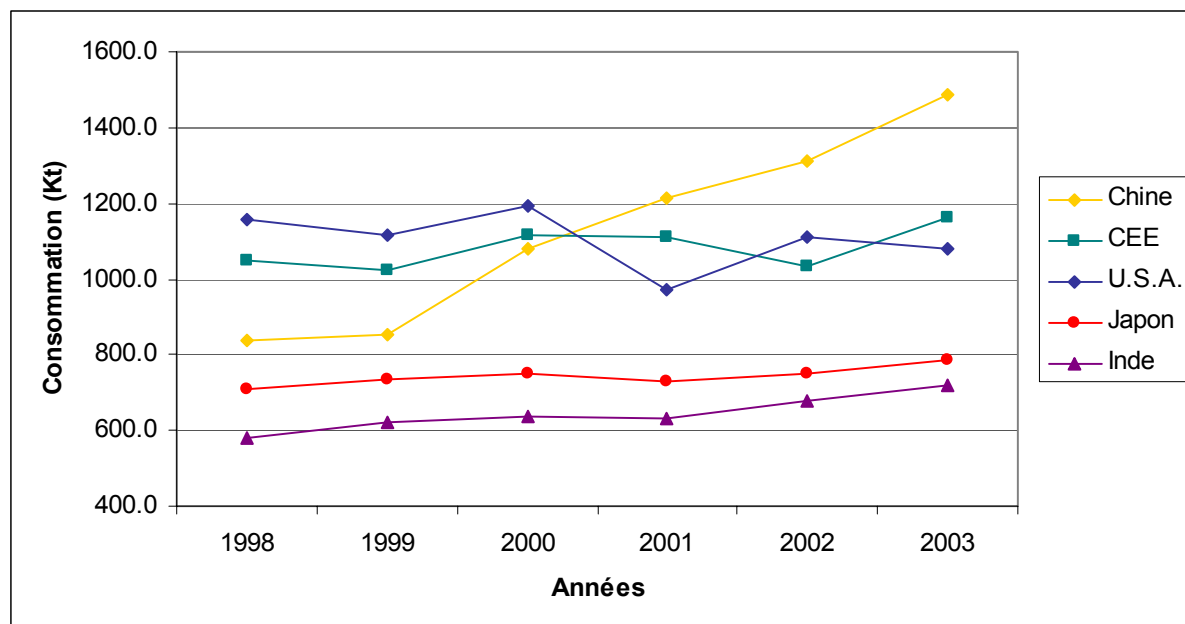
Annexe 1.3 Estimation de la production mondiale de caoutchouc naturel par pays (en kT) 1997-2003 (IRSG 2002; IRSG 2005)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Brazil	59	70	87	88	88	89	94
Guatemala	35	32	36	40	43	48	49
Autres pays d'Am. Latine	16	23	23	23	23	23	23
Amérique Latine	110	125	146	151	154	160	110
Cameroun	61	56.1	63	62	60	57	59
Côte d'Ivoire	100	108.6	116	123	128	120	127
Ghana	12	11	10	11	12	12	12
Libéria	49	75	100	105	107	109	110
Nigeria	90	65	58	55	50	45	46
Congo, D.R.	16	6	7	8	8	8	8
Autres Pays d'Afrique	11	15	9	11	11	11	11
Afrique	339	337	363	375	376	362	373
Thaïlande	2027	2076	2155	2346	2320	2615	2876
Indonésie	1572	1714	1599	1501	1607	1630	1792
Inde	580	591	620	629	632	641	707
Malaisie	971.1	886	769	928	882	889	986
Chine	444	450	460	445	464	468	480
Vietnam	124	220	262	293	331	372	391
Autres pays d'Asie	202.6	236.7	245.3	235.0	242.0	255.9	267.3
Asie	5921	6174	6110	6377	6478	6871	7499
Monde	6470	6820	6870	6740	7260	7350	8010

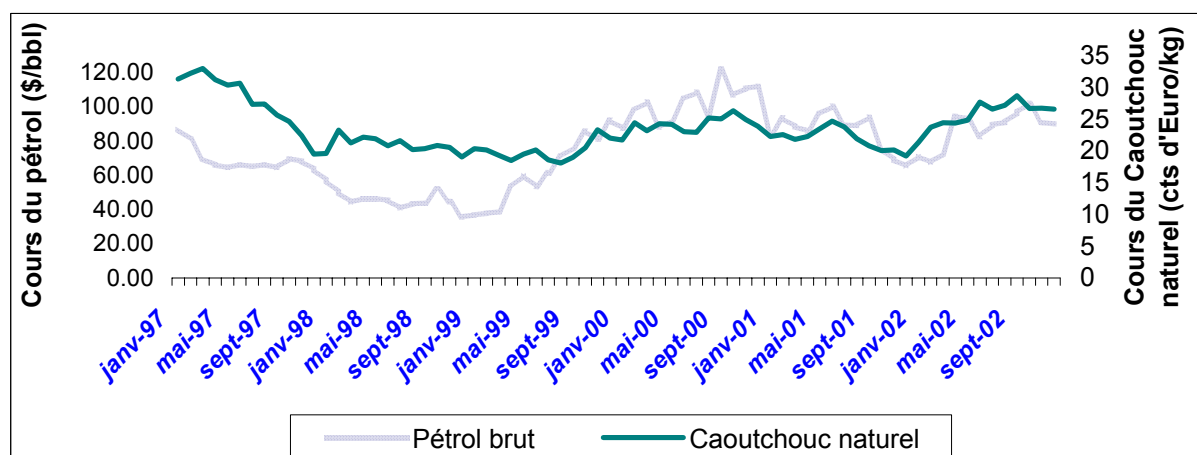
Annexe 1.4 Estimation de la consommation mondiale de caoutchouc naturel par pays (en kT) 1997-2003 (IRSG 2002; IRSG 2005)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	% 2003
Chine	910.0	839.0	852.0	1080.0	1215.0	1310.0	1485.0	18.7
CEE	833.3	1048.4	1022.9	1113.6	1111.9	1034.3	1164.6	14.6
USA	1044.1	1157.4	1116.3	1194.8	974.1	1110.8	1078.5	13.5
Japon	713.0	707.3	734.2	751.8	729.2	749.0	784.2	9.9
Inde	571.7	580.3	619.1	637.7	630.6	680.0	717.1	9.0
Corée du Sud	302.0	283.4	332.8	332.4	331.8	325.6	332.8	4.2
Malaisie	326.9	334.1	344.4	363.7	400.9	407.9	420.5	5.3
Thaïland	182.0	186.4	226.9	242.5	253.1	278.4	298.7	3.8
Brésil	161.0	185.3	184.1	226.6	215.9	233.0	256.0	3.2
Indonésie	141.0	97.0	116.0	139.0	142.0	145.0	156.0	2.0
Monde	6470	6580	6650	7320	7190	7550	7960	100.0

Annexe 1.5 Evolution de la consommation de caoutchouc naturel au sein des principaux pays consommateurs (IRSG 2002; IRSG 2005)



Annexe 1.6 Cours superposés du pétrole et du caoutchouc naturel (sources : Safic Alcan et Energy Information Administration Official Energy Statistics from the U.S. Government)



ANNEXES DU CHAPITRE 2

Annexe 2.1 Notations internationales des systèmes de saignée

La saignée

Encoche : S. (spirale).

Longueur d'encoche : 1/2 S. (demi-spirale).

Nombre d'encoches : 2 x 1/2 S. (2 demi-spirales saignées le même jour).

Direction de l'encoche : 1/2 S. ↑ (demi-spirale remontante).

Fréquence théorique : d/3 (saignée tous les 3 jours) (d = day)

Fréquence pratique : d/3 6d/7 (saignée tous les 3 jours avec 6 jours de saignée par semaine).

