



## CATALOGUE

---

Semences de palmier à huile

---



**PALMELIT**

OIL PALM SEEDS - CIRAD INSIDE





## Notre engagement :

“ Assurer aux exploitations familiales et  
aux agro-industries des revenus réguliers ”



# sommaire

Assurer aux exploitations familiales et aux agro-industries des revenus réguliers .....	6
Carte génétique du palmier à huile .....	8
Offre commerciale	
Semences de palmier à huile PalmElit – Cirad® à très haut rendement .....	10
1 ▶ Options de protection face aux maladies - Note sur la résistance aux maladies .....	16
▶ #G : Résistance intermédiaire au <i>Ganoderma</i> .....	20
▶ #F : Résistance haute à la fusariose .....	22
▶ #PC : Résistance intermédiaire à haute au complexe de la Pourriture du Coeur (PC) .....	24
2 ▶ Options de caractéristiques et qualité de l'huile .....	28
▶ #HO : High Oleic, augmentation de la part d'oléine .....	30
▶ #L : Low Lipase, réduction de l'acidité de l'huile .....	32
3 ▶ Options d'optimisation du cycle de vie de la plantation - Small is beautiful .....	34
▶ #S : Short, pour améliorer la durabilité de la plantation .....	37
▶ #C : Compact, pour augmenter la densité de plantation .....	38
Solutions de pollinisation .....	40
▶ Supermachos : palmiers dédiés à la production de pollen .....	42
Partenaires .....	44
Notes .....	45

# Assurer aux exploitations familiales et aux agro-industries des revenus réguliers

## PalmElit conduit les programmes d'amélioration génétique et de mise en marché des semences de palmier à huile Cirad®

PalmElit est une société par actions simplifiée (S.A.S.) détenue par le Cirad et par Sofiprotéol. Son siège est en France, près de Montpellier.

Dans le sillage de l'IRHO (1941) puis du Cirad (1984), PalmElit, depuis sa création en 2009, conduit les programmes d'amélioration génétique et de mise en marché des semences de palmier à huile Cirad®. Ces programmes d'amélioration impliquent 64 chercheurs, ingénieurs, doctorants, techniciens de PalmElit et du Cirad.

PalmElit bénéficie aussi de l'appui de 8 structures alliées dont un institut public et 7 entreprises privées pour la sélection, la production et la commercialisation des semences de palmier à huile Cirad®. Ce réseau, implanté en Afrique, en Amérique et en Asie, comprend 1.600 hectares d'essais et 8 champs semenciers.

PalmElit propose des semences destinées à assurer aux exploitations familiales et aux agro-industries des revenus réguliers.

Les semences sont améliorées conformément aux attentes des principaux acteurs de la filière :

- Pour les planteurs : une haute production de régimes y compris sous conditions climatiques défavorables, une résistance améliorée aux principales maladies, une croissance modérée pour augmenter la durée de vie de la plantation et faciliter la récolte.
- Pour les transformateurs et l'industrie agroalimentaire : un meilleur taux d'extraction, une huile aux caractéristiques adaptées aux différents marchés et à l'acidité réduite.

Tous ces caractères, très variables selon l'origine génétique des semences, font l'objet d'une sélection rigoureuse.

## Leader en amélioration génétique

Sur les trois continents, les clients de PalmElit réalisent régulièrement des performances parmi les meilleures en rendement et teneur en huile. PalmElit a été le premier semencier avec ses alliés à mettre en marché des semences à résistance intermédiaire au *Ganoderma* et au complexe PC, à haute résistance à la fusariose, et le premier à proposer des semences réduisant l'acidification de l'huile.

Les palmiers PalmElit – Cirad® sont réputés pour leur grand nombre de régimes, leur croissance verticale maîtrisée et leur compacité.

## La compétence commerciale

Sur un marché mondial de l'ordre de 200 millions de semences, 30 à 50 millions de semences Cirad® sont diffusées chaque année. Réactivité, fiabilité, et innovation commerciale sont les valeurs communes aux équipes qui nous représentent et qui possèdent une vision large et approfondie du marché.

## Engagé dans " l'Inclusive Business "

Différentes exploitations et entreprises interagissent au sein de la filière. L'équipe commerciale de PalmElit s'implique comme un catalyseur des interactions harmonieuses entre ces acteurs, avec une dimension partagée : celle de la diffusion de la meilleure génétique possible.

PalmElit appuie également les bailleurs de fonds dans la mise en place de schémas de développement vertueux, par un choix génétique moteur de développement.

PalmElit accompagne tous ses clients dans la mise en place de territoires équilibrés où le palmier à huile vient dynamiser la production alimentaire et l'emploi.

Les palmiers **PalmElit - Cirad®** sont réputés pour leur **grand nombre de régimes et leur croissance verticale maîtrisée**

## La durabilité au cœur de nos valeurs

RSPO est un organisme sans but lucratif réunissant les acteurs des sept secteurs intervenant dans la filière de l'industrie de l'huile de palme : les producteurs, les transformateurs, les négociants, l'industrie agro-alimentaire, les centrales d'achat, les banques, les investisseurs, et les organisations non gouvernementales environnementales et sociales (ONG).

RSPO a mis au point un ensemble de Principes et Critères permettant de protéger l'environnement et les communautés dans les pays producteurs d'huile de palme.

Aujourd'hui, environ 12 millions de tonnes d'huile de palme et plus de 2,5 millions d'hectares de palmier à huile sont certifiés RSPO.

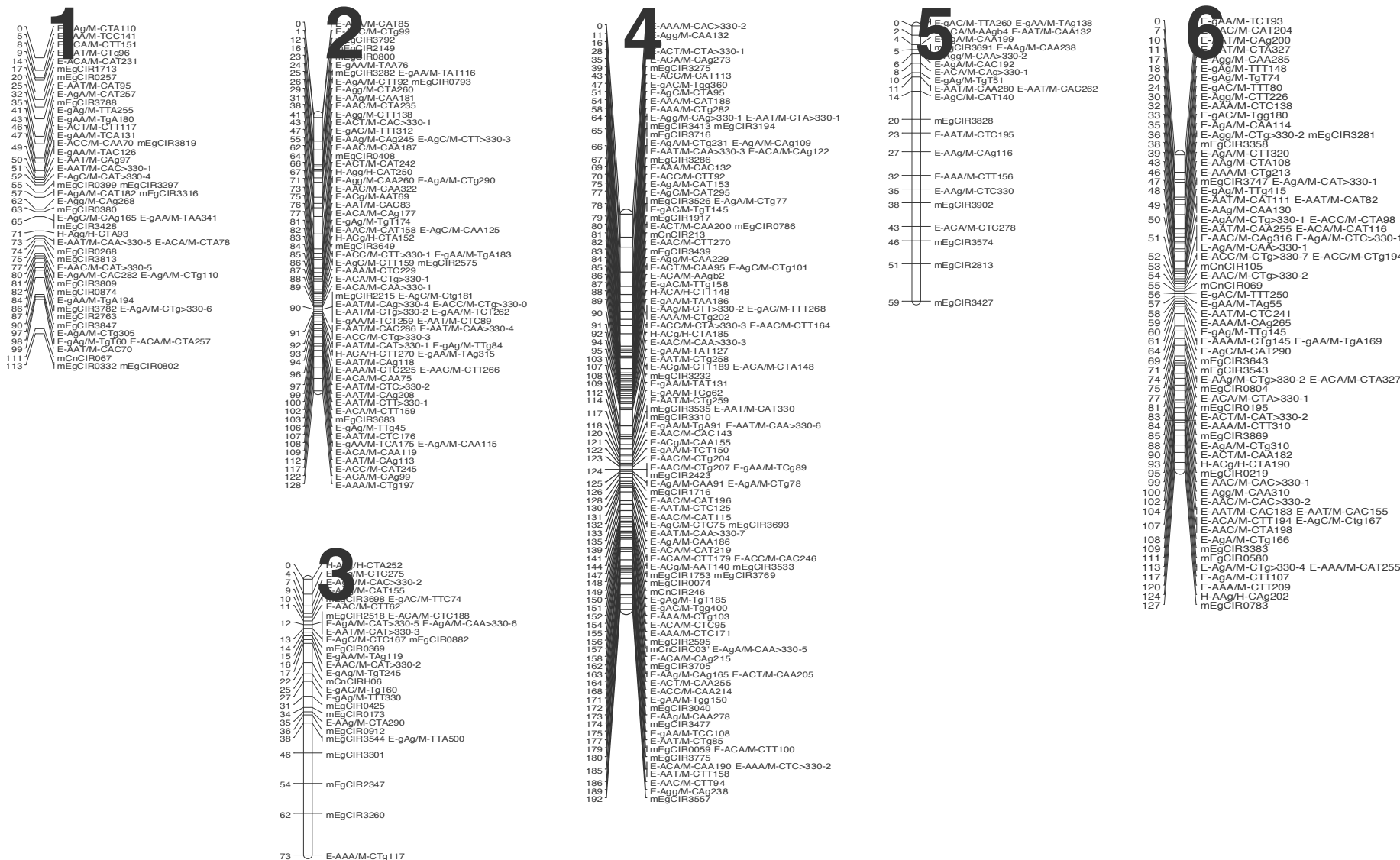
PalmElit est membre de RSPO et contribue activement au développement durable de la culture du palmier à huile grâce à ses travaux importants pour améliorer l'espèce.

[www.rspo.org](http://www.rspo.org) 



# Les recherches conjointes PalmElit – Cirad impliquent 64 chercheurs, ingénieurs, doctorants, techniciens dans 26 projets centrés sur le palmier à huile.

