

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE

IDEFOR
Institut des Forêts

DEPARTEMENT FORESTERIE

Analyse des tests de descendance de *Tectona grandis* L. à Soungourou, 1994

Document rédigé conformément à l'avenant n°1 à la Convention Générale de recherches d'accompagnement au Projet de Reboisement et d'Aménagement Forestier dans la Zone de Savane et de Contact Forêt Savane, signée le 5 mars 1992.

M. GODEAU
Avril 1996

RESUME

Dans le cadre de l'évaluation des descendance du verger à graines de Teck planté à la Sangoué, l'IDEFOR-DFO a installé en 1994 deux dispositifs en zone de savane, dans la forêt classée de Soungourou. Ces essais font suite à ceux réalisés en zone de forêt semi-décidue, à Téné, en 1991 et 1992.

Une seule série de mesure de la croissance a été réalisée à un an, les 25-26-27 mai 1995. L'analyse de variance de ces mesures nous permet d'émettre un premier classement sur les 36 descendance que comprennent les deux essais. La provenance Vernolirge (descendance 58 et 77) affiche les meilleures performances avec trois autres descendance (46, 60, 3). Elles devront attirer toute notre attention dans les essais futurs. 7 descendance ont de mauvaises performances de croissance et seront probablement éliminées du verger à graines de clone de la Sangoué si ces résultats se confirment par ailleurs.

Ces résultats doivent être complétés par des observations de conformation des clones (rectitude, cannelures, branchaison...) puis d'autres mesures de croissance. Bien que l'avenir de ces essais semble compromis par le passage du feu, les essais devront être conduits de façon à favoriser la croissance des clones considérés les meilleurs aujourd'hui, au détriment des plus faibles.

SOMMAIRE

I- Introduction	Page 2
II- Avertissements	
II-1 Provenances polluées	
II-2 Passage du feu	Page 3
III- Présentation des essais	Page 3
III-1 Le matériel végétal	
III-2 Localisation des essais	
III-3 Dispositifs expérimentaux	Page 4
TD n°1	
TD n°2	
IV- Présentation des inventaires	Page 4
IV-1 Inventaire de mortalité n°1	
IV-2 Inventaire de mortalité n°2	
IV-3 Inventaire de hauteur	
IV-4 Résultats généraux	Page 5
V- Le modèle statistique	Page 7
V-1 Variables et effets du modèle	
V-2 Les traitements statistiques	
a- Analyse de l'effet 'essai' et de l'interaction génotype x essai	
b- Classement des descendance et provenances communes aux deux essais	Page 8
c- Classement des descendance des deux essais	Page 9
VI- Conclusion	Page 11
ANNEXES	Page 12

I- INTRODUCTION

En 1982, le CTFT a mis en place un verger à graines d'arbres "+" de Teck dans la forêt classée de la Sangoué. Ces clones avaient été choisis par sélection phénotypique massale au sein des différents essais comparatifs de provenances situés à la Séguié (1970), Téné (1974), au sein des anciennes plantations de Bamoro et Kokondékro. Ces provenances sont originaires de l'aire naturelle du *Tectona grandis* L. (Inde, Laos, Thaïlande), d'Afrique occidentale (Côte d'Ivoire, Sénégal) et de Tanzanie.

Une première série d'essais a été mise en place à la Téné (1991 et 1992), en zone de forêt semi-décidue. L'objectif scientifique de ces essais est l'évaluation des potentialités génétiques des arbres-mères à partir de la performance de leurs descendants. Les deux essais de descendance installés en forêt classée de Soungourou sont complémentaires des précédents. En effet, la station de Soungourou se situe en zone de savane ; les essais de Soungourou, ajoutés à ceux de la Téné, devraient permettre de prendre en compte la composante environnementale dans l'analyse globale des performances des individus.

Finalement, l'évaluation des performances des différents clones doit contribuer à l'amélioration globale des graines produites par le verger à graines de clones de la Sangoué, par élimination des clones les moins performants.

Ce rapport a pour objectif d'analyser les données du premier inventaire de croissance réalisé sur les deux essais de Soungourou, afin d'en tirer les premières informations sur la valeur des descendants issus du verger à graines de la Sangoué.

II- AVERTISSEMENTS

II.1- Provenances polluées

Les semences proviennent des récoltes réalisées par descendance séparées dans le verger à graines de la Sangoué en janvier 1992 (semences de 1992) puis en décembre 1992 et janvier 1993 (semences de 1993).