Périodicité : 10 m/12 (10 mois de saignée suivis de 2 mois de repos).

Changement de système de saignée : (avant ---->(après), séparés par une flèche. Exemple : (1/2 S. d/3 d/4 ↓) → (1/2 S. d/3 d/4 ↑).

Combinaison de systèmes saignés le même jour : 1/2 S. + 1/4 S. ↑.

Combinaison de systèmes saignés en alternance : 1/2 S., 1/3 S. ↑.

La stimulation

Stimulant : ET (Ethephon, produit commercial : Ethrel).

Concentration : 5 % (concentration de matière active -m.a.).

Mode :

- Pa (sur panneau, au-dessus de l'encoche)
- Ba (sur écorce grattée)
- Ga (sur écorce sernamby enlevé)
- La (sur le sernamby).

Application : 4/2 (4 g par arbre sur une largeur de 2 cm).

Fréquence :

- 1/t (1 fois par saignée) (t : tapping).
- 4/y (4 fois par an) (y : year).
- 12/y (4w) (12 fois par an toutes les 4 semaines) (w : week).

Notation complète : 1/2 S. d/3 6d/7. 10 m/12 (2 x y). ET 5 %. Ba 2/2. 4/y.

- saignée en demi-spirale
- tous les 3 jours avec 6 jours de saignée par semaine
- saignée 10 mois sur 12 (2 mois de repos) avec balancement annuel
- stimulation à l'Ethrel à 5 % de m. a.
- sur écorce grattée avec 2 g de mélange par arbre sur 2 cm
- 4 stimulations par an.

Les différentes rubriques sont séparées par un point.

Le panneau

Localisation :

- H (au-dessus de la hauteur d'ouverture)
- B : (en dessous de la hauteur d'ouverture)

Type d'écorce : O, I, II (écorce vierge, première ou deuxième écorce régénérée).

Succession : 1, 2, 3 (1^{er}, 2^e, 3^e panneau exploité dans le sens des aiguilles d'une montre).

Annexe 2.2 Détails des calculs du tableau 2-1

Volume de la tâche de saignée : 600 arbres

Densité moyenne d'arbre saignable/ha : 400

Fréquence de saignée : exprimée en tenant compte d'une saignée réalisée avec un jour de repos par semaine (6d/7)

Nombre de saigneur(s) = (surface × densité) ÷ cadence de saignée ÷ tâche de saignée

% rendement = résultats obtenus sur GT1 en pourcentage d'une saignée en d/2

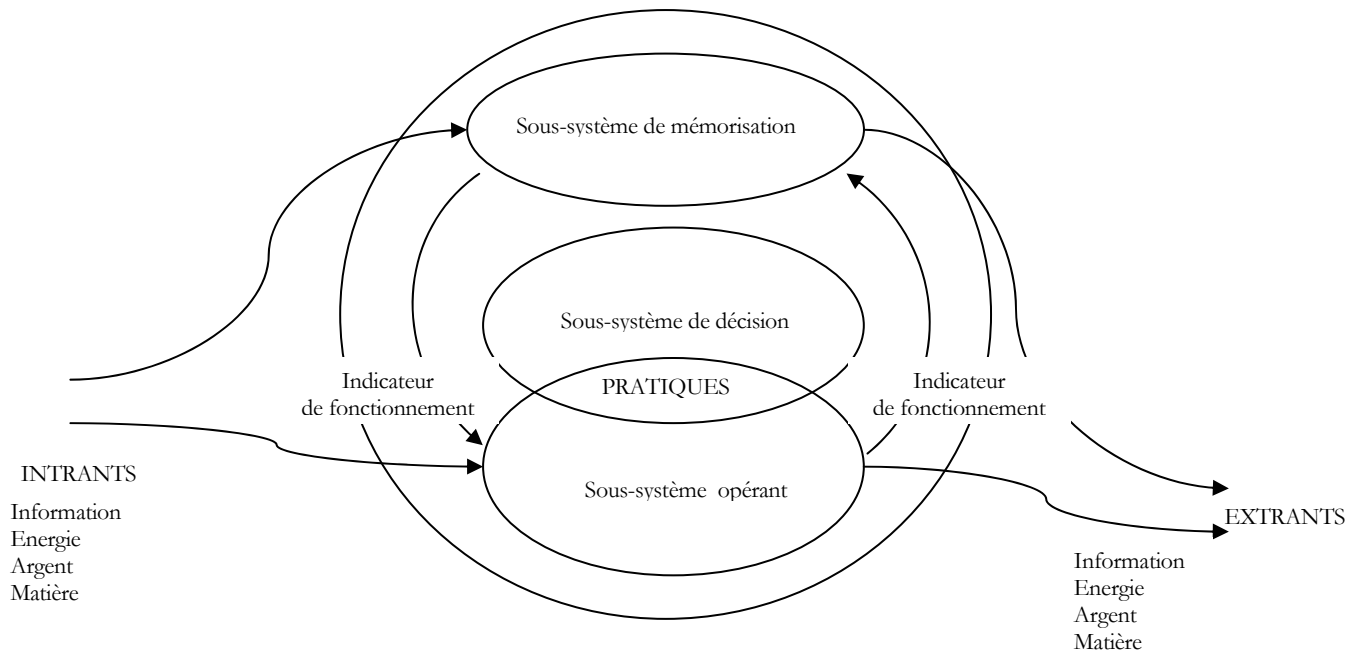
Rendement Kg/ha/an = % rendement pour chaque fréquence × 1500 Kg/ha/an (= au 100 % saigné en d/2, correspondant à un rendement moyen)

Rendement total (Kg) = Rendement Kg/ha/an × surface

Nombre de saignées/an = (6 × 365)/7 ÷ fréquence de saignée (il est tenu compte du jour de repos hebdomadaire : 6d/7)

Productivité (Prod g/a/s) = Rendement (Kg/ha/an) ÷ Nombre de saignées/an ÷ Densité moyenne d'arbres saignables/ha

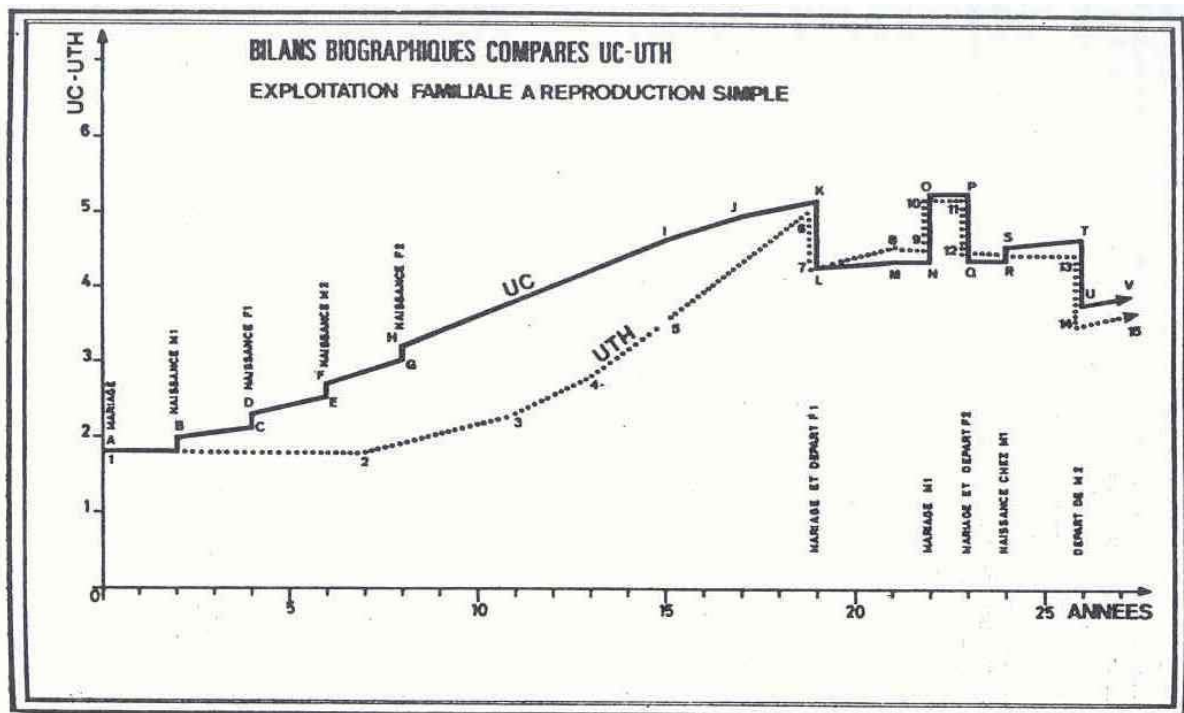
Annexe 2.3 Représentation de l'exploitation agricole inspirée de la modélisation systémique et centrée sur les pratiques des agriculteurs tiré de Landais et Deffontaines (1990)