Carte génétique du palmier à huile





0 E-gA/M-CTC160  
 7 E-gA/M-TTA550  
 10 mEgCIR369  
 11 E-Ag/M-CAA177 E-Ag/M-CAA172  
 13 mEgCIR0894  
 14 mEgCIR3355  
 16 mEgCIR3307  
 19 E-Ag/M-CAA122  
 20 mEgCIR0959  
 22 E-AAT/M-CTA155  
 23 H-AAC/H-CAA275  
 28 mEgCIR3389  
 31 mCnCR146  
 32 E-AAC/M-CTg>330-1  
 33 E-AAAM/CAT272  
 34 mCnCR139  
 37 E-Ag/M-CTC149 mCnCR236  
 39 E-ACT/M-CAT330-3  
 41 E-Ag/M-CAA183  
 42 E-ACT/M-CTT315  
 43 mEgCIR3567 mEgCIR0055  
 44 E-Ag/M-CTg320 E-Ag/M-CTC79  
 45 E-ACT/M-CTC105  
 46 E-Ag/M-CAA330-3  
 50 mEgCIR3300 E-AAC/M-CTA218  
 52 E-AAC/M-CTA280 E-AAC/M-CAA151  
 53 E-AAC/M-AAg66  
 54 H-AAC/H-CAA243 E-AAAM-CTT92  
 55 E-Ag/M-CTA228  
 56 E-Ag/M-Tg227  
 57 E-Ag/M-CAA330-1  
 58 mEgCIR2387  
 59 E-Ag/M-CTA330-2  
 60 E-AAAM-CTA98  
 66 mEgCIR2029  
 67 E-AAT/M-CAC203  
 76 mEgCIR2600

01 E-AAAM-TCg960  
 14 mEgCIR2224  
 21 mEgCIR3767 E-ACA/M-CTC236  
 22 mEgCIR3592 mEgCIR3866  
 25 mEgCIR3271  
 26 H-Ag/H-CTA152  
 27 E-AAAM-CAG278  
 28 E-AAC/M-CAG267  
 36 E-AAC/M-CTT295  
 40 E-AAT/M-CTA237  
 58 E-Ag/M-CAA191  
 62 mEgCIR3878  
 63 E-AAC/M-CAT152  
 65 E-AAC/M-CAA163  
 66 mEgCIR3305  
 68 mCnCR1E11  
 69 E-Ag/M-CTg330 E-gAA/M-TCg103  
 70 mEgCIR2188  
 71 mEgCIR0844  
 72 mEgCIR3384  
 73 mEgCIR3384  
 74 E-AAT/M-CAA273  
 75 mEgCIR2332 mEgCIR3684  
 76 E-AAC/M-CAG>330-1 E-ACT/M-CAT112  
 77 E-AAT/M-CAG>330-2 mEgCIR3683  
 78 E-AAT/M-CTA140  
 79 E-AAC/M-CAA229 E-AAT/M-CTg>330-3  
 80 E-AAT/M-Tg98 mEgCIR3683  
 81 E-AAT/M-CTA140  
 82 E-Ag/M-CTg330 E-AAC/M-CAC238  
 83 E-AAT/M-CTA184 E-AAT/M-CTg87  
 84 E-AAAM-CTT91  
 85 E-AAAM-CTg254  
 86 E-Ag/M-CTA100  
 87 E-Ag/M-CTA100  
 91 E-ACT/M-CTA97  
 92 mEgCIR0803  
 100 E-Ag/M-CAG>330-2  
 104 E-gAA/M-TCC80  
 105 mEgCIR3296  
 107 E-AAC/M-CAC76

0 E-AAAM-TCg80  
 2 mEgCIR396  
 8 E-AAAM-TCg300  
 10 mCnCR110  
 11 E-ACT/M-CTg120 E-AAC/M-CTT330  
 16 E-Ag/M-CAA330-2 E-Ag/M-CAT>330-3  
 17 mEgCIR0825  
 18 E-Ag/M-CTT134  
 20 E-AAAM-CTA114 mEgCIR0788  
 21 E-Ag/M-CAC>330-3  
 24 mEgCIR3826  
 25 mEgCIR21163  
 27 mEgCIR0243  
 28 E-Ag/M-CTT106 E-gAA/M-TAC57  
 30 E-AAAM-CTA114 mEgCIR0788  
 31 E-AAC/M-CAG>330-3 E-AAT/M-CTg105  
 32 E-Ag/M-CAC168  
 33 E-Ag/M-CAC171  
 34 E-AAC/M-CAT288  
 35 mEgCIR3213 mEgCIR2492  
 36 E-gAA/M-TCC431 E-gAA/M-TTT92  
 37 mEgCIR0840 E-AAC/M-CTg>330-5  
 41 mEgCIR2628  
 44 mEgCIR3519 E-Ag/M-CAA68  
 48 E-AAT/M-CTA149 E-AAT/M-CTT>330-3  
 55 E-Ag/M-CTA109  
 56 E-AAAM-CTT122  
 58 E-AAAM-CTA252  
 59 E-gAA/M-TTA500-2  
 60 mEgCIR0146  
 61 E-Ag/M-CAG>330-2 E-AAC/M-CA231  
 62 E-Ag/M-CTC184 E-AAAM-CTA154  
 63 E-Ag/M-CAG>330-1 E-Ag/M-CTg133  
 64 E-AAAM-CTA179 E-Ag/M-CTg133  
 65 E-AAC/M-CTg>330-3  
 66 mEgCIR0551 mEgCIR2020  
 67 mEgCIR0366  
 68 E-gAA/M-TTg250  
 72 mEgCIR0433  
 75 E-AAAM-CAA180  
 76 mEgCIR3321  
 82 E-gAA/M-TCC53  
 85 E-AAAM-CTT175  
 91 E-AAT/M-CTg175  
 96 mEgCIR0445 mEgCIR0446  
 101 mEgCIR3698  
 104 mEgCIR3785 E-gAg/M-TTT204

0 E-AAT/M-CTT280  
 1 mEgCIR3755  
 2 E-AAC/M-CTT95  
 4 mEgCIR3293  
 5 mEgCIR0775  
 6 E-AAAM-CTA1220  
 8 E-AAT/M-CTC305  
 9 E-Ag/M-CTg246 E-Ag/M-CAC237  
 11 mEgCIR3400  
 12 E-Ag/M-CAC232 E-gAA/M-Tg9162  
 13 mEgCIR3722  
 14 E-Ag/M-CAA70  
 15 mEgCIR3362 mEgCIR3587  
 17 E-Ag/M-CAG89  
 18 mEgCIR2110 E-AAT/M-CAG>330-5  
 21 mEgCIR0878 E-Ag/M-CAA81  
 23 E-Ag/M-CAT>330-3 E-AAT/M-CAT>330-5  
 24 E-AAAM-CTC235 E-Ag/M-CAA96  
 25 mEgCIR3653  
 26 E-gAA/M-TCC269 mEgCIR0192  
 28 E-AAAM-CTC130  
 30 E-Ag/M-CTC215  
 31 E-gAA/M-TgA105 E-AAT/M-CAG>330-1  
 32 E-AAAM-CTg294 E-AAAM-CTA>330-2  
 33 E-AAT/M-CTA>330-2  
 34 E-Ag/M-CAA330-6 E-AAC/M-CTA121  
 35 E-AAAM-CTA104 E-Ag/M-CAA330-3  
 36 mEgCIR3766  
 37 E-Ag/M-CTA330-2  
 38 E-AAAM-CTT108  
 44 E-AAAM-CTT107  
 51 mEgCIR1977  
 52 E-Ag/M-CAC101  
 57 E-Ag/M-CTC122  
 58 mEgCIR3382  
 66 H-AAg/H-CTA278

0 mEgCIR367  
 6 mEgCIR3417  
 8 mEgCIR3114  
 9 mCnCR1730  
 11 E-AAAM-CTAC82  
 12 E-AAAM-CTg9122  
 16 mEgCIR3636  
 17 E-gAA/M-TAC230  
 18 mCnCR055  
 21 E-AAAM-CTA480  
 23 E-Ag/M-CTA141  
 26 mEgCIR2433  
 27 E-AAAM-CTg129  
 31 mEgCIR0465  
 43 E-AAC/M-CAT188  
 45 E-AAAM-CTT166  
 48 E-ACA/M-CAG214 E-Ag/M-CAA81  
 53 E-ACA/M-CAA115 E-Ag/M-CAA212  
 54 mEgCIR2525  
 55 E-Ag/M-CAC260  
 56 E-AAAM-CTC285  
 58 E-ACA/M-CAT280 E-AAC/M-CAG182  
 59 E-AAAM-CTC92  
 62 mEgCIR3325  
 63 mEgCIR0906 E-AAAM-CTC260  
 64 E-gAg/M-TTA140  
 65 mEgCIR0538  
 66 E-AAT/M-CTA136 E-Ag/M-CTg322  
 67 E-AAAM-CTA195 E-AAAM-CTA330-3  
 68 E-Ag/M-CTg280  
 69 E-AAT/M-CAA330-1 E-gAg/M-TTA72  
 70 E-Ag/M-CAT>330-4  
 71 E-AAAM-CTC>330-2 E-Ag/M-CTg215  
 72 E-ACA/M-CAT150 E-AAT/M-CTA225  
 73 E-gAA/M-TCg241 E-AAAM-CAC83  
 74 E-gAA/M-Tg62 E-AAAM-TgA418  
 75 mEgCIR1773  
 76 mEgCIR2893  
 77 mEgCIR0730 E-gAg/M-TgT345  
 78 mEgCIR3311  
 79 mEgCIR0827 H-AAg/H-CTA180  
 80 E-Ag/M-CTC>330-2 E-AAAM-CTA129  
 81 E-Ag/M-CTT115 E-ACT/M-CAT290  
 82 E-Ag/M-CAA267 E-AAC/M-CAT87  
 83 E-AAAM-CTA>330-1  
 84 mEgCIR2621  
 85 E-gAA/M-TAC430 E-AAAM-CTC204  
 86 E-AAAM-CTA>330-2  
 87 E-Ag/M-CAT142  
 88 E-Ag/M-CTC165  
 89 E-ACT/M-CTT98  
 90 E-Ag/M-CAG184  
 91 E-gAA/M-TCC91  
 92 E-AAAM-CTA>330-2  
 93 E-Ag/M-CTT170  
 94 E-AAAM-CTT203  
 95 E-Ag/M-CTC170  
 96 E-gAA/M-CTA108  
 101 E-gAg/M-TT1105  
 103 E-AAAM-CAA229  
 107 E-gAA/M-TTA108  
 116