Malheureusement, lors de la manipulation des lots pour l'élevage en pépinière, des erreurs sont survenues : des lots ont été mélangés. Certaines descendance sont donc polluées. 15 lots de graines ont été soumis à des analyses électrophorétiques. 21 descendance restent encore à tester. Le tableau ci-dessous précise :

- les lots pollués,
- les lots indemnes,
- les lots non testés (/).

<i>Provenance</i>	<i>descendance</i>	<i>test</i>
<i>Nellicutha (INDE)</i>	1	non polluée
<i>Nilambur (INDE)</i>	3	polluée
<i>Bamoro (C.I.)</i>	6	polluée
<i>Djibelor (Senegal)</i>	7	non polluée
<i>Kokondekro (C.I.)</i>	8	/
<i>Nilambur (INDE)</i>	14	/
<i>Nilambur (INDE)</i>	15	polluée
<i>Mae huat (INDE)</i>	26	polluée
<i>Nellicutha (INDE)</i>	33	pollué
<i>Mae huat (INDE)</i>	36	/

<i>Provenance</i>	<i>descendance</i>	<i>test</i>
<i>Mae huat (INDE)</i>	37	/
<i>Kihuewi (THAILANDE)</i>	39	/
<i>Nellicutha (INDE)</i>	46	polluée
<i>Nellicutha (INDE)</i>	47	/
<i>Nilambur (INDE)</i>	49	/
<i>Huoi-Nam-Oon (THAI)</i>	53	/
<i>Nellicutha (INDE)</i>	55	polluée
<i>Nilambur (INDE)</i>	57	polluée
<i>Vernolirge (INDE)</i>	58	/
<i>Mae huat (INDE)</i>	60	polluée
<i>Pong Salee (THAI)</i>	65	/
<i>Nellicutha (INDE)</i>	66	non polluée
<i>Nellicutha (INDE)</i>	74	/
<i>Pong Salee (THAI)</i>	76	/
<i>Vernolirge (INDE)</i>	77	/
<i>Bigwa (TANZANIE)</i>	80	/
<i>Masale Valley (INDE)</i>	82	/
<i>Bigwa (TANZANIE)</i>	83	/
<i>Pak Lay (LAOS)</i>	84	/
<i>Ban Cham Puy (THAI)</i>	85	/
<i>Purunakote (INDE)</i>	87	polluée
<i>Ban Cham Puy (THAI)</i>	88	non polluée
<i>Masale Valley (INDE)</i>	91	/
<i>Pak Lay (LAOS)</i>	94	/
<i>Purunakote (INDE)</i>	95	non polluée
<i>Pak Lay (LAOS)</i>	104	/

Seules 5 descendance testées sont indemnes. Nous devons donc rester prudent lors de l'interprétation des résultats de ces analyses.

II.2- Le feu est passé dans les essais TD n°1 et TD n°2 dans la semaine du 18 au 26 février. Cet incident rend incertain l'avenir de ces essais.

III- PRESENTATION DES ESSAIS

III.1- Le matériel végétal

Les graines, trempées pendant 24 heures dans l'eau, ont été semées directement en sachets le 24 février 1994 à la pépinière villageoise de Boribana. La pépinière a été conduite dans les conditions de production de plants pour les plantations de la SODEFOR, sous contrat de production avec les paysans. Les pots ont été disposés sans ombrage et arrosés deux fois par jour. Le 8 mai 1994, les 36 descendance avaient produit plus de 64 plants aptes à la plantation. Parmi ces 36 descendance, 16 avaient produit plus de 114 plants. Deux essais ont donc été mis en place simultanément.

III.2- Localisation des essais

Les deux essais sont situés en forêt classée de Soungourou, en zone de savane préforestière (fortement dégradée par l'action des feux de brousse).

Le sol est de type ferrallitique faiblement insaturé.

III.3- Dispositifs expérimentaux

Afin d'utiliser au maximum les plants produits, deux essais différents ont été installés. Ils couvrent une superficie totale de 3,05 hectares (Note de mise en place : Kadio, Mahan, décembre 1995).