Annexe 2.4 Repérage des évolutions des systèmes techniques de la production et exemples de relations avec des systèmes connexes
(tiré de Osty, Lardon et al. (1998))

Evolutions repérées		ELEMENTS DES SYSTEMES TECHNIQUES			<i>Systèmes connexes</i>	
	RESULTATS	ESPACES UTILISE	INTRANTS ET EXTRANTS	CHEPTELS INSTALLATIONS EQUIPEMENTS	TRAVAIL	
Résultats	image du métier	rappports de voisinage	arbitrer efficience/ sécurité	incidences sur l'habitat	conditions "viables"	<i>Genre de vie</i>
Espace utilisé	un outil de travail dans un voisinage	réorganiser créer des parcs	aménager réaffecter	implanter gérer des effluents	rassembler (ré) aménagement	<i>Multi-usages</i>
Intrants et extrants	gérer plus "sûr"	opportunités pour produire	productions à maîtriser	contraintes de production	gérer plus "fin" cahier des charges	<i>Micro-filières</i>
Cheptels installations équipements	aménager réaffecter	agrandir redistribuer	réemploi mise aux normes	choix génétiques remodeler restaurer	restaurer ré-agencer	<i>Equipements en commun</i>
Travail	conditions "vivables"	rassembler gérer à distance	cahier des charges apprentissage	conditions de travail	se coordonner travail/loisir	<i>Système d'activités</i>

Annexe 2.5 Rapprochement de la courbe d'évolution du cumul d'unité de consommation (UC) avec la courbe d'évolution du cumul d'unité de travail humain (UTH) (tiré de (Pascon 1980))



ANNEXES DU CHAPITRE 3

Annexe 3.1 Le questionnaire d'enquête

ENQUETE SUR LES SYSTEMES DE CULTURE A BASE HEVEA AU CAMEROUN

Identification du questionnaire :

Date : / /

Village :

Questionnaire N°:

Coordonnées Géo.:

Première discussion à la ferme avec le chef d'exploitation

L'APPAREIL DE PRODUCTION

➤ Description des activités agricoles

<i>Surfaces (ha)</i>	<i>Année de plantation /acquisition</i>	<i>Cultures</i>	<i>Responsable de la culture (chef/épouse/enfant)</i>	<i>Fonction nourricière/rente</i>

➤ Classement par revenu

<i>Classement par revenu décroissant</i>		<i>Calendrier des revenus (+/-) actuels</i>												<i>Stratég. de vente</i>
<i>Classement actuel</i>	<i>Class. Passé (10 ans)</i>	<i>j</i>	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>j</i>	<i>j</i>	<i>a</i>	<i>s</i>	<i>o</i>	<i>n</i>	<i>d</i>	
Total														

- La plantation d'hévéa

N° parcelle	Date plantation	Surface (ha)	Matériel végétal	Nombre d'arbres	Nombre de saigneurs	Année de mise en saignée	Précédent cultural	Cultures associées en année 1	Cultures associées en année 2 et 3	Cultures associées en année 4 et 5	Cultures associées en année 6 et 7

- Le chef d'exploitation actuel est-il à l'origine de l'ensemble de ces plantations ? (Si non, lien de parenté avec le premier chef d'exploitation)

L'ACCES AUX FACTEURS DE PRODUCTION

- Quel(s) sont les moyens d'accéder à la terre (achat auprès de population, chef de village, système traditionnel...).

N° Bloc ¹	Localis.	Dist. du domicile	Année d'acquis.	Surface approx. (ha)	Mode d'acquisition				Mode de valorisation
					Hérit.	Don	Achat	Autre	

¹ Ensemble des parcelles attenantes ayant fait l'objet d'un lot d'acquisition

- Accès au travail

Cultures	Tâches	Période	Nbre de jr de W	Mode de Rémunération (montant)	Type de travailleurs (familiale, permanents ou occasionnels)	Périodes (mois) d'investissement financier

- Quel est l'effectif total de main d'œuvre familiale disponible pour l'exploitation ?
- Possède-t-il l'outillage nécessaire pour l'ensemble des travaux de l'exploitation ?
- Accès au capital
 - Quels sont les revenus autres qu'agricoles ?

<i>Nature des revenus extra agricoles</i>	<i>Fréquence de ces revenus</i>	<i>Estimation du leur niveau par rapport au revenu agricole (%)</i>					
		0	25	50	75	100	+

- Existe-t-il, dans cette zone, un organisme d'appui (sous forme de prêt) aux planteurs ?
- Quels sont les autres possibilités d'accès au crédit ?

LES RESEAUX DE COMMERCIALISATION

<i>Cultures</i>	<i>Lieu habituel de vente</i>		<i>Stabilité du prix</i>	<i>Périodes d'interruption de commercialisation</i>	<i>Facilité d'accès aux moyens de transport</i>
	<i>Désignation</i>	<i>Distance au lieu de prod.</i>			

LES CARACTERISTIQUES INFRA STRUCTURELLES DU VILLAGE (route, transport, accès au marché)

- Axe routier goudronné, piste principale, piste secondaire ?
- Village accessible pendant toute l'année ?

LES CHARGES FAMILIALES

- **Nombre de personnes à charge et estimation des dépenses**

Désignation		Hommes	Femmes	Enfants	Enfants	Autres	Total frais
Nombre							
Effectif à scolariser	A la ville						
	Au village						

- Quelles sont les autres charges ?

L'HISTOIRE DE L'EXPLOITATION

- Décrire l'historique de la plantation, le cheminement et la logique qui a abouti à la situation actuelle

- Existe-t-il un (ou des) future(s) CE pour l'exploitation (dans le cas d'âge avancé pour le CE actuel) ?

L'IDENTIFICATION DE LA CLASSE SOCIO-ECONOMIQUE

- Origine socioprofessionnelle :
- Le chef d'exploitation réside-t-il au village ?
- Ses fonctions politico-sociales :
- Son niveau d'étude :
- Etat de la case du Chef d'exploitation (indice de 1 à 5) :
- Etat de l'équipement du domicile :

✓ *Nom de l'exploitant :* _____ *Age :* _____
 ✓ *Coordonnées :* _____
 ✓ *Niveau de confiance dans l'échange :* _____
 ✓ *Possibilité d'une autre visite :* _____ *Date :* _____

LA PARCELLE HEVEA

LES CARACTERISTIQUES GENERALES

Identification

- N° questionnaire N° de parcelle :
- Coordonnées géographiques :
- Date de plantation :
- Type de financement (crédit FONADER/fonds propres/autre à préciser) :

Matériel végétal et dispositif de plantation

- Méthode de planting : (seedling (S) / plant greffé sur pied avec clone industriel (GPI) / plant greffé sur pied avec seedling (GPS) / sac greffé (SG)/ stump greffé (StG)

Mat.vég.	S	GPI	GPS	SG	StG	Autre (préciser)
% parcelle						

- Origine du bois de greffe (industriel/arbre adulte/autre à préciser)
- Nature du clone (le cas échéant) ?
- Est-ce un choix ? Si oui pourquoi ?
- 👁 Le dispositif (agroforêt / alignement ...x...)
- Intérêt de ce dispositif
- Evaluation du nombre total d'arbres :
- Evaluation de la surface de la parcelle (ha) :

Caractéristiques écologiques

Le sol : identifications d'éventuels facteur limitants (sols hydromorphes...)