01 E-AAAM-TCt50  
 6 E-AAAM-CTA113  
 10 E-AAAM-CTA330-3  
 15 E-AAAM-CTg>330-1  
 18 H-AAC/H-CAA184  
 33 mEgCIR3563  
 34 mEgCIR369  
 37 E-ACT/M-CTA278  
 44 mEgCIR0555  
 45 E-gAA/M-TA82  
 47 E-AAAM-CTC>330-3 E-ACA/M-CAC>330-1  
 48 E-AAC/M-CAA186 E-gAA/M-TTg110  
 49 mEgCIR310  
 51 mEgCIR3622  
 51 mCnCR192  
 52 E-AAT/M-CTA1105  
 53 E-gAA/M-Tg9105 E-gAg/M-TTT146  
 54 mEgCIR0439  
 55 mEgCIR0888 mEgCIR0246  
 56 E-Ag/M-CTT293  
 57 E-AAC/M-CTC>330-1  
 59 mEgCIR3711 mEgCIR3808  
 60 mEgCIR0778  
 63 E-AAT/M-CAC255  
 66 E-AAC/M-CAA120  
 68 mEgCIR2291  
 73 E-ACA/M-CAG330 E-ACA/M-CAG325  
 74 E-AAAM-CAA204 mEgCIR3376  
 75 E-AAC/M-CTg>330-1  
 77 E-ACT/M-CAT>330-4  
 79 mEgCIR107  
 82 mEgCIR1063  
 84 E-AAT/M-CTg>330-1  
 85 E-ACA/M-CAA242  
 88 E-gAA/M-TTg161  
 93 mCnCR109  
 100 mEgCIR3328  
 102 mEgCIR0778  
 103 mEgCIR0836  
 104 mEgCIR3111  
 112 E-AAAM-CAA330-2  
 114 E-Ag/M-CAA266  
 115 mEgCIR3890  
 119 E-gAA/M-Tg183  
 120 E-gAA/M-Tg301  
 121 mEgCIR3732  
 124 E-gAA/M-Tg345  
 127 mEgCIR2440  
 133 mCnCR109  
 142 E-Ag/H-CTg115  
 143 E-AAT/M-CAA88  
 145 E-ACA/M-CTg151 E-AAAM-CTC100  
 146 mEgCIR3363 mEgCIR1740  
 147 E-gAA/M-TAA421  
 148 mEgCIR2887  
 151 mEgCIR1996  
 151 E-AAT/M-CTg>330-5  
 152 E-Ag/M-CAA115  
 153 E-AAC/M-CTT274 E-ACA/M-CTT>330-1  
 156 E-ACA/M-CTC117  
 160 E-AAAM-CTC320  
 168 E-Ag/M-CAC98

0 E-AAAM-CAA115  
 1 E-AAAM-CTA278  
 20 mCnCR155  
 23 E-AAAM-CTC281  
 25 E-Ag/M-CTA155  
 26 E-AAAM-CTC123  
 33 mEgCIR2569  
 38 E-AAAM-CTA98  
 42 E-AAAM-CAT>330-1  
 46 E-AAAM-CAC209  
 48 E-AAAM-CTA125  
 54 mEgCIR0832  
 59 mCnCR108  
 64 mEgCIR2212  
 65 E-ACT/M-CTg85  
 70 E-gAA/M-TTg225  
 74 E-ACA/M-CAA203  
 77 H-Ag/H-CTA>330-1 E-AAAM-CTA192  
 78 E-ACA/M-CTg>330-2 E-AAAM-CAG>330-1  
 79 E-ACA/M-CAA85  
 81 E-gAA/M-Tg430  
 85 E-gAA/M-TCC155  
 86 mEgCIR3399  
 88 E-gAA/M-Tg99  
 90 E-gAA/M-Tg84 E-gAA/M-TAA135  
 92 E-Ag/M-CTg183  
 96 E-AAT/M-CAA206 E-Ag/M-CTg>330-2  
 93 E-AAT/M-CTT>330-2  
 94 E-AAAM-CTC>330-4  
 96 E-Ag/M-CAG235  
 97 E-gAA/M-TCA100  
 99 E-gAA/M-TA81  
 100 E-AAT/M-CTg139  
 110 E-AAC/M-CAT130  
 111 E-gAA/M-TAC91

0 E-AAAM-CAA240  
 5 E-AAAM-CTA330-1  
 7 E-AAAM-CTA147  
 9 mEgCIR3698  
 16 mEgCIR242  
 17 E-AAAM-CTA>330-3  
 19 E-AAT/M-CAA130  
 21 mEgCIR0778 mEgCIR3350  
 23 E-AAAM-CTA87  
 25 mCnCR124  
 27 mEgCIR3546  
 40 E-Ag/M-CAC150  
 53 E-Ag/M-CAA240  
 54 E-AAAM-CTA147  
 55 E-AAT/M-CTC153  
 56 E-AAT/M-CAA183  
 57 E-AAAM-CTg>330-3  
 59 E-AAAM-CTA228  
 64 mEgCIR3607  
 66 mEgCIR2131  
 68 mEgCIR3727  
 70 mEgCIR0772  
 72 E-AAT/M-CTA171 E-Ag/M-CTT>330-1  
 73 E-gAA/M-TTg150  
 74 E-AAAM-CTg133  
 75 E-gAA/M-Tg1213  
 78 mEgCIR093  
 81 E-AAAM-CTA>330-3  
 84 E-Ag/M-CAA111  
 85 E-Ag/M-CTg94  
 87 E-gAA/M-TTg152  
 91 mEgCIR3633  
 98 E-AAAM-CTA220  
 100 E-gAA/M-CTT220  
 110 E-gAA/M-TAC91

0 E-AAAM-CTA81  
 51 E-AAT/M-CTC>330-4 E-AAC/M-CTA126  
 52 mEgCIR3402  
 9 mEgCIR3402  
 12 E-gAA/M-TA175  
 13 mEgCIR0787 mEgCIR1729  
 16 E-gAA/M-TgA122  
 17 mEgCIR0328  
 18 mEgCIR230  
 19 E-Ag/M-CAA770 E-AAT/M-CTA116  
 20 mEgCIR280  
 21 E-gAA/M-TTg105 mEgCIR0773  
 24 mEgCIR3239  
 25 E-AAT/M-CTg149  
 26 E-Ag/M-CTT>330-2  
 29 mEgCIR0521 mEgCIR2590  
 34 E-Ag/M-CAA260 mEgCIR2860  
 35 E-gAA/M-TTg230 E-AAT/M-CTA262  
 36 mEgCIR2144 E-AAAM-CTC115  
 37 E-Ag/M-CAA255  
 38 E-AAAM-CTA124 E-AAT/M-CTA>330-3  
 39 E-AAAM-TgC288 mEgCIR3718  
 41 E-Ag/M-CTC165  
 44 E-AAAM-CTT>330-1  
 46 E-AAAM-TCA151  
 47 E-gAA/M-TTg112  
 48 mEgCIR3655  
 49 E-AAAM-CAA>330-1 mEgCIR3534  
 50 E-gAA/M-TTg164  
 53 mEgCIR3737  
 55 E-Ag/M-CTC>330-1  
 58 mCnCR1E09  
 60 E-AAAM-CTA99  
 61 E-Ag/M-CTg>330-5  
 62 E-gAA/M-TTg179  
 66 E-Ag/M-CTg227 H-AAg/H-CTC240  
 67 mEgCIR3727  
 68 mEgCIR3693  
 69 mEgCIR2670 mEgCIR2320  
 70 E-gAA/M-TCg199 mEgCIR0409  
 72 E-AAAM-CAT329  
 73 E-gAA/M-CTg233  
 74 E-gAA/M-CTg176 E-AAAM-CAG198  
 75 E-gAA/M-TTg207 E-AAAM-CAG196  
 79 E-AAT/M-CAT216 E-AAAM-CAA183  
 80 mEgCIR3807  
 81 E-ACT/M-CTA265  
 82 E-gAA/M-CTC>330-2  
 84 mEgCIR0553  
 85 E-AAAM-CAC>330-1  
 87 mEgCIR1492  
 88 E-AAAM-CAC329 E-AAT/M-CAC149  
 89 E-AAAM-CTT124 mEgCIR0781  
 90 E-AAAM-CTT111 mEgCIR0037  
 91 E-AAAM-CTg>330-8  
 92 E-AAAM-CTA135 E-AAAM-CTC140  
 93 E-AAAM-TA500  
 94 mEgCIR3850 E-ACT/M-CAG270  
 95 E-AAAM-CTg>330-6  
 96 E-AAAM-CTg220  
 101 E-AAAM-CTC>330-4  
 102 E-AAAM-CAC165  
 108 E-AAAM-CAA220  
 114 E-AAAM-CAAgd1