Le plan des essais est consigné en annexe.

a- Test de descendance n°1 (TD n°1)

C'est un dispositif en blocs complets randomisés. 16 descendances de clones sont représentées. Les 4 blocs sont constitués chacun de 16 parcelles unitaires, comprenant 4 lignes de 4 plants, soit 16 plants. L'écartement à la plantation étant de 3m x 3m, la surface de l'essai est 1,18 hectares, bordures comprises (0,92 sans bordures ni andains).

b- Test de descendance n°2 (TD n°2)

C'est un dispositif en blocs complets randomisés. 36 descendances de clones sont représentées, dont les 16 de l'essai n°1. Les 5 blocs sont constitués de 36 lignes comprenant 10 plants chacune. L'écartement à la plantation étant de 3m x 3m, la surface de l'essai est 1,86 hectares bordures comprises (1,62 sans bordures ni andains).

IV- PRESENTATION DES INVENTAIRES

Les deux essais ont été plantés le 9 mai 1994, mis à part les descendances 84 et 87 du bloc 2 du TD n°1 qui ont été plantées le 2 juin 1994. Deux inventaires de mortalité ont précédé l'inventaire de hauteur réalisé à un an.

IV.1- Inventaire de mortalité 3 semaines après la plantation : 2 juin 1994

<i>Essai</i>	<i>Nombre de plants</i>	<i>Nombre de plants morts</i>	<i>taux de mortalité</i>
<i>TD n°1</i>	1024	63	0,062
<i>TD n°2</i>	1800	106	0,059

IV.2- Inventaire de mortalité 8 semaines après la plantation : 9 août 1994

<i>Essai</i>	<i>Nombre de plants</i>	<i>Nombre de plants morts</i>	<i>taux de mortalité</i>
<i>TD n°1</i>	1024	83	0,081
<i>TD n°2</i>	1800	132	0,073

Les taux de mortalité des deux inventaires restent faibles ; il n'en sera pas fait d'analyse.

IV.3- Inventaire de hauteur à un an : les 25, 26, et 27 mai 1995.

Lors des inventaires, seules les hauteurs ont été mesurées. Nous nous sommes aperçus, lors d'une visite de ces essais en janvier 1996, que d'autres critères auraient pu être observés sur les jeunes plants de teck. Ce sont essentiellement des caractères de conformation :

- les cannelures
- le nombre de branches
- la rectitude.

On ne connaît pas, à priori la conservation de tels caractères lors du passage de l'état juvénile à l'état adulte. La mesure de ces caractères aurait pu constituer une première étape dans l'étude de leur transmission à l'état adulte. Cette étude serait d'autant plus intéressante que la sélection d'individus à l'état juvénile revêt un caractère fondamental dans le schéma d'amélioration d'une espèce : la rapidité.

IV.4- Résultats généraux:

Table des observations par essai et par bloc

<i>Essai</i>	<i>Bloc</i>	<i>Nb Obs</i>	<i>H moy (cm)</i>	<i>Ecart type</i>
<i>TD n°1</i>	1	255	104.8	46.4
	2	250	98.7	45.2
	3	254	114.7	43.4
	4	255	108.0	46.9
<i>TD n°2</i>	1	355	123.7	54.1
	2	357	118.6	45.7
	3	360	118.1	39.6
	4	356	113.3	49.2
	5	359	155.2	47.3

Table des fréquences par descendance et par essai

Prov	Desc	FrqE1	MhauE1	FrqE2	MhauE2	Frq	Mhau
NEL LICUTHA (INDE)	1	50	122,96	64	108,72	114	114,96
NILAMBUR (INDE)	3	50	137,12			50	137,12
BAMORO (CI)	6	50	139,46	64	111,64	114	123,84
DJIBELOR (SEN)	7	50	133,32			50	133,32
KOKONDEKRO (CI)	8	50	126,44			50	126,44
NILAMBUR (INDE)	14	50	106,70	64	98,09	114	101,87
NILAMBUR (INDE)	15	49	116,92			49	116,92
MAE HUAT (INDE)	26	50	132,16	63	127,63	113	129,64
NEL LICUTHA (INDE)	33	50	133,60	64	97,03	114	113,07
MAE HUAT (INDE)	36	50	121,64	64	98,61	114	108,71
MAE HUAT (INDE)	37	49	107,16			49	107,16
KIHUEWI (THAI)	39	50	111,54	63	124,43	113	118,73
NEL LICUTHA (INDE)	46	49	141,86			49	141,86
NEL LICUTHA (INDE)	47	50	122,40			50	122,40
NILAMBUR (INDE)	49	50	125,34			50	125,34
HUOI-NAM-OON (THAI)	53	50	129,08			50	129,08
NEL LICUTHA (INDE)	55	49	102,96			49	102,96
NILAMBUR (INDE)	57	50	123,62			50	123,62
VERNOLIRGE (INDE)	58	49	148,84			49	148,84
MAE HUAT (INDE)	60	50	139,22			50	139,22
PONG SALEE (THAI)	65	50	135,88	62	104,32	112	118,41
NEL LICUTHA (INDE)	66	50	132,24	64	95,69	114	111,72
NEL LICUTHA (INDE)	74	50	133,16			50	133,16
PONG SALEE (THAI)	76	49	129,47			49	129,47
VERNOLIRGE (INDE)	77	50	146,98	64	141,72	114	144,03
BIGWA (TANZ)	80	50	135,84	64	99,31	114	115,33
MASALE VALLEY (INDE)	82	50	106,94	64	114,86	114	111,39
BIGWA (TANZ)	83	50	128,58			50	128,58
PAK LAY (LAOS)	84	50	115,64	63	78,19	113	94,76
BAN CHAM PUY (THAI)	85	48	105,77	63	108,27	111	107,19
PURUNAKOTE (INDE)	87	49	110,76	63	98,19	112	103,69
BAN CHAM PUY (THAI)	88	50	124,40			50	124,40
MASALE VALLEY (INDE)	91	48	111,19			48	111,19
PAK LAY (LAOS)	94	49	126,55			49	126,55
PURUNAKOTE (INDE)	95	50	125,60			50	125,60
PAK LAY (LAOS)	104	49	137,20	61	108,75	110	121,43