Les problèmes sanitaires d'importance économique

	Maladie 1		Maladie 2		Maladie 3	
	Diagnostic	Note	Diagnostic	Note	Diagnostic	Note
Feuilles (1-5)						
Panneaux (%)						
Racines						
Parasite (1-5)						

INSTALLATION ET PHASE IMMATURE

(☞ = données enquêtées et observées)

La préparation de terrain

- Précédent cultural :
- Méthode de déboisement utilisé le cas échéant (engin, tronçonneuse, manuel):
- Méthode de défrichage (mécanisé, manuel) :
- Année de chaque étape de la préparation de la parcelle par rapport à l'année de plantation (année n-3, n-2, n-1, n...)
 - déboisement,
 - défrichage,
 - brûlage :
- ☞ Plante de couverture ? Laquelle ?

Les formes d'organisation du travail pour la mise en place

- Combien le planteur avait-il prévu d'investir dans cette parcelle ?
- Existe-t-il des problèmes pour l'accès à la main d'œuvre ?
- Quelles sont les formes de contrat pour la déforestation (métayage / tâcheronnage...) ?

<i>Tâches</i>	<i>M.O. familiale</i>	<i>M.O. salarié/tâcherons</i>	<i>Type de rémunération</i>
<i>Coupé bas</i>			
<i>Abattage/tronçonnage</i>			
<i>Piquetage des lignes</i>			
<i>Trouage</i>			
<i>Plantation</i>			

Les cultures intercalaires

- Quelles sont les destinations de chacune des cultures ? (fonction nourricière et/ou fonction de rente)

<i>Cultures réalisées</i>	<i>MO utilisée</i>	<i>Destinataires des récoltes</i>	<i>Fonction des cultures</i>		<i>Années après planting hévéa</i>
			<i>Nourricières</i>	<i>Rente</i>	

- Description rapide des itinéraires techniques employés :

<i>Culture</i>	<i>Précédent</i>	<i>Mois plantation</i>	<i>Type (mélange/pure)</i>	<i>Travail du sol (battage....)</i>	<i>Désherbage (type/périodicité)</i>	<i>Mois de récolte</i>

- Quels sont les assolements pratiqués ?

- Comment la fertilité est-elle gérée (emploi de fertilisant / utilisation de la jachère) ?

La fumure

- Fumures utilisées lors de la plantation :
- Fumures utilisées après plantation :
 - Nombre d'application/an :
 - Dose par application :
 - Main d'œuvre utilisée :
 - Nombre d'années d'application :
- Origine et prix des engrais :

L'entretien de la plantation

Pendant les années N à N+3

<i>Localisation</i>	<i>Désignation (Rab./Sarcl./Rond...)</i>	<i>Périodicité (mois)</i>	<i>Type/nbr M.O. Famill/salarié/tâcherons</i>	<i>Nbr jours de W</i>	<i>Type de rémunération</i>
<i>Ligne</i>					
<i>Interligne</i>					

Pendant les années N+4 à ouverture

<i>Localisation</i>	<i>Désignation (Rab./Sarcl./Rond...)</i>	<i>Périodicité (mois)</i>	<i>Type/nbr M.O. Famill/salarié/tâcherons</i>	<i>Nbr jours de W</i>	<i>Type de rémunération</i>
<i>Ligne</i>					
<i>Interligne</i>					

- Existe-t-il des problèmes d'accès à la main d'œuvre ?
- Le chef d'exploitation pratique-t-il une lutte phytosanitaire. Si oui, décrire les pratiques.

Les indicateurs de résultat agronomique

- 👁 Quel est l'état actuel de la plantation :
 - Lignes :
 - Interlignes :
- 👁 Croissance des arbres (pour les parcelles immatures et sur un échantillon de 30 arbres): diamètre moyen à 1 m du sol.

PHASE PRODUCTIVE : CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION

(☞ = données enquêtées et observées)

Ouverture de la parcelle

- Critère (s) d'ouverture de la parcelle ?
- Traçage du panneau de saignée ?
- Si oui par qui ?
- Comment (gabarit plantation industrielle/artisanale...) ?

La saignée

L'organisation

- Evaluation de la densité d'arbres saignés :
- Volume de la tâche :
- Nombre de tâches
- Nombre de saigneur (s)
- Le(s) saigneur(s) est-il employé à temps plein ?
- Quels sont le type et le montant de sa rémunération ?
- Existe-t-il des problèmes pour l'accès à la main d'œuvre qualifiée ?

<i>Tâches</i>	<i>M.O. familiale</i>	<i>M.O. salarié/tâcherons</i>	<i>Type de rémunération</i>
<i>Saignée</i>			
<i>Ramassage/expédition</i>			

La technicité

- Le planteur sait-il saigner ?
- Où a-t-il appris ? (agro-industrie / autre planteur / sur le tas...)
- Y-a-t-il un contrôle de saignée sur la parcelle et par qui ?
- Le CE change-t-il souvent de saigneur ?
- Le saigneur a-t-il reçu une formation technique ?
- Si oui par qui (agro-industrie, le planteur, autre) ?
- Que faisait-il avant de saigner cette parcelle ? (saigneur en agro-industrie/autre)

Les pratiques

- Cadence de saignée et pourquoi ?
- ☞ Longueur (s) d'encoche (s) et pourquoi ?
- ☞ Nombre d'encoche (s) et pourquoi ?
- ☞ Homogénéité dans la conduite des panneaux :
- Existe-il des arrêts de saignée dans l'année ?
- Si oui et quelles en sont la durée et la/les raison (s) (défoliation / pris trop bas / manque de main d'œuvre...) ?

La stimulation

- Nature du produit utilisé :
- Concentration de m.a. (2,5% / 5%) :
- Origine du produit :
- Facilité d'accès au produit :
- Fréquence d'application :
- Mode d'application (après grattage/sur encoche/sur panneau) :
- Raisons :

La récolte et l'expédition

- Conduite suivie en cas de pluie pendant la saignée
 - Poursuite/arrêt de la saignée ?
 - Utilisation d'acide formique ? Dose ?
 - Provenance ?
- Existe-t-il un lieu de stockage des coagulas avant expédition et lequel (description) ?

- Quel est le lieu d'enlèvement de la production pour expédition ?
- Quel est le moyen de transport utilisé de la parcelle au lieu d'enlèvement ?
- Quelle est la durée de stockage avant expédition ?
- 👁 Observation sur la propreté des fonds de tasse :
- Fréquence d'expédition :
- Moyen d'expédition :
- Coût d'expédition :
- A-t-il la possibilité de choisir entre plusieurs usines ? Lesquelles ?
- Lieu (x) d'expédition et distance (s) :
- Déterminant(s) du choix du lieu d'expédition :

Le prix

- Connaissez-vous le prix d'achat du caoutchouc aux petits planteurs ?
- Savez-vous comment est établi le prix ?

Les indicateurs relevés

- Production mensuelle moyenne humide de la parcelle ?
- Variations mensuelles sur l'année :

Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février

- Quelle est la production annuelle des dernières années ?