0 E-AAAM-CTA300  
 1 E-AAAM-CAA187  
 4 E-AAAM-CAA308  
 5 E-AAAM-CAA>330-9  
 6 E-AAAM-CAA171 E-Ag/M-CAG196  
 7 E-AAAM-TAA248  
 8 E-AAAM-TgA110  
 9 E-AAAM-TgC325 E-gAA/M-TTg102  
 10 E-AAAM-CTA>330-5  
 11 E-gAA/M-TTg173  
 12 E-AAAM-CTT199 E-Ag/M-CTT108  
 13 E-AAAM-CTA152  
 15 E-AAAM-Tg180 E-gAA/M-TTg55  
 17 E-AAAM-CTg>330-2  
 18 E-AAAM-CAC>330-1 mEgCIR3745  
 20 mEgCIR3639  
 21 mEgCIR13209  
 24 E-AAAM-CAA187  
 25 E-AAAM-CTA>330-3  
 26 mEgCIR0553  
 27 E-AAAM-CTA172 mEgCIR3298  
 28 E-AAAM-TTg220  
 29 mEgCIR2436  
 30 E-AAAM-CTA107  
 32 E-AAAM-CTA175  
 33 E-AAAM-CTg225  
 34 E-AAAM-CAA243  
 35 E-AAAM-CTg>330-2  
 36 E-AAAM-TTg500  
 45 mEgCIR3750  
 46 E-AAAM-CTg>330-2  
 47 E-AAAM-CTg99  
 53 E-AAAM-CTA83 E-Ag/M-CTT330  
 57 mEgCIR0782  
 69 mEgCIR0905a

Première carte génétique saturée haute densité – 16 groupes correspondants aux 16 chromosomes



Semences de palmier à huile

---

PalmElit Cirad®



---

à très haut rendement

# Semences de palmier à huile PalmElit-Cirad® à très haut rendement

Les semences PalmElit – Cirad® intègrent 80 ans de travail d'amélioration génétique réalisé par l'IRHO, le Cirad et PalmElit en symbiose avec des partenaires d'excellence situés sur chacun des continents où se cultive le palmier à huile. Le progrès du rendement en huile, mesuré de manière scientifique, a été de +60% entre 1960 et 2010. Il se poursuit toujours à un rythme soutenu (Fig. 1 et 2).

Le Cirad est l'organisme français de recherche agronomique et de coopération internationale pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes. Actuellement, les recherches conjointes PalmElit – Cirad impliquent 64 chercheurs, ingénieurs, doctorants, techniciens dans 26 projets centrés sur le palmier à huile. Ces semences sont des hybrides entre un parent dura et un parent pisifera (DxP). L'hybridation est conduite avec une rigueur maximale apportant une garantie de qualité.

Elles sont produites dans des champs semenciers PalmElit – Cirad®, en Indonésie avec Socfindo, en Thaïlande avec SEP (joint-venture UPOIC-PalmElit), au Bénin avec l'INRAB, en Colombie avec Sepalm (joint-venture PHV-PalmElit) et en Equateur avec Murrin. Chaque lot de semences bénéficie d'une parfaite traçabilité.

Les parents ont été sélectionnés pour leur valeur génétique (valeur qu'ils transmettent à leurs descendants), estimée dans des essais regroupés en "blocs génétiques". 1.400 croisements issus de ces géniteurs sont actuellement en test avec 50 à 100 palmiers par croisement, sur 4 sites et 3 continents. Cette évaluation dure au moins 10 ans (Tableau 1 page 13).

A l'issue des blocs génétiques, des recombinaisons sont faites entre les parents les plus performants pour faire émerger de futurs champions. Ce travail de sélection, réalisé sur un fond génétique diversifié et aux qualités bien caractérisées, est considérable mais c'est le prix à payer pour maintenir une excellente progression du rendement.

## PalmElit n°1 en amélioration génétique :

Au Guatemala, en conditions idéales, un essai impliquant notre matériel végétal a donné en moyenne, en 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> année après plantation, 45 tonnes de régimes à 27% de taux d'extraction industriel (32% en laboratoire).

### Conseil :

#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

Une fois la plantation installée, c'est la génétique qui prend le relai. Une semence à hybridation non maîtrisée coûtera plus de 60% en huile perdue. Une semence non issue d'un programme de recherche dynamique coûtera 10% de rendement en moins par décennie de recherche perdue.

### RSPO - Impact sur la viabilité économique et financière des plantations -

Dans ses principes et critères, RSPO exige que la plus grande attention soit accordée au choix du matériel végétal. Nos actions s'inscrivent délibérément dans une perspective de durabilité et d'efficacité économique des plantations. Les semences PalmElit – Cirad® apportent une haute productivité favorable à la maîtrise des surfaces cultivées et à l'augmentation durable des revenus (Tableau 2 page 13).

Fig. 1 - Progrès génétique apporté par PalmElit-Cirad depuis 1960

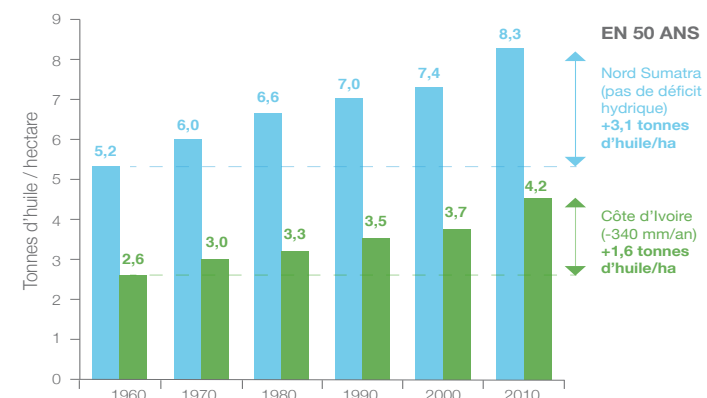
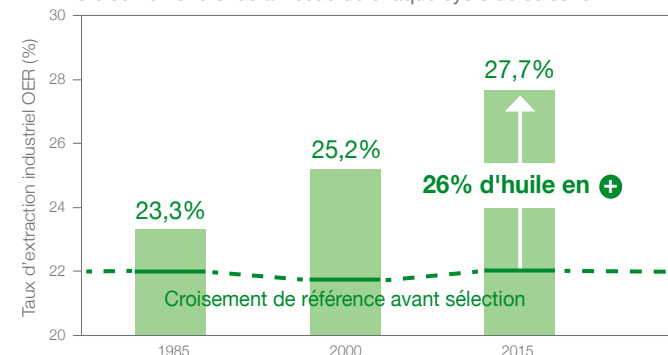


Fig. 2 - Amélioration du taux d'extraction industriel des croisements retenus à l'issue de chaque cycle de sélection



## DURA

Coque > 2 mm  
 Faible taux d'extraction d'huile.  
 Régimes moins bien payés par les huileries.



## PISIFERA

Pas de coque  
 Généralement ♀ stérile.  
 Utilisé seulement en production de semences comme géniteur ♂.



## TENERA

Coque intermédiaire  
 semences commerciales  
 Croisement entre pisifera et dura.  
 Bonne production de régimes et bon taux d'extraction.



Tableau 1 - Critères et périodes d'évaluation pour la sélection des meilleurs croisements PalmElit – Cirad®

Âge des palmiers au moment de l'évaluation	Critères évalués
3-5 ans	nombre de régimes/an rendement en régimes (kg/arbre/an) poids moyen des régimes (kg) rendement en huile (t/ha/an)
5-6 ans	taux d'extraction industriel
6-9 ans	nombre de régimes/an rendement en régimes (kg/arbre/an) poids moyen des régimes (kg) rendement en huile (t/ha/an) croissance verticale (cm/an) projection au sol des feuilles (cm)



Mesure de la hauteur dans une parcelle expérimentale



Pesée individuelle

Tableau 2 - Principales caractéristiques du produit PalmElit sous différentes conditions de déficit hydrique (valeurs indicatives)

Principales caractéristiques avec une conduite de culture optimale	0 mm déficit hydrique Sol argilo-sableux	200 mm déficit hydrique	400 mm déficit hydrique
Densité de plantation à l'hectare	143	143	143
Production FFB à l'âge adulte (> 7 ans) t/ha/an	29-32 t	24-27 t	17-20 t
Poids moyen du régime à l'âge adulte	< 18 kg	< 18 kg	< 18 kg
Taux d'extraction d'huile en usine (CPO)	26-27%	25-26%	24-25%
Taux d'extraction d'huile en usine (PKO)	2-3%	2-3%	2-3%
Production totale d'huile (CPO) t/ha/an	7,5-8,5 t	6,0-7,0 t	4,0-5,0 t
Production totale d'huile (CPO + PKO) t/ha/an	8,0-9,5 t	6,5-8,0 t	4,5-5,5 t
Indice d'iode (Wijs)	> 55	> 55	> 55
Croissance en hauteur cm/an	46-56 cm	44-54 cm	42-52 cm
Âge d'entrée en récolte	24 mois	30 mois	36 mois

Valeur des croisements Deli x La Mé



Semence en cours de germination – Emergence de l'embryon



Production de semences à Aek Loba (Indonésie)



Semences germées



Palmier PalmElit - Cirad® à très haut rendement



Options de



protection face aux

maladies



---

*Ganoderma* • fusariose • complexe Pourriture du Coeur (PC)

# Note sur la résistance aux maladies

Le vocabulaire qualifiant les résistances des variétés de palmier à huile est variable selon que l'on est phytopathologiste, sélectionneur, agent commercial ou planteur.

L'ISF (International Seed Federation) a proposé une terminologie claire des différents niveaux de résistance du matériel végétal, que nous avons choisi d'adopter.

## Résistances biotiques ou abiotiques

### Interactions biotiques

La réaction d'une plante à un parasite ou à une maladie est très complexe et dépend de trois facteurs :

1. Des conditions environnementales qui peuvent être plus ou moins favorables au développement de la maladie ou du parasite, à son maintien, etc. (et réciproquement pour la plante).
2. Des caractéristiques de l'organisme nuisible, ses stratégies d'agression, sa variabilité génétique, etc.
3. De la plante et de sa capacité à développer ses propres mécanismes de défense.

Tous les palmiers à huile n'ont pas les mêmes réactions face à un parasite ou à une maladie. Ils peuvent réagir différemment en fonction des conditions environnementales dans lesquelles ils se trouvent, de leur âge, de la pression, de la virulence et de l'agressivité du pathogène avec lequel ils sont en contact. D'autre part, les organismes nuisibles peuvent muter et développer de nouvelles races ou de nouvelles souches qui peuvent modifier le comportement des palmiers en un lieu donné.