V- LE MODELE STATISTIQUE

Il y a très peu de données manquantes dans ces deux dispositifs en blocs complets randomisés. Nous avons donc choisi de traiter l'ensemble de ces données en plusieurs étapes:

- Les données des deux essais pour leurs 16 descendance communes ; ceci doit nous permettre de voir s'il y a un effet 'essais', d'obtenir un premier classement provisoire sur ces descendance.
- L'ensemble des données des deux essais ensuite pour obtenir une évaluation relative de l'ensemble des descendance (en tenant compte de la première analyse).

V.1- Les variables et effets du modèle:

Avec un dispositif en blocs complets, nous nous trouvons dans le cas d'un modèle à structure parcellaire (blocs et parcelles unitaires) et génotypes répétables (descendance).

Pour un individu dans une parcelle, la variation due au milieu, en l'absence d'interaction génotype x milieu, se décompose en une partie commune à tous les individus de la parcelle (on la retrouve dans l'effet 'bloc') et une partie spécifique à chaque individu (que l'on retrouve dans les effets combinés 'bloc'*'descendance').

Sans répétition, l'effet commun aux individus serait confondu avec l'effet 'génotype'. Il serait alors impossible d'estimer la variance génétique.

Les provenances ont été choisies à priori pour leurs performances : matériel génétique issu des plus beaux individus observés sur le terrain. L'effet 'génotype' (G) ne peut donc pas être considéré comme aléatoire. On le retrouve dans les effets 'provenance' et 'descendance'.

Si on traite de manière indépendante, dans le même modèle, les effets 'descendance' et 'provenance', l'effet 'provenance' sera nul. En effet, il sera alors compris dans l'effet 'descendance' qui est plus puissant : à une provenance, peuvent correspondre plusieurs descendance. C'est pourquoi, on préférera considérer l'effet 'provenance' hiérarchisé dans 'essais', et l'effet 'descendance', hiérarchisé dans 'provenance'. Cet arrangement apporte un facteur explicatif supplémentaire au modèle.

L'effet milieu : on peut distinguer deux composantes à cet effet. L'une aléatoire est l'effet macro-milieu (indépendant de la volonté de l'expérimentateur = la station) ; on la retrouve dans l'erreur résiduelle. L'autre, qui s'apparente à l'effet micro-milieu (induit par la réalisation de 2 essais distincts sur une même station), est fixe : elle est comprise dans l'effet 'essais'.

Avec un effet 'génotype' fixe, le but de l'analyse de variance est savoir si la variation entre les moyennes des performances des individus est plus grande que la variance due au milieu. Dans ce cas, l'expérimentateur cherche plus l'hétérogénéité entre les blocs (installation du dispositif) que la répétition : l'effet 'bloc' est donc fixé.

V.2- Les traitements statistiques

a- Analyse de l'effet 'essai' et de l'interaction 'génotype x essai'

Nous allons dans un premier temps analyser ces essais en nous limitant aux 16 descendance communes aux deux essais : l'effet 'génotype' est croisé à l'effet 'milieu'. Cela doit nous permettre d'observer un effet 'essai' (génotype x milieu) s'il existe.