<i>Année</i>	<i>1994-95</i>	<i>1995-96</i>	<i>1996-97</i>	<i>1997-98</i>	<i>1998-99</i>
<i>Kg secs</i>					

- 👁 Les indicateurs qualité de saignée :
 - Pourcentage de surface de panneau blessé (indice : 1-5) :
 - Epaisseur du copeau de saignée / estimation de la consommation au coup de gouge (vérification de la fréquence de saignée annoncée) :
- 👁 Evaluation de la fréquence de balancement (descente continue, balancement annuel, bisannuel, autre critère et lequel...)
- 👁 La gestion des panneaux : établir un relevé de l'historique de panneau
- Raison de cette conduite et qui décide de ces modalités

Annexe 3.2 Les fiches synthétiques

KBBVLU E/NE										70m
N° Exploit. 31	65	70	75	80	85	90	95	0	0	
Construction de l'appareil de production	L'hévéa					3,5 3,5 ha	2,5 2,5 ha	1 ha	0,5 ha	
	Cacao	2 ha								
	Cacaoyer									
	Vivier - plantation mangrove	0,5 ha								
Acquis. Fonc. (ha)										
	Surf. Plantée (ha)	2 ha	18 ha			3,5 3,5	2,5 2,5	1	0,5	
	Surf. Dispo. (ha)	0	18			1,5 1,5	8 8,5	4,5	4	
	Famille	CE								
Main d'œuvre Extérieure	M = M. moyen									
	N = N. moyen									
	C.T. cult. intensif									
	2 < 10 ans									
Plantation d'hévéa	Occasionnelle									
	Permanente									
	Cloné									
	Sr. Soignée									
Mise en place, Contrôle, Peuplement, Culture de rive										
Désheb. Culture rive adulte										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										
Desh. Culture rive adulte										
3 sangliers										

Annexe 3.3 Principes d'interprétation des ACM : paramètres et règles utilisées

L'analyse des correspondances multiples permet de décrire de vastes tableaux binaires : les lignes de ces tableaux sont généralement les individus (les exploitations) ; les colonnes sont des modalités de variables nominales, le plus souvent des modalités de réponses à des questions. L'analyse des correspondance peut être présentée comme la recherche de la meilleure représentation simultanée de 2 ensembles constituant les lignes et les colonnes d'un tableau de donnée (Lebart, Morineau et al. 2000). Nous présentons ici les outils utilisés pour analyser et interpréter les projections de ces individus et modalités au sein des ACM.

L'inertie totale : la valeur de l'inertie globale n'a pas toujours une interprétation intéressante en ACM où l'inertie totale dépend uniquement du nombre de variables et de modalités et non des liaisons entre variables. Elle n'a pas de signification statistique. En revanche, elle nous a servi d'une part au calcul des taux d'inertie et d'autre part au calcul des rapports de corrélation (voir ci-dessous).

Les valeurs propres et taux d'inertie : il s'agit de la contribution des différents facteurs à l'inertie globale du nuage de point. En règle générale, les valeurs propres et les pourcentages d'inertie ont peu d'influence sur l'interprétation d'une ACM (Escofier et Pagès 1998). Les valeurs propres peuvent cependant servir d'une part au choix du nombre d'axes à retenir. Nous avons choisi pour cela une règle empirique consistant à observer l'histogramme des valeurs propres afin de déceler les "décrochages" et ne conserver que les axes dont la valeur propre est située au-dessus de ces éventuels décrochages. En outre, nous avons systématiquement reporté sur les graphiques les taux d'inertie (part de l'inertie exprimée par chaque facteur sur l'inertie totale). Nous les avons considérés comme des indicateurs de la qualité relative de la représentation d'un facteur à l'autre. Il est cependant important de rappeler que les taux d'inertie sont, en ACM, une évaluation pessimiste de la qualité d'une représentation exprimée par chaque facteur.

Les Cos^2 ou contributions relatives : cet indicateur permet de déterminer la qualité de projection d'un point (une modalité) sur un sous-espace factoriel (l'axe considéré). La qualité de représentation d'un point peut en effet être évaluée par le cosinus de l'angle entre l'axe et le vecteur joignant le centre de gravité du nuage (l'origine des axes), au point considéré. Plus le cosinus carré est proche de 1, plus la position du point observé en projection est proche de la position réelle du point dans l'espace. Nous nous sommes servi de cet indicateur pour juger de la bonne représentation des modalités projetées sur chacun des axes retenus.

Les contributions absolues : cet indicateur exprime la part de chaque modalité dans l'expression de l'inertie d'un facteur ; il permet de connaître les éléments responsables de la construction d'un axe donné. Pour chaque facteur, la somme des contributions absolues de l'ensemble des modalités est égale à 1. La somme des contributions des modalités d'une même variable permet de retrouver la part de cette dernière dans la construction d'un facteur. L'ACM ne représentant que des modalités de variable, nous nous sommes servi de cet indicateur pour raisonner à l'échelle de la variable lors de l'interprétation des graphiques.

Pour les contributions absolues ainsi que pour les cosinus carrés, il n'y a pas de valeurs "seuils" à partir desquelles on peut dire que telle ou telle valeur est "forte" ou "faible". Les appréciations se font empiriquement, en fonction de l'ensemble des valeurs calculées et varient d'un jeu de données à un autre (Lebart, Morineau et al. 2000). Afin de réaliser un premier tri dans l'observation des modalités, souvent nombreuses au sein de nos ACM, nous avons représenté en gras les modalités dont la contribution absolue est au moins égale à la moyenne des contributions absolues sur l'un des 2 axes du plan retenu.

Le rapport de corrélation : d'après le théorème de Huygens, l'inertie totale (ou variance) d'une variable numérique peut se décomposer en somme de l'inertie inter (i.e. inertie des centres de gravité des classes) et des inerties intra (i.e. inertie des individus par rapport au centre de gravité de la classe à laquelle ils appartiennent). Le rapport de corrélation est le quotient de l'inertie inter par l'inertie totale. Il varie de 0 à 1. Lorsqu'il est proche de 1, les individus d'une même classe sont très regroupés et les classes sont séparées les unes des autres. Lorsqu'il est proche de 0, les moyennes des classes sont très proches de la moyenne générale et les individus d'une même classe sont très dispersés (Escofier et Pagès 1998). Lors de l'interprétation des ACM, nous avons utilisé le rapport de corrélation comme un indicateur complémentaire permettant d'estimer la qualité de représentation d'une variable.

ANNEXES DU CHAPITRE 4

Annexe 4.1 Détail des calculs concernant les coûts de transport de la production de caoutchouc

Coût unitaire de transport (CU)

L'objectif de ce calcul est de transformer les estimations faites par le chef d'exploitation du coût mensuel de transport de la production en données comparables entre exploitations. Il s'agit donc de ramener le coût global de transport à un coût unitaire : F.CFA/Kg sec/km

CU = coût unitaire de transport (F.CFA/Kg sec/km)

ETM = estimation du coût de transport global mensuel par le chef d'exploitation

SHP = surface hévéicole de l'exploitation en production

DU = distance plantation/usine

Rendement moyen estimé pour l'ensemble des exploitations : 1500 Kg de caoutchouc sec/ha/an

PM = Production mensuelle par exploitation = $\frac{1500 \times SHP}{11}$ (tient compte d'un arrêt de saignée annuel d'un mois)

$$CU = \frac{ETM}{PM / DU}$$

Coût de transport en pourcentage du revenu brut "caoutchouc"(CT)

L'objectif ici est d'évaluer la part du coût de transport par rapport au revenu brut de la plantation d'hévéa

CT = estimation du coût de transport en pourcentage du revenu brut de la plantation

Prix d'achat unitaire = 238 F.CFA/Kg (prix moyen enregistré sur l'année de l'enquête)