### Interactions abiotiques

Les palmiers présentent également des comportements différents vis-à-vis de facteurs abiotiques, tels que les conditions pédoclimatiques ("qualité" des sols, température, pluviosité, luminosité). Dans ce cas le terme utilisé pour décrire une meilleure adaptation d'un palmier à telle ou telle condition abiotique donnée sera celui de tolérance.

## Définitions des résistances biotiques

- **Immunité :**

Le plus souvent, une telle résistance est acquise par le jeu d'une interaction spécifique, gène à gène. Certaines variétés expriment une résistance totale, avec absence de symptômes, à un organisme nuisible. Dans le cas du palmier à huile nous ne connaissons pas de tels systèmes de résistance.

- **Résistances quantitatives ou résistances partielles :**

Il s'agit de la capacité du palmier à restreindre la croissance et le développement d'un organisme nuisible déterminé et / ou les dégâts qu'il cause en comparaison à un palmier sensible se trouvant dans les mêmes conditions environnementales et de pression du même organisme nuisible.

- **Haute Résistance :**

Capacité du palmier à restreindre fortement la croissance et le développement d'un organisme nuisible déterminé et/ou les dégâts qu'il cause en comparaison à un palmier sensible et dans des conditions de pression normale de l'organisme nuisible. Un palmier à haute résistance peut cependant montrer des symptômes et des dommages si la pression du ravageur ou de la maladie est forte.

- **Résistance intermédiaire :**

Capacité du palmier à restreindre la croissance et le développement d'un organisme nuisible déterminé, mais présentant des symptômes plus importants que ceux d'un palmier à haute résistance se situant dans les mêmes conditions. Par rapport à un palmier sensible, dans les mêmes conditions, les palmiers à résistance intermédiaire présentent moins de symptômes et moins de dégâts.

- **Sensibilité :**

Elle caractérise l'incapacité d'un palmier à restreindre la croissance et le développement d'un organisme nuisible déterminé.



Plantation décimée par la fusariose au Libéria



Palmiers atteints de PC dans les Llanos en Colombie



*Ganoderma* sur palmier adulte en Thaïlande

Face à ces trois maladies, les seules solutions économiquement viables sont génétiques.

# Option #G

## Résistance intermédiaire à *Ganoderma*

#G est une option de protection des palmiers face à *Ganoderma*, disponible sur nos meilleures semences. La résistance transmise aux semences par nos meilleurs géniteurs est évaluée en plantation et par test précoce, sur plantules de pré-pépinière, à grande échelle.

En Indonésie, en partenariat avec Socfindo, plus de 1.800 ha sont observés arbre par arbre. Les tests précoces sont réalisés 12 fois par an avec 100 croisements par test, chacun représenté par 100 plantules soit 120.000 plantules inoculées par an.

Des facteurs génétiques de résistance à *Ganoderma* ont été mis en évidence en plantation dès 1971 (sensibilité du matériel pur Deli par rapport à Deli x Afrique) et cette connaissance a été largement approfondie depuis.

Le protocole de test précoce a été conçu et validé après avoir vérifié sa répétabilité et la cohérence des résultats quelle que soit la souche de *Ganoderma* utilisée.

Les premiers résultats en champ (plantations âgées de 10 ans) sont conformes à ceux observés dans les tests en pré-pépinières : 2 géniteurs résistants en test précoce donnent des descendants plus résistants en plantation et 2 géniteurs sensibles en test précoce donnent des descendants plus sensibles en plantation.

### Remarque :

la résistance étant évaluée en Indonésie, sa validité pour les plantations d'Afrique ou d'Amérique n'est pas encore démontrée, même si elle est probable.

### PalmElit n°1 en #G :

Le partenariat PalmElit - Socfindo a été le premier à mettre en marché des semences résistantes à *Ganoderma* (résistance intermédiaire).

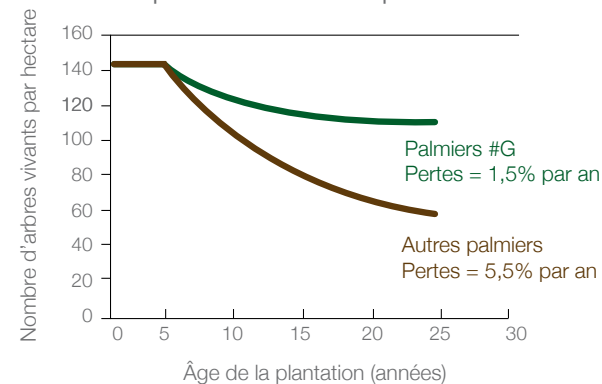
### Conseil :

#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

Une fois la plantation installée, la génétique reste la protection la plus efficace face à *Ganoderma*. Cela justifie une attention maximale au moment du choix des semences et une exigence forte de moyens et de résultats vis-à-vis du semencier.

**RSPO - Impact du *Ganoderma* sur la viabilité économique et financière des plantations** - Le *Ganoderma*, létal et endémique en Asie, aussi présent en Afrique et en Amérique, peut générer jusqu'à 80% de mortalité en plantation, avec un risque accru en replantation (Fig. 1).

Fig. 1 - Simulation des pertes dues au *Ganoderma* entre palmiers #G et autres palmiers



Symptômes de *Ganoderma* sur palmier adulte en plantation



Tests précoces de résistance au *Ganoderma* en pré-pépinère - Différence entre palmiers résistants et sensibles

# Option #F

## Haute résistance à la fusariose

#F est une option de protection des palmiers face à la fusariose, disponible sur nos meilleures semences. La résistance de nos meilleurs géniteurs est aujourd'hui évaluée par test précoce en pré-pépinière à grande échelle.

Ils sont réalisés dans 2 lieux 3 fois par an avec 220 croisements par test, chacun représenté par 160 plantules, et durent 5 mois. 1.320 descendance sont évaluées par an, soit 210.000 plantules.

Ces tests précoces ont été initiés au début des années 1970 à Dabou (Côte d'Ivoire), puis poursuivis en 2004 au Cameroun (Socapalm) et en 2006 au Bénin (INRAB), dans des laboratoires partenaires (Fig. 1).

Dans les années 1960, les rendements de la plantation de Dabou (4 000 ha, Côte d'Ivoire) ont été considérablement réduits par la fusariose qui a affecté 35 à 40% des palmiers.

La sélection basée sur les tests précoces a permis de réduire les pertes à 10/15% dès les années 1970 et progressivement à moins de 3%. Depuis les années 1990, le taux de rémission est proche de 100% (Fig. 2).

Dans les zones les plus infestées, la maladie, même si elle peut s'exprimer par des symptômes légers, n'aura aucun effet sur le rendement des palmiers protégés par l'option #F.

### PalmElit n°1 en #F :

Leader dans la mise en œuvre des tests précoces dans les années 1970, PalmElit est aujourd'hui le seul semencier ayant accès à un dispositif de telle ampleur pour garantir une haute résistance à la fusariose.

### Conseil :

#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

Une fois la plantation installée, la génétique est la seule protection face à la fusariose. Chez PalmElit, le niveau de résistance est constamment vérifié pour garantir que les résistances détectées initialement sont améliorées d'une génération à l'autre.

### RSPO - Impact de la fusariose sur la viabilité économique et financière des plantations -

La fusariose vasculaire, létale et endémique en Afrique, peut générer jusqu'à plus de 60% de mortalité en plantation. Elle se développe parfois dès la première génération, le risque augmentant fortement en deuxième génération (Fig. 3).



Lecture d'un test fusariose au Bénin

Fig. 1 - Fusariose - Le test précoce en pré-pépinière : un outil efficace pour sélectionner le matériel #F résistant au champ

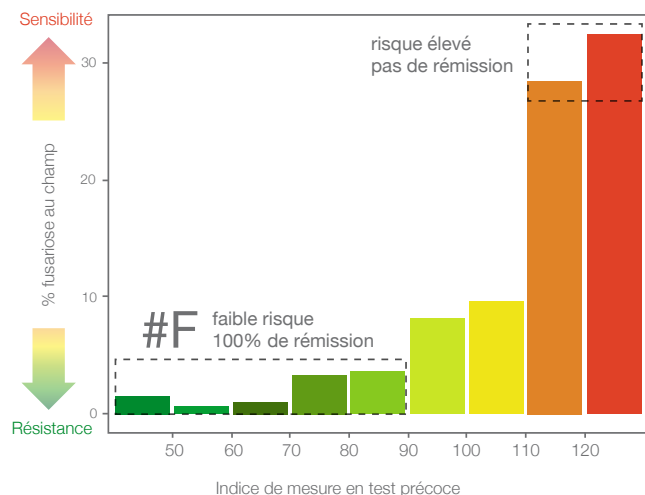
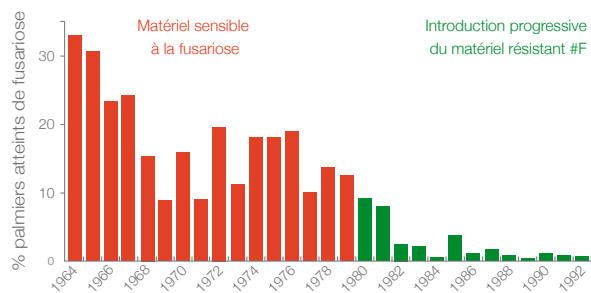
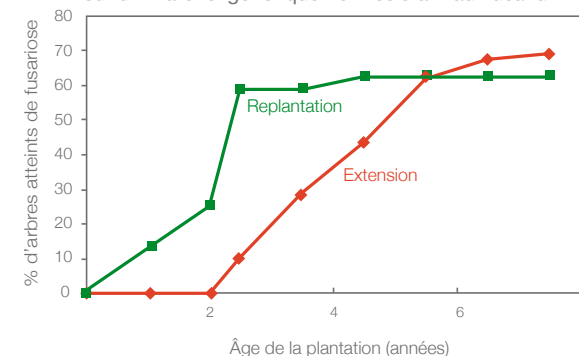


Fig. 2 - Diminution de la mortalité due à la fusariose grâce à la diffusion de semences #F



Années d'observation sur les 4 000 hectares de plantation à Dabou en Côte d'Ivoire

Fig. 3 - Incidence de la maladie en plantation sur un matériel génétique non résistant au *Fusarium*.