Le modèle statistique s'écrit alors :

$$Y_{ijkl} = \mu + e_i + b_{eij} + G_k + G^*ekj + G^*b/eijk + R_{ijkl}$$

μ = moyenne des valeurs phénotypiques

e_i = effet essai fixe

b_{eij} = effet bloc hiérarchisé dans essai

G_k = effet fixe génétique familial

G^*ekj = effet fixe d'interaction famille*essai

$G^*b/eijk$ = effet parcelle fixe hiérarchisé dans essai

R_{ijkl} = résiduelle

Remarque : Nous savons que la présence d'interactions génotype x milieu diminue la part de la variance génétique dans la variance phénotypique. Mais aucune interaction génotype x essai n'a été trouvée.

Table d'analyse de variance de la hauteur 1994 (hiérarchisée dans essai)
Effets essai, bloc, provenance, descendance (provenance).

Source	ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F	Pr>F
essai	1	105146.33	105146.33	64.77	0.0001
bloc(essai)	7	253699.29	36242.76	22.32	0.0001
prov(essai)	22	281166.37	12780.29	7.87	0.0001
desc(prov*essai)	8	78949.89	9868.74	6.08	0.0001
bloc*desc(prov*essai)	105	981229.83	9345.05	5.76	0.0001
résiduelle	1666	2704655.06	1623.44		

On note un effet 'essai' fortement significatif. Nous allons donc dans un premier temps, classer les descendance et les provenances communes aux deux essais (même modèle d'analyse) ce qui nous permet d'avoir un classement

1- qui permet de s'affranchir de l'effet 'essai' ;

2- qui est justifié par la présence d'effets 'provenance' et 'descendance'.

Dans un deuxième temps, nous classerons les provenances et descendance restantes, sans tenir compte de l'effet essai. Nous pourrions ainsi obtenir un classement général que nous replacerons sur le premier classement obtenu.

b- classement des descendance et provenances communes aux deux essais

Classement des provenances communes aux deux essais

Les provenances portant la même lettre, ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

Vernolirge (INDE)	A		
Bamoro (COTE D'IVOIRE)	B		
Mae Huat (INDE)	B	C	
Kihuewi (THAÏLANDE)	B	C	D
Pong Salee (THAÏLANDE)	B	C	D

Bigwa (TANZANIE)	B	C	D
Nellicutha (INDE)	B	C	D
Masale Valley (INDE)	B	C	D
Pak Lay (LAOS)		C	D
Ban Cham Puy (THAILANDE)		C	D
Purunakote (INDE)		C	D
Nilambur (INDE)			D

Sur les provenances communes aux deux essais, on peut dire que la provenance Vernolirge semble avoir les meilleures performances de croissance initiale, Pak Lay - Ban Cham Puy - Purunakote - Nilambur ayant les plus mauvaises. On ne peut pas dire grand chose des 7 autres provenances.

Le classement, suivant le même procédé, des descendance communes aux deux essais, confirme notre première conclusion : les descendance 77, 26 et 6 (Vernolirge, Mae Huat, Bamoro) semblent les meilleures, les descendance 36 - 85 - 87 - 14 - 84 les plus mauvaises. Des 8 descendance restantes, on ne peut pas tirer de conclusion.

Classement des provenances communes aux deux essais

Les provenances portant la même lettre, ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

77	Vernolirge	A	B				
26	Mae Huat	A	B	C	D		
6	Bamoro	A	B	C	D		
104	Pak Lay		B	C	D	E	
39	Kihuewi		B	C	D	E	
65	Pong Salee		B	C	D	E	
80	Bigwa		B	C	D	E	
1	Nellicutha		B	C	D	E	F
33	Nellicutha		B	C	D	E	F
74	Nellicutha		B	C	D	E	F
82	Masale Valley		B	C	D	E	F
36	Mae Huat			C	D	E	F
85	Ban Cham Puy			C	D	E	F
87	Purunakote				D	E	F
14	Nilambur				D	E	F
84	Pak Lay				D	E	F

c- Classement des descendance des deux essais

Le modèle statistique utilisé est plus simple. Il ne tient plus compte de l'effet 'essai', ni des effets 'descendance' hiérarchisés dans 'provenance'. Ces effets sont compris dans la 'résiduelle'. Modèle : bloc, desc, bloc*desc