RBM = Revenu Brut Mensuel = $PM \times 218$

$$CT = \frac{ETM \times 100}{RBM}$$

ANNEXES DU CHAPITRE 5

Annexe 5.1 Calcul des références clonales en matière de vitesse de croissance des arbres durant la phase immature

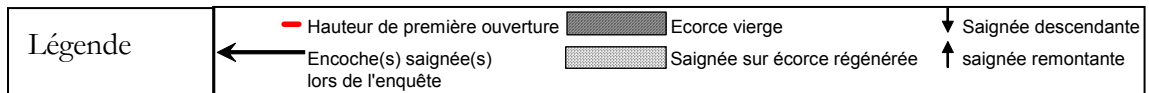
Les références clonales utilisées dans le Chapitre 5 ont été calculées à partir de mesures réalisées en Côte d'Ivoire sur un réseau multi local de 39 parcelles d'essai âgées de 4 à 8 ans, utilisant le GT1 comme clone de référence (Clément-Demange, communication personnelle). Sur chaque parcelle de ce réseau, le clone GT1 est comparé à d'autres clones industriels et expérimentaux, dont ceux rencontrés au sein de notre échantillon de parcelles enquêté (PB217, PB235, PB260, PR107, RRIM600, PB5/51). Pour chaque parcelle, nous avons l'accroissement annuel moyen par clone (circonférence moyenne par clone/âge de la parcelle). Afin de prendre en compte les facteurs de variation du milieu, nous avons exprimé pour chaque parcelle, l'accroissement annuel des clones qui nous intéressent en pourcentage du GT1. La référence pour le clone GT1 est la moyenne des résultats obtenus pour ce clone sur les 39 parcelles que compte le réseau. Pour les autres clones, nous avons calculé la moyenne des écarts au GT1 sur l'ensemble des parcelles. Les résultats obtenus sont alors utilisés comme références pour notre étude. Nous présentons donc dans le tableau ci-dessous, ces résultats ainsi que le nombre de parcelles ayant servi au calcul de chaque référence clonale.

Clone	Moyenne des écarts au GT1 (pourcentages)	Nombre d'essais impliqués	Croissance moyenne (cm de circonf./an)
GT1		39	7.8
PB127	101.7	9	7.9
PB235	115.7	5	9.0
PB260	107.3	10	8.4
PR107	88.2	3	6.9
RRIM600	102.3	1	8.0
PB5/51	108.2	1	8.4

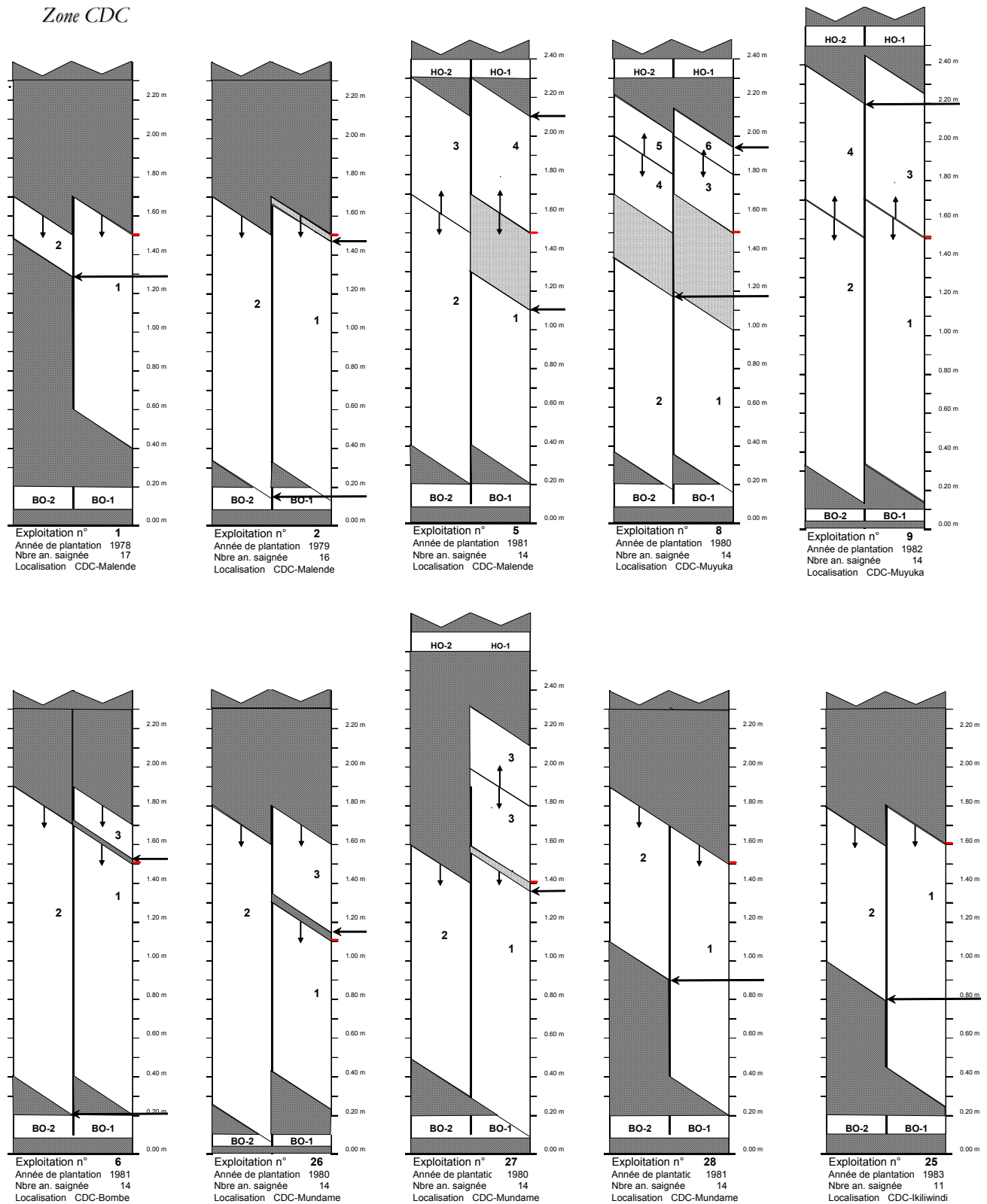
Pour chaque clone, la croissance moyenne est calculée de la manière suivante :