Test de fusariose au Bénin



Plants sensibles et résistants dans un test précoce en pré-pépinière



Plantation décimée par la fusariose au Liberia



Symptômes de fusariose chronique en Côte d'Ivoire



Symptômes de fusariose aiguë au Ghana

# Option #PC

## résistance intermédiaire à haute au complexe PC

#PC est une option de protection des palmiers face au complexe de la Pourriture du Coeur (PC), disponible sur nos meilleures semences. PalmElit propose deux types de solutions qui sont complémentaires :

- **#PC OxG**, à haute résistance, obtenue par croisement interspécifique entre *Elaeis oleifera* et *Elaeis guineensis*. 3 produits composent cette solution :
  - Coari x La Mé
  - Coari x Yangambi
  - (Mangenot x Manicoré) x La Mé
- **#PC GxG**, à résistance intermédiaire, résultat de la sélection de croisements intraspécifiques Deli x La Mé au sein de l'espèce *Elaeis guineensis*.

#PC OxG permet de produire durablement de l'huile de palme en zone à forte pression du complexe PC, mais il faut assurer manuellement sa pollinisation : de tels hybrides ont peu d'inflorescences mâles, peu de pollen par inflorescence et la viabilité du pollen est faible. Les autres caractéristiques des croisements #PC OxG PalmElit-Cirad® sont :

- Une croissance verticale (20 à 27 cm/an) 2 fois plus lente que les palmiers *Elaeis guineensis* à croissance réduite (#S). Sa capacité à valoriser les environnements à faible ensoleillement est remarquable.
- Une huile très riche en oléine en particulier si le géniteur *Elaeis guineensis*

est d'origine La Mé (voir option #HO) ; s'il est d'origine Yangambi, son huile est plus proche des standards habituels de l'huile de palme (Tableau 1).

- Un taux d'extraction industriel qui dépasse 25% et une production de régimes comprise entre 29 et 36 tonnes/hectare à l'âge adulte en ce qui concerne les solutions #PC OxG Coari x La Mé et #PC OxG Coari x Yangambi.

La nouveauté (Mangenot x Manicoré) x La Mé a un taux d'extraction industriel de l'ordre de 27% (31 à 32% en laboratoire) pour une production de régimes équivalente.

#PC GxG permet de retarder l'apparition des symptômes et d'augmenter le taux de survie des palmiers. Cette solution offre également d'excellents rendements en régimes et en huile (Tableau 1). Nous avons mené des expérimentations dans plusieurs régions où la maladie se manifeste par des symptômes différents, et jusqu'à présent ce sont les mêmes origines génétiques qui se montrent partout plus résistantes au complexe PC.

Le niveau de résistance apporté par #PC GxG dépend néanmoins du type de PC impliqué. Par exemple, cette solution est pour le moment insuffisamment efficace face à la PC de Tumaco (Colombie) et San Lorenzo (Equateur). De nouvelles solutions très prometteuses sont en cours de développement. Par contre, les résultats sont bons face à la PF (pourriture de la flèche) dans Les Llanos en Colombie et très bons face à la PC de l'Orient en Equateur.

### #PC OxG ou #PC GxG ?

Selon les cas, il peut être avantageux de planter une seule option ou les deux en proportion variable.

Demandez conseil à nos représentants pour connaître la stratégie la mieux adaptée, en fonction de vos besoins et de l'état de la maladie dans votre région.

### PalmElit n°1 en #PC :

Pionniers dans les prospections et l'amélioration du palmier américain *Elaeis oleifera*, PalmElit et ses partenaires ont été les premiers à exploiter et maintenir une base génétique large et à proposer les deux solutions complémentaires :

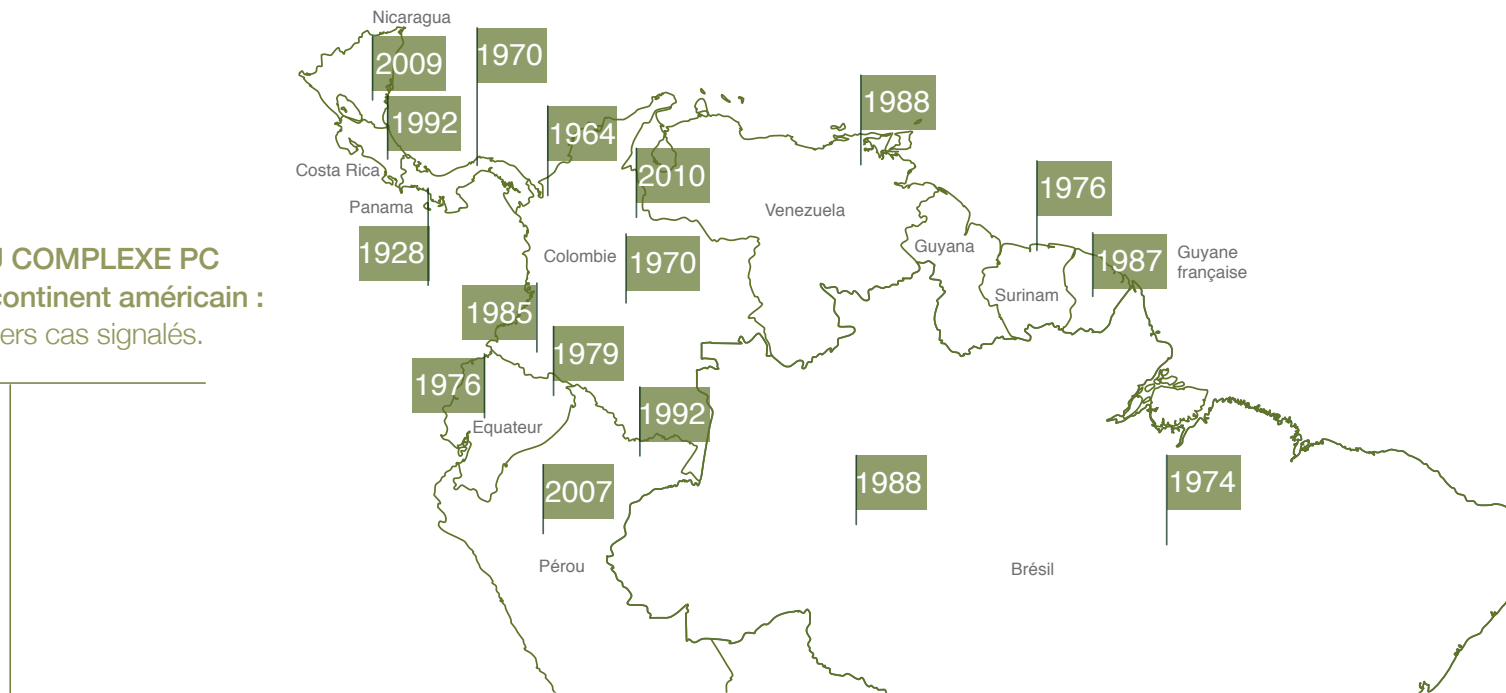
**une solution d'hybrides interspécifiques *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* hautement résistants d'une part et une solution *Elaeis guineensis* porteurs de résistance intermédiaire d'autre part.**

Tableau 1 - Caractéristiques du matériel #PC GxG et #PC OxG (valeurs indicatives en l'absence de symptômes de la maladie)

Principales caractéristiques en conditions optimales de culture	#PC GxG	#PC OXG Coari x Yangambi	#PC OxG Coari x La Mé
Niveau de résistance	Intermédiaire	Haute	Haute
Densité de plantation par hectare	143	128	128
Production de régimes (FFB) à l'âge adulte (> 7 ans) t/ha/an	29-32 t	29-36 t	29-36 t
Poids moyen du régime à l'âge adulte	< 18 kg	> 20 kg	> 20 kg
Taux d'extraction d'huile en usine (CPO)	26-27%	23-25%	23-25%
Taux d'extraction d'huile en usine (PKO)	2-3%	2%	2%
Production totale d'huile (CPO) t/ha/an	7,5-8,5 t	6,7-9,0 t	6,7-9,0 t
Production totale d'huile (CPO+PKO) t/ha/an	8,0-9,5 t	7,3-9,7 t	7,3-9,7 t
Croissance en hauteur en cm/an	46-56 cm	22-27 cm	20-25 cm
Âge d'entrée en récolte	24 mois	30 mois	30 mois
Acides gras insaturés (% du total)	52,6%	57,5%	68,9%
Acides gras saturés (% du total)	47,4%	42,5%	31,1%
Indice d'iode (Wijs)	> 55	< 60	> 68



**PRÉSENCE DU COMPLEXE PC**  
dans les pays du continent américain :  
date des premiers cas signalés.



Plantation *E. guineensis* dévastée par la PC à Monterrey (Colombie)



Coupe longitudinale d'un palmier atteint de PC

# PalmElit n°1 en #PC

## Un long travail de sélection

### #PC OxG

Hybrides interspécifiques *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* hautement résistants. PalmElit propose la solution #PC OxG après des décennies de sélection sur les hybrides *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*.

Les principales étapes de ce travail ont été la réunion de collections de populations *E.oleifera* du bassin amazonien et d'Amérique Centrale et l'évaluation de la valeur de ces populations sous forme d'hybrides interspécifiques.

Le programme de sélection a notamment permis de limiter l'apparition de deux problèmes majeurs :

- la déficience chlorophyllienne,
- l'avortement des régimes dû à des cas d'incompatibilité entre les deux espèces.