Table d'analyse de variance de la hauteur 1994
Effets bloc, descendance

Source	ddl	Somme des carrés	Carrés moyens	F	Pr>F
bloc	8	583338.94	72917.37	44.75	0.0001
desc	35	342072.44	9773.50	6.00	0.0001
bloc*desc	200	1566359.10	7831.80	4.81	0.0001
résiduelle	2557	4166748.25	629.55		

Classement des provenances communes aux deux essais

Les provenances portant la même lettre, ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

58	Vernolirge	A				
77	Vernolirge	A				
46	Nellicutha	A	B			
60	Mae Huat	A	B			
3	Nilambur	A	B	C		
7	Djibelor	A	B	C	D	
66	Nellicutha	A	B	C	D	
26	Mae Huat	A	B	C	D	
76	Pong Salee	A	B	C	D	
53	Huoi-Nam-Oon	A	B	C	D	
83	Bigwa	A	B	C	D	E
94	Pak Lay	A	B	C	D	E
8	Kokondekro	A	B	C	D	E
95	Purunakote	A	B	C	D	E
49	Nilambur	A	B	C	D	E
6	Bamoro	A	B	C	D	E
88	Ban Cham Puy	A	B	C	D	E
57	Nilambur	A	B	C	D	E
47	Nellicutha	A	B	C	D	E
104	Pak Lay		B	C	D	E
39	Kihuewi		B	C	D	E
65	Pong Salee		B	C	D	E
15	Nilambur		B	C	D	E
80	Bigwa		B	C	D	E
1	Nellicutha		B	C	D	E
33	Nellicutha		B	C	D	E
74	Nellicutha			C	D	E
82	Masale Valley			C	D	E
91	Masale Valley			C	D	E
36	Mae Huat				D	E
85	Ban Cham Puy				D	E
37	Mae Huat				D	E
87	Purunakote				D	E
55	Nellicutha				D	E
14	Nilambur					E
84	Pak Lay					E

gras : communs
aux deux essais

VI- CONCLUSION

Cette première série de mesures de la croissance initiale de 36 clones (issus du verger à graine de la Sangoué) présents dans les deux tests de descendance de Soungourou 94, nous permet de tirer quelques conclusions sur les performances relatives des différents clones.

5 descendances présentent une bonne croissance initiale : 58, 77, 46, 60, 3. Les deux meilleures (58, 77), ont toutes deux la même provenance : Vernolirge, en INDE. Dans le cas d'une utilisation future de ces essais, nous devons donc porter une attention plus particulière sur cette provenance, et sur les 5 descendances sus-citées.

A l'inverse, 7 descendances (dont 5 sont communes aux deux essais) présentent une mauvaise croissance initiale : 36, 85, 37, 87, 55, 14, 84. Si, par ailleurs, leurs mauvaises performances se répètent, nous pourrions les éliminer du processus d'amélioration du Teck.

Les 23 autres descendances n'affichent pas de remarquables performances. Nous devons tout de même constater que, parmi celles-ci, les descendances 26 et 6 étaient bien classées dans le classement des descendances communes aux deux essais.

La sélection de clones de teck, à ce niveau de l'analyse des performances des descendances du verger à graines de la Sangoué, n'est pas justifiée. En effet, il s'agit là d'une première série de mesures sur la croissance initiale uniquement de 36 clones, parmi les 106 que comporte le verger. Aucun critère de conformation n'a été pris en compte dans ces analyses.

Bien que l'avenir de ces essais semble compromis par le passage du feu, les essais devront être conduits de façon à favoriser la croissance des clones considérés les meilleurs aujourd'hui, au détriment des plus faibles.