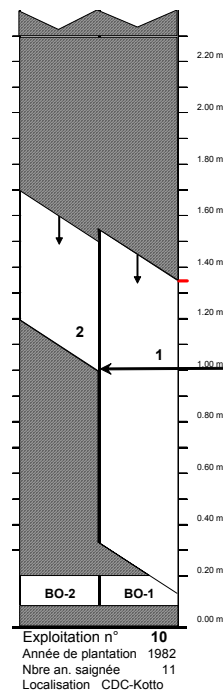
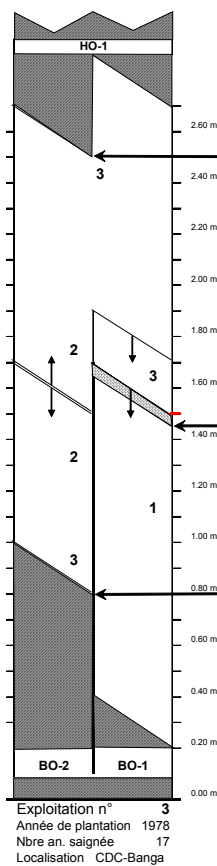
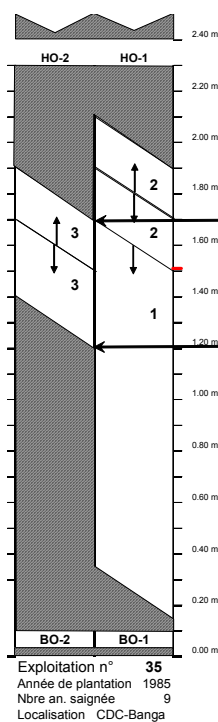
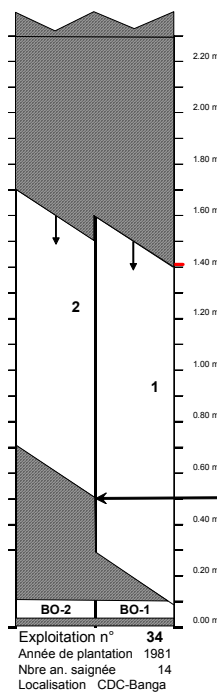
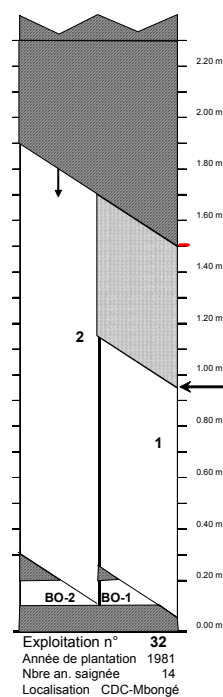
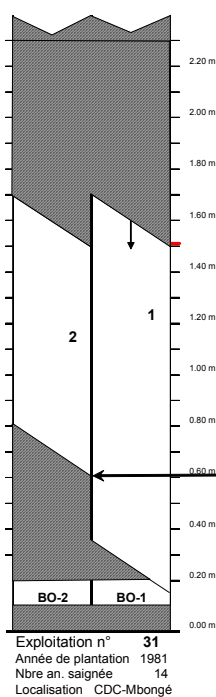
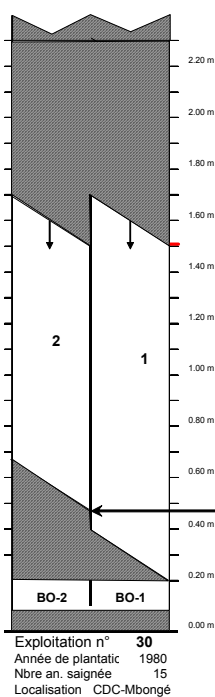
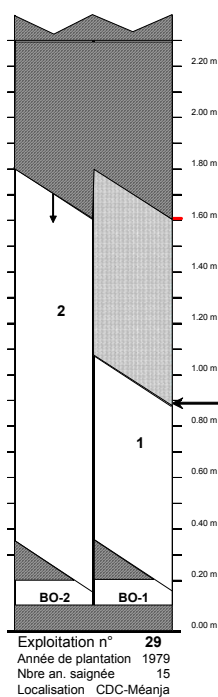
$$\text{Croissance moyenne (cm)} = \frac{\text{moyenne des écarts au GT1} \times \text{moyenne d'accroissement GT1}}{100}$$

Annexe 5.2 Historiques de panneau relevés sur les parcelles en production de l'échantillon classés par zone géographique

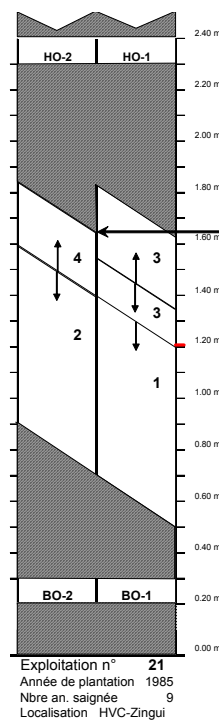
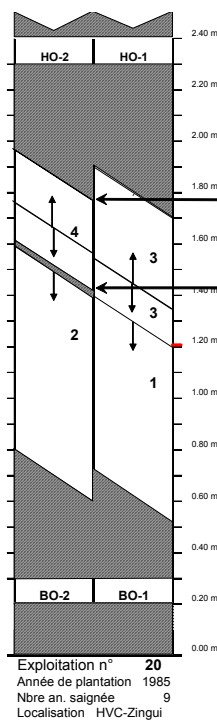
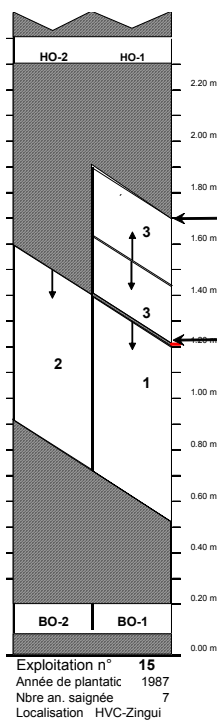
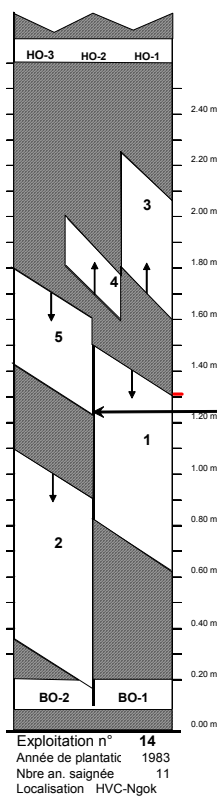
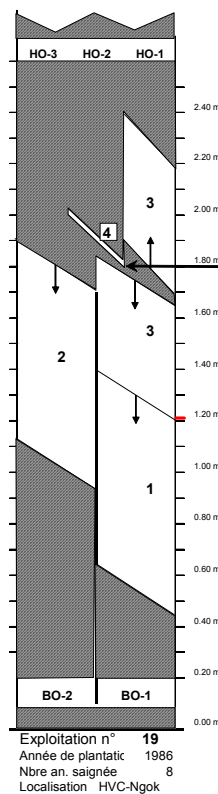
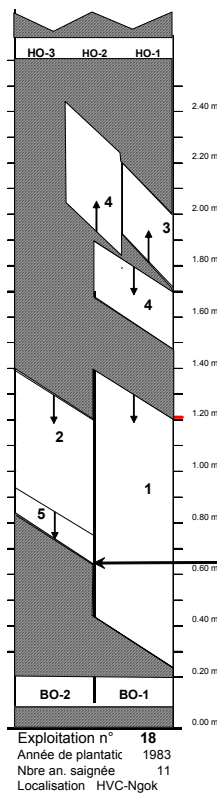
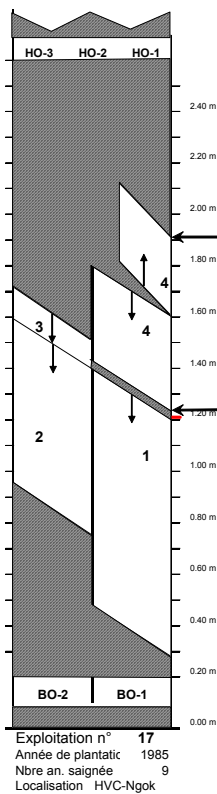
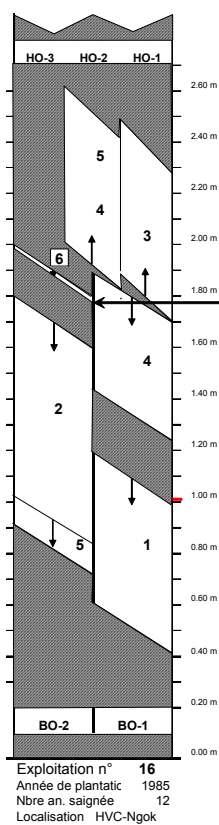