Les hybrides #PC OxG PalmElit-Cirad® sont issus des combinaisons spécifiques les plus performantes dont les résultats ont été suivis et analysés sur plusieurs années. Ils présentent une productivité en régimes et en huile très largement améliorée et une haute résistance à la PC (Tableau 1 - page 24).

### #PC GxG

*Elaeis guineensis* porteurs de résistance intermédiaire.

C'est en Equateur, dans une plantation détruite par le complexe PC qu'une famille de géniteurs Deli porteuse de résistance intermédiaire a été identifiée.

Un travail considérable a été mis en œuvre depuis 2000, dans deux plantations en Equateur et en Colombie. Une nouvelle génération est aujourd'hui testée (niveau de résistance et rendement) sur plusieurs plantations au Brésil, au Pérou mais aussi en Equateur et en Colombie pour obtenir des palmiers encore plus résistants (apparition plus tardive des symptômes et taux de mortalité réduit) (Fig. 1).

### Conseil :

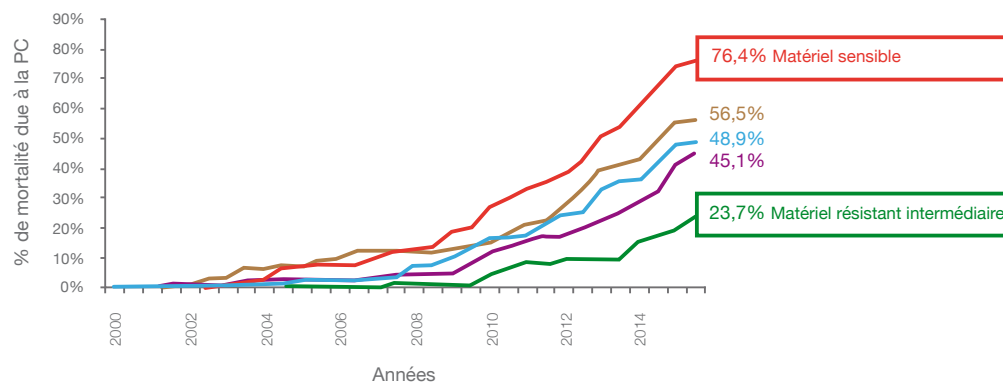
#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

Notre option #PC OxG garantit, en plus d'une haute résistance en tout lieu, une haute production et un taux d'extraction conforme aux exigences des usines. Notre option #PC GxG est avantageuse dans plusieurs régions d'Amérique latine. Par exemple, dans les zones menacées par le complexe PC, les *Elaeis guineensis* #PC GxG à résistance intermédiaire apportent une flexibilité qui peut s'avérer décisive en cas d'émergence de la maladie, permettant de s'organiser dès les premiers symptômes.

### RSPO - Impact du complexe PC sur la viabilité économique et financière des plantations -

Le complexe PC provoque des destructions complètes de plantations en Amérique. On observe au sein du complexe PC une symptomatologie très variable comme la pourriture du cœur ou de la flèche, le raccourcissement des feuilles centrales, la pourriture des régimes et le blocage de l'émission de feuilles. Une des premières descriptions date de 1928 au Panama et le complexe est encore actuellement très actif et dévastateur dans certaines régions, notamment d'Equateur, de Colombie ou encore du Costa Rica.

Fig. 1 - Efficacité du travail de sélection : détection des meilleurs croisements GxG résistants à la PC. Essai SH GP 10



Pré-pépinière de sélection pour la résistance à la PC en Equateur



Un palmier #PC OxG en production



Palmier #PC OxG



©Google Earth 2001

Plantation de 1981 à Shushufindi, Equateur



Palmier #PC GxG



Options de

caractéristiques et

qualité de l'huile



---

High Oleic • Low Lipase

# Option #HO

## High Oleic : augmentation de la teneur en oléine

#HO est une option permettant d'augmenter la teneur en oléine, grâce à une hybridation *Elaeis oleifera* x *Elaeis Guineensis* d'origine La Mé.

Les produits #HO présentent comme tous les hybrides interspécifiques l'avantage d'avoir une huile à très faible acidité et une meilleure capacité à valoriser des environnements à faible ensoleillement.

En revanche, la pollinisation assistée reste obligatoire sur toute la durée d'exploitation de la plantation.

La solution #HO a une teneur en acides gras insaturés de l'ordre de 70% (contre environ 55% pour un Deli x La Mé et 50% pour un Deli x Yangambi) (Tableau 1).

Coari x La Mé a des taux d'extraction industriels supérieurs à 25% et une production de régimes pouvant atteindre 29 à 36 tonnes à l'âge adulte.

La nouveauté (Mangenot x Manicoré) x La Mé est aussi productive et a un taux d'extraction industriel de l'ordre de 27% (31 à 32% en laboratoire).

Un avantage important de nos produits #HO est leur croissance verticale réduite, de l'ordre de 20 cm par an quand d'autres hybrides *Elaeis oleifera* x *Elaeis Guineensis* ont des croissances de l'ordre de 30 à 35 cm par an (et les meilleurs *Elaeis Guineensis* purs de plus de 45 cm par an).

Cela permet d'avoir à 20 ans des palmiers de 4 m de haut plus faciles à polliniser que ceux mesurant 6 m.

### PalmElit n°1 en #HO :

Pionniers dans les prospections d'*Elaeis oleifera* et dans l'amélioration génétique de l'origine La Mé, PalmElit et ses partenaires sont les seuls à exploiter une base génétique aussi large et performante en hybrides *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis* High Oleic.

### Conseil :

#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

Une fois la plantation réalisée, c'est la génétique qui est l'unique facteur régissant les caractéristiques de l'huile. Il est stratégiquement indispensable de choisir les palmiers les mieux adaptés à la demande durable du marché.

**RSPO - Impact d'une augmentation de la teneur en oléine sur la viabilité économique et financière de l'huilerie** - L'oléine est mieux valorisée que la stéarine sur certains marchés. Un bon équilibre entre acides gras insaturés et saturés est recommandé en alimentation humaine.

Tableau 1 - Composition de l'huile de trois matériels végétaux PalmElit (valeurs indicatives)

Composition de l'huile	Deli x Yangambi	Deli x La Mé	#HO Coari x La Mé
% carotène	0,062	0,077	1,022
Indice d'iode	53,4	55,3	>68,0
% Acides gras saturés	51,2	47,4	31,1
% Acides gras insaturés	48,8	52,6	68,9
% C14 : 0 acide myristique	1,2	0,7	0,27
% C16 : 0 acide palmitique	45,3	39,9	28,2
% C18 : 0 acide stéarique	4,7	6,7	2,6
% C18 : 1 acide oléique	35,9	41,2	57,0
% C18 : 2 acide linoléique	12,9	11,4	11,6



Huile de palme #HO



Fruits de #HO



Palmier #HO

# Option #L

## Low Lipase, réduction de l'acidité de l'huile

#L est une option permettant de protéger l'huile contre une acidification rapide par inactivation des enzymes endogènes de type lipase. Cette option est disponible sur nos meilleures semences.

Les schémas modernes de développement agro-industriel recourent largement à la production de régimes par des exploitations familiales rendant plus compliquée la gestion de la récolte, du transport et du traitement industriel.

L'innovation #L réduit considérablement les risques d'acidification liés à ce modèle de production (Fig. 1).

Cette innovation est un des résultats de la recherche fondamentale menée par PalmElit, le Cirad et leurs partenaires. Ces recherches ont montré que, chez certains palmiers, l'acidification de l'huile est réduite par rapport à celle de palmiers témoins.

Un gène unique en lien avec ce caractère a été identifié. Ceci nous a permis de sélectionner, avec notre partenaire, l'INRAB, les géniteurs Low Lipase du champ semencier de Pobè (Bénin).

### PalmElit n°1 en #L :

PalmElit est le 1<sup>er</sup> semencier à proposer des semences #L Low Lipase.

### Conseil :

#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

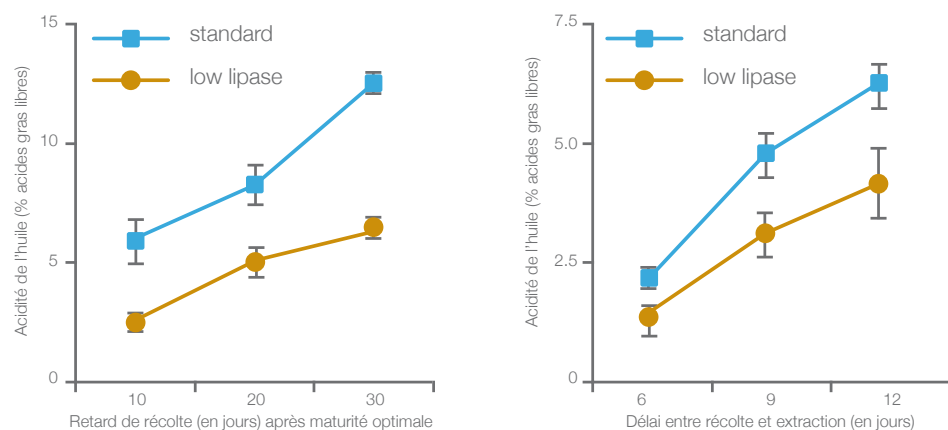
Dans un projet de développement impliquant des exploitations familiales, la logistique de transport des régimes récoltés jusqu'à l'usine est complexe. Le projet peut échouer si la qualité de l'huile n'est pas suffisante. Baser ce type de projet sur du matériel végétal non seulement amélioré pour son rendement et son taux d'extraction mais aussi produisant une huile protégée de l'acidification par le gène Low Lipase, c'est mettre toutes les chances de son côté.

### RSPO - Impact d'une réduction de l'acidité de l'huile sur la viabilité économique et financière de l'huilerie -

Avec #L = Low Lipase, l'acidité de l'huile est réduite jusqu'à moitié. En pratique, si l'acidité est réduite de 4 à 2%, la valeur commerciale de l'huile augmente significativement sur certains marchés (plus-value de 25 USD/t en Equateur en 2016 par exemple).