ANNEXES

1- Plan du dispositif TD n°1

Gmelina

115	151	123	126	11	35	11	112	123	124	127	110	113	116	119	125	128	131	134	137	140	143	146	149	152	155	158	161	164	167	170	173	176	179	182	185	188	191	194	197	200	203	206	209	212	215	218	221	224	227	230	233	236	239	242	245	248	251	254	257	260	263	266	269	272	275	278	281	284	287	290	293	296	299	302	305	308	311	314	317	320	323	326	329	332	335	338	341	344	347	350	353	356	359	362	365	368	371	374	377	380	383	386	389	392	395	398	401	404	407	410	413	416	419	422	425	428	431	434	437	440	443	446	449	452	455	458	461	464	467	470	473	476	479	482	485	488	491	494	497	500	503	506	509	512	515	518	521	524	527	530	533	536	539	542	545	548	551	554	557	560	563	566	569	572	575	578	581	584	587	590	593	596	599	602	605	608	611	614	617	620	623	626	629	632	635	638	641	644	647	650	653	656	659	662	665	668	671	674	677	680	683	686	689	692	695	698	701	704	707	710	713	716	719	722	725	728	731	734	737	740	743	746	749	752	755	758	761	764	767	770	773	776	779	782	785	788	791	794	797	800	803	806	809	812	815	818	821	824	827	830	833	836	839	842	845	848	851	854	857	860	863	866	869	872	875	878	881	884	887	890	893	896	899	902	905	908	911	914	917	920	923	926	929	932	935	938	941	944	947	950	953	956	959	962	965	968	971	974	977	980	983	986	989	992	995	998	1001	1004	1007	1010	1013	1016	1019	1022	1025	1028	1031	1034	1037	1040	1043	1046	1049	1052	1055	1058	1061	1064	1067	1070	1073	1076	1079	1082	1085	1088	1091	1094	1097	1100	1103	1106	1109	1112	1115	1118	1121	1124	1127	1130	1133	1136	1139	1142	1145	1148	1151	1154	1157	1160	1163	1166	1169	1172	1175	1178	1181	1184	1187	1190	1193	1196	1199	1202	1205	1208	1211	1214	1217	1220	1223	1226	1229	1232	1235	1238	1241	1244	1247	1250	1253	1256	1259	1262	1265	1268	1271	1274	1277	1280	1283	1286	1289	1292	1295	1298	1301	1304	1307	1310	1313	1316	1319	1322	1325	1328	1331	1334	1337	1340	1343	1346	1349	1352	1355	1358	1361	1364	1367	1370	1373	1376	1379	1382	1385	1388	1391	1394	1397	1400	1403	1406	1409	1412	1415	1418	1421	1424	1427	1430	1433	1436	1439	1442	1445	1448	1451	1454	1457	1460	1463	1466	1469	1472	1475	1478	1481	1484	1487	1490	1493	1496	1499	1502	1505	1508	1511	1514	1517	1520	1523	1526	1529	1532	1535	1538	1541	1544	1547	1550	1553	1556	1559	1562	1565	1568	1571	1574	1577	1580	1583	1586	1589	1592	1595	1598	1601	1604	1607	1610	1613	1616	1619	1622	1625	1628	1631	1634	1637	1640	1643	1646	1649	1652	1655	1658	1661	1664	1667	1670	1673	1676	1679	1682	1685	1688	1691	1694	1697	1700	1703	1706	1709	1712	1715	1718	1721	1724	1727	1730	1733	1736	1739	1742	1745	1748	1751	1754	1757	1760	1763	1766	1769	1772	1775	1778	1781	1784	1787	1790	1793	1796	1799	1802	1805	1808	1811	1814	1817	1820	1823	1826	1829	1832	1835	1838	1841	1844	1847	1850	1853	1856	1859	1862	1865	1868	1871	1874	1877	1880	1883	1886	1889	1892	1895	1898	1901	1904	1907	1910	1913	1916	1919	1922	1925	1928	1931	1934	1937	1940	1943	1946	1949	1952	1955	1958	1961	1964	1967	1970	1973	1976	1979	1982	1985	1988	1991	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024	2027	2030	2033	2036	2039	2042	2045	2048	2051	2054	2057	2060	2063	2066	2069	2072	2075	2078	2081	2084	2087	2090	2093	2096	2099	2102	2105	2108	2111	2114	2117	2120	2123	2126	2129	2132	2135	2138	2141	2144	2147	2150	2153	2156	2159	2162	2165	2168	2171	2174	2177	2180	2183	2186	2189	2192	2195	2198	2201	2204	2207	2210	2213	2216	2219	2222	2225	2228	2231	2234	2237	2240	2243	2246	2249	2252	2255	2258	2261	2264	2267	2270	