Zone CDC





Zone HVC



Annexe 5.3 Méthode de calcul des consommations annuelles théoriques d'écorce

Pour établir la consommation annuelle théorique, nous avons tenu compte de la fréquence de saignée donnée par le chef d'exploitation lors de la visite de la parcelle (en tenant compte d'une saignée 6 jours/7, le dimanche n'étant généralement pas travaillé), de la durée totale d'arrêt de saignée dans l'année et de l'épaisseur du copeau de saignée ramassé au pied de l'arbre afin de se prémunir d'un l'effet "saigneur". Le calcul réalisé est donc le suivant :

$$\text{Consommation annuelle théorique} = \left(\frac{\left(\left(\frac{6}{7} \times 365 \right) \div \text{fréq} \right)}{12} \times (12 - \text{arrêts}) \right) \times \text{copeau}$$

où :

- La consommation annuelle est exprimée en cm de panneau de saignée
- fréq = fréquence de saignée annoncée exprimée en nombre de jours entre 2 saignées (exemple : 3 pour une saignée en d/3)
- arrêts = total annuel des arrêts de saignée annoncés (exprimé en mois)
- copeau = épaisseur du copeau de saignée (exprimé en cm)

Annexe 5.4 Règles de calcul pour l'estimation du potentiel d'écorce vierge total

La surface totale d'écorce vierge est déterminée en respectant les règles suivantes :

1. les longueurs d'encoche utilisées sont celles relevées sur l'historique de panneaux de la parcelle concernée ;
2. lorsque la parcelle concernée n'est pas passée en saignée remontante au moment de l'enquête, la longueur d'encoche considérée pour ce type de saignée est celle prévalant dans la zone enquêtée : 1/2S pour la zone CDC et 1/3S pour la zone HVC
3. nous avons fixé la hauteur maximale de saignée sur panneaux hauts à 2,30 m du sol ;
4. nous avons tenu compte des variations dans l'intensité de conduite (cadence de saignée) subies par certaines parcelles en considérant leur consommation future comme équivalant à la consommation moyenne enregistrée depuis l'ouverture.

Summary

Liberalization of production and processing networks lead to an increase of constraints for farmers whose production is dependent on international markets. In Cameroon, one can observe a large diversity in agricultural practices both in mature and immature rubber plantations. This variability might result from the transfer of a single general model management based on physiological balance of the tree, to heterogeneous smallholders group. Some practices seem to result from an incomplete appropriation by farmers of this recently introduced production. Technical accompanying measures for smallholders seem to be a prerequisite to boost the Cameroonian rubber production. The main objective of this study was to link the range of farmer practices with the different agroeconomical farm situations in order to identify strategies underlying technical decisions, and finally to understand farmers leeway. Such an approach is likely to point out improvements really suited to the context of each farm. We assumed that three factors influence rubber plantation management : (i) the family strategies and their evolution : they set goals and social function of the plantation ; (ii) the levels of involvement and knowledge of the farmer and the terms of contract with tapper ; (iii) the farm structures and the evolution of the logistic and socioeconomic context.

At first, a whole-farm approach was carried out through a survey done on a sample of farm. On the basis of results, we built a typology according to functioning of the farm system and the ability of the farmer to re-invest.

Then, we carried out an agronomic diagnostic assessment on both immature and mature plantations. This second approach allowed us to identify different types of crop management. In order to evaluate their limits, we proposed performance indicators suited to the study context. As we worked on perennial crop, we integrated the impact of crop management on production potential of the plot by studying farmers' practices and their changes over time. We conducted this original aspect through tapping panel analysis and measurement of bark consumption. This result together with the knowledge on laticiferous system allowed us to assess both the physiological consequences of farmer practices and the yield trend.

The connection between results of the whole-farm approach and of the agronomic diagnostic assessment, led to identify some determinants of farmer choices and consequently to assess for each farm type, the leeway of farmers to manage his plantation. This approach allowed to build a table which inventoried all problems and constraints underlined in this study. On the basis of the stage of the plantation (mature/immature) and the farm type (i.e. the leeway of farmer), we suggested improvements for each problem. Our results led to rethink the respective function of State, agroindustries and farmers for a sustainable development of the Cameroonian rubber production industry.

Keywords : perennial crops, functioning of the farm system, production system, crop management, agricultural practices, agronomic diagnostic assessment, tapping pannel history, typology.

Résumé

La libéralisation des filières de production agricole destinées à l'exportation, alourdit sensiblement les contraintes auxquelles doivent faire face les exploitations familiales dont le système de production repose sur les cultures de rente. Au Cameroun, la grande diversité observée, tant dans les modes de conduite de la parcelle d'hévéa que dans les modes d'installation de parcelles nouvelles, traduit l'inadéquation du modèle industriel aux différentes situations rencontrées en milieu villageois et la difficulté qu'ont les agriculteurs à s'approprier cette culture encore récente. Un accompagnement technique de ces exploitations est donc un préalable à toute relance de la filière. L'objectif majeur des travaux présentés ici est de relier la gamme de variation des pratiques observées des agriculteurs aux différents contextes de l'activité productrice afin d'identifier les stratégies qui sous-tendent leurs choix techniques et les moyens qu'ils ont d'agir autrement, autrement dit d'identifier leurs marges de manoeuvre. Une telle démarche doit permettre d'envisager, pour les problèmes techniques rencontrés, des voies d'amélioration adaptées aux contextes de ces exploitations. Nous partons de l'hypothèse selon laquelle 3 facteurs influent sur la conduite de la plantation d'hévéa : (i) les stratégies familiales et leur évolution : elles fixent les objectifs et le rôle assigné à la plantation ; (ii) le niveau d'implication et de technicité du chef d'exploitation, celui de son seigneur ainsi que les relations contractuelles qui lient ces 2 acteurs ; (iii) les structures physiques de l'exploitation, le contexte logistique et socio-économique et l'évolution de ce contexte.

Notre démarche consiste, dans un premier temps en une approche globale de l'exploitation par le biais d'un travail d'enquête. Par une approche typologique et sur la base d'hypothèses, nous classons les exploitations selon leurs modes de fonctionnement ainsi que leurs capacités à faire évoluer leur système de production.

Dans un deuxième temps, sur la base d'un diagnostic agronomique réalisé pour chacune des 2 phases de vie de la parcelle d'hévéa (immature et productive), nous mettons en relief des types d'itinéraires techniques homogènes. Nous proposons, afin d'évaluer les limites de ces modes de conduite, des indicateurs de performances agronomiques adaptés au contexte de l'étude, pour les phases immature et productive. Une des originalités de ce travail réside dans la prise en compte de la pérennité de la culture. Elle nous conduit d'une part à observer l'évolution des pratiques dans le temps et d'autre part à observer l'impact de ces pratiques sur la durée de vie de la parcelle, notamment à travers l'étude des historiques de panneaux relevés sur parcelles. Les connaissances acquises sur les liens existant entre pratiques d'intensification et intégrité du système laticifère permettent aussi d'estimer la tendance du niveau de rendement futur de la parcelle.

La mise en relation des types d'exploitation avec les modes de conduites adoptés durant les 2 phases nous permet d'identifier certains déterminants des choix techniques de l'agriculteur. Nous pouvons ainsi évaluer, pour chaque type d'exploitation, les marges de manoeuvre au sein desquelles l'agriculteur peut agir pour conduire sa plantation d'hévéa. Cette approche nous a permis d'établir une grille recensant les problèmes techniques et les contraintes identifiées propre à chacune des 2 phases de la plantation et proposant des voies d'amélioration adaptées aux différentes situations de production. Elle constitue l'aboutissement de cette approche. A travers l'étendue de la gamme des solutions envisagées, cette grille conduit, à repenser le rôle respectif des 3 types d'acteur que sont l'Etat, l'agro-industrie et l'agriculteur, pour une relance durable du secteur villageois de la filière hévéicole au Cameroun.

Mots clefs : cultures pérennes, fonctionnement des exploitations, système de production, itinéraire technique, pratiques agricoles, diagnostic agronomique, historique de panneaux, typologie.