2273	2276	2279	2282	2285	2288	2291	2294	2297	2300	2303	2306	2309	2312	2315	2318	2321	2324	2327	2330	2333	2336	2339	2342	2345	2348	2351	2354	2357	2360	2363	2366	2369	2372	2375	2378	2381	2384	2387	2390	2393	2396	2399	2402	2405	2408	2411	2414	2417	2420	2423	2426	2429	2432	2435	2438	2441	2444	2447	2450	2453	2456	2459	2462	2465	2468	2471	2474	2477	2480	2483	2486	2489	2492	2495	2498	2501	2504	2507	2510	2513	2516	2519	2522	2525	2528	2531	2534	2537	2540	2543	2546	2549	2552	2555	2558	2561	2564	2567	2570	2573	2576	2579	2582	2585	2588	2591	2594	2597	2600	2603	2606	2609	2612	2615	2618	2621	2624	2627	2630	2633	2636	2639	2642	2645	2648	2651	2654	2657	2660	2663	2666	2669	2672	2675	2678	2681	2684	2687	2690	2693	2696	2699	2702	2705	2708	2711	2714	2717	2720	2723	2726	2729	2732	2735	2738	2741	2744	2747	2750	2753	2756	2759	2762	2765	2768	2771	2774	2777	2780	2783	2786	2789	2792	2795	2798	2801	2804	2807	2810	2813	2816	2819	2822	2825	2828	2831	2834	2837	2840	2843	2846	2849	2852	2855	2858	2861	2864	2867	2870	2873	2876	2879	2882	2885	2888	2891	2894	2897	2900	2903	2906	2909	2912	2915	2918	2921	2924	2927	2930	2933	2936	2939	2942	2945	2948	2951	2954	2957	2960	2963	2966	2969	2972	2975	2978	2981	2984	2987	2990	2993	2996	2999	3002	3005	3008	3011	3014	3017	3020	3023	3026	3029	3032	3035	3038	3041	3044	3047	3050	3053	3056	3059	3062	3065	3068	3071	3074	3077	3080	3083	3086	3089	3092	3095	3098	3101	3104	3107	3110	3113	3116	3119	3122	3125	3128	3131	3134	3137	3140	3143	3146	3149	3152	3155	3158	3161	3164	3167	3170	3173	3176	3179	3182	3185	3188	3191	3194	3197	3200	3203	3206	3209	3212	3215	3218	3221	3224	3227	3230	3233	3236	3239	3242	3245	3248	3251	3254	3257	3260	3263	3266	3269	3272	3275	3278	3281	3284	3287	3290	3293	3296	3299	3302	3305	3308	3311	3314	3317	3320	3323	3326	3329	3332	3335	3338	3341	3344	3347	3350	3353	3356	3359	3362	3365	3368	3371	3374	3377	3380	3383	3386	3389	3392	3395	3398	3401	3404	3407	3410	3413	3416	3419	3422	3425	3428	3431	3434	3437	3440	3443	3446	3449	3452	3455	3458	3461	3464	3467	3470	3473	3476	3479	3482	3485	3488	3491	3494	3497	3500	3503	3506	3509	3512	3515	3518	3521	3524	3527	3530	3533	3536	3539	3542	3545	3548	3551	3554	3557	3560	3563	3566	3569	3572	3575	3578	3581	3584	3587	3590	3593	3596	3599	3602	3605	3608	3611	3614	3617	3620	3623	3626	3629	3632	3635	3638	3641	3644	3647	3650	3653	3656	3659	3662	3665	3668	3671	3674	3677	3680	3683	3686	3689	3692	3695	3698	3701	3704	3707	3710	3713	3716	3719	3722	3725	3728	3731	3734	3737	3740	3743	3746	3749	3752	3755	3758	3761	3764	3767	3770	3773	3776	3779	3782	3785	3788	3791	3794	3797	3800	3803	3806	3809	3812	3815	3818	3821	3824	3827	3830	3833	3836	3839	3842	3845	3848	3851	3854	3857	3860	3863	3866	3869	3872	3875	3878	3881	3884	3887	3890	3893	3896	3899	3902	3905	3908	3911	3914	3917	3920	3923	3926	3929	3932	3935	3938	3941	3944	3947	3950	3953	3956	3959	3962	3965	3968	3971	3974	3977	3980	3983	3986	3989	3992	3995	3998	4001	4004	4007	4010	4013	4016	4019	4022	4025	4028	4031	4034	4037	4040	4043	4046	4049	4052	4055	4058	4061	4064	4067	4070	4073	4076	4079	4082	4085	4088	4091	4094	4097	4100	4103	4106	4109	4112	4115	4118	4121	4124	4127	4130	4133	4136	4139	4142	4145	4148	4151	4154	4157	4160	4163	4166	4169	4172	4175	4178	4181	4184	4187	4190	4193	4196	4199	4202	4205	4208	4211	4214	4217	4220	4223	4226	4229	4232	4235	4238	4241	4244	4247	4250	4253	4256	4259	4262
-----	-----	-----	-----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