Pour un industriel qui contribue à la mise en place d'un programme de développement impliquant les exploitations familiales, l'option #L permet de mieux maîtriser l'acidité de l'huile.

Fig. 1 - Réduction de l'acidité de l'huile grâce au matériel Low Lipase



Adapté de : Morcillo, F. et al. Improving palm oil quality through identification and mapping of the lipase gene causing oil deterioration. Nat. Commun. 4:2160 doi: 10.1038/ncomms3160 (2013)



Huile de palme alimentaire Danec





Différentes formes de raffinage d'huile de palme



Le temps de stockage des régimes avant l'extraction influe sur l'acidité de l'huile



Usine d'extraction d'huile



Options d'

optimisation du cycle de

vie de la plantation



---

Small is beautiful !

# Small is beautiful !

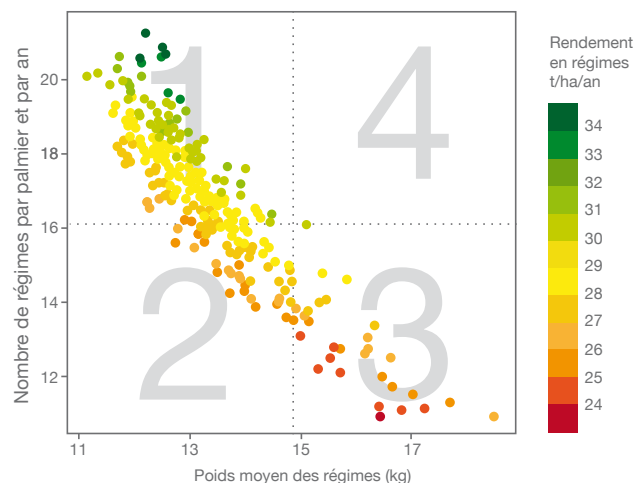
C'est un axe fort de la recherche PalmElit :  
maximiser le nombre de régimes/an pour  
maximiser le rendement.

Un grand nombre de régimes est également un avantage  
face aux épisodes de stress de tout type.

Dans nos essais, nous observons des palmiers à fort rendement et des palmiers à plus faible rendement. Contrairement aux idées reçues les palmiers à gros régimes ne sont jamais ceux qui donnent les meilleurs rendements à l'âge adulte. Les meilleurs rendements sont toujours obtenus avec des palmiers produisant de nombreux régimes plus petits (Fig. 1 - case 1).

En situation de déficit hydrique au Bénin, les **Deli x La Mé**, qui ont par rapport aux **Deli x Yangambi** un plus grand nombre de régimes et des régimes plus petits, produisent en moyenne 50% de plus (Fig. 2).

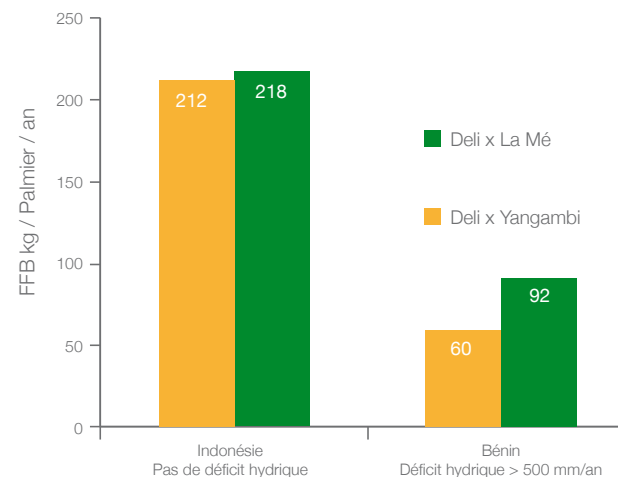
Fig. 1 - Les meilleurs rendements sont obtenus avec des palmiers à grand nombre de petits régimes  
Conclusion d'une étude menée sur 300 croisements DxP (âge 6-10 ans)



- |   |   |
|---|---|
| 1 Palmiers à grand nombre de petits régimes<br><b>Haut rendement</b>  | 3 Palmiers à très petit nombre de gros régimes<br><b>Faible rendement</b>     |
| 2 Palmiers à petit nombre de petits régimes<br><b>Rendement moyen</b> | 4 Palmiers à grand nombre de gros régimes<br>Cas physiologiquement irréaliste |

Cette étude a été menée dans des conditions optimales sans déficit hydrique, mais les mêmes observations ont été faites sous des climats moins favorables où seul le niveau de rendement constaté était inférieur (Fig. 2)

Fig. 2 - Comparaison du matériel **Deli x Yangambi** et **Deli x La Mé** sous différentes conditions de déficit hydrique



A cet axe central de la recherche PalmElit, qui influe sur la taille des régimes, viennent se rajouter deux options, #S et #C, qui influent respectivement sur la taille du stipe et sur la taille de la canopée.

# Option #S

## Short, pour améliorer la durabilité de la plantation

#S est une option de réduction de la vitesse de croissance du stipe, permettant d'allonger la durée d'exploitation et de récolter plus facilement les régimes. Cette option est disponible sur nos meilleures semences.

Les géniteurs de nos champs semenciers sont évalués sur leur capacité à transmettre à leurs descendants un certain nombre de caractères favorables, dont la vitesse de croissance verticale.

Pour produire les semences #S, nous sélectionnons, parmi les géniteurs porteurs des meilleures aptitudes en rendement régimes et huile, ceux transmettant la vitesse de croissance en hauteur la plus faible.

Dans les situations sans déficit hydrique, l'option #S permet de limiter la croissance verticale à 46-50 cm par an par rapport à un maximum de 56 cm pour nos Deli x La Mé et de 60 cm pour nos Deli x Yangambi.

Il existe également sur le marché des matériels, comme Deli x Calabar ou Deli x Avros, dont la croissance annuelle est bien supérieure à 80 cm. Avec 400 mm de déficit hydrique, la croissance verticale des palmiers bénéficiant de l'option #S est limitée à 42-46 cm par an.

**Impacts sur les coûts de récolte :** Ils sont réduits grâce à la diminution de la hauteur des stipes qui facilite la récolte des régimes.

### PalmElit n°1 en #S :

La réduction de la croissance verticale est un axe d'amélioration intangible de PalmElit et de ses prédécesseurs IRHO et Cirad depuis 60 ans. Notre matériel #S intègre la réussite de ce long travail.

### Conseil :

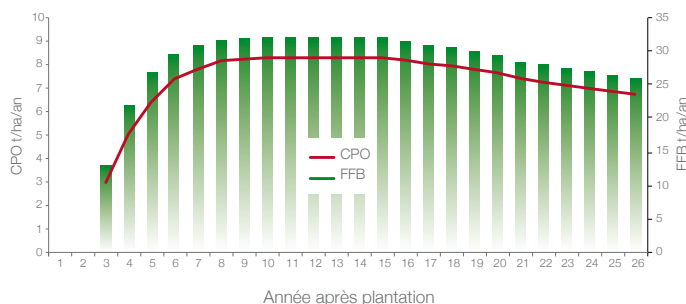
#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences.

Avec le temps, la hauteur des palmiers rend la récolte depuis le sol plus difficile puis impossible. Selon le choix des semences, certains deviendront inaccessibles dans 15 ans, quand notre matériel sélectionné pourra encore être récolté au-delà de 25 ans.

### RSPO - Impact de la croissance verticale sur la viabilité économique et financière des plantations -

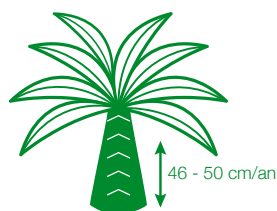
Les palmiers à croissance verticale la plus rapide du marché (80 à 90 cm/an) ne peuvent être exploités que pendant 15 à 18 ans. Nos palmiers #S sont vendus avec une durée de haute productivité vérifiée supérieure à 25 ans (Fig. 1). En plus d'améliorer la durabilité des plantations, cela offre aux planteurs une meilleure souplesse pour choisir l'âge de la replantation.

Fig. 1 - Estimation du rendement du matériel #S - FFB & huile CPO (sous conditions climatiques favorables, sans déficit hydrique)

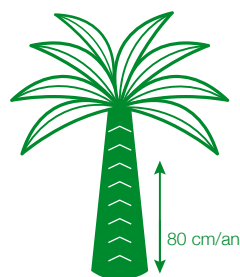


## Small is beautiful !

### Palmier #S



### Autre origine



Comparaison de la vitesse de croissance des palmiers PalmElit-Cirad #S avec des palmiers d'autres origines



Une récolte plus facile : matériel #S (gauche) et Deli x Avros (droite) plantés la même année à Surat Thani (Thaïlande)

# Option #C

## Compact, pour augmenter la densité de plantation

#C est une option de réduction de l'encombrement des palmiers permettant de planter à plus haute densité, disponible sur nos meilleures semences.

La réduction de l'encombrement vient compléter les avantages agronomiques décrits pour l'option #S (croissance en hauteur réduite) (Tableau 1).

Planter 160 palmiers par hectare au lieu de 143 (densité de plantation standard pour notre matériel *Elaeis guineensis*) augmente de 12% le chiffre d'affaires de la plantation au jeune âge permettant un retour plus rapide sur investissement. Cette plus-value n'est conservée sur le long terme que si le matériel planté est faiblement encombrant (#C). En effet, la compétition entre palmiers trop encombrants réduit la production, la durée d'exploitation, et donc le chiffre d'affaires sur l'ensemble du cycle de plantation.

L'option #C, en limitant à 6 m l'envergure des palmiers à l'âge adulte, réduit nettement l'effet de compétition (Fig. 1).

### PalmElit n°1 en #C :

L'encombrement des semences #C est évaluée à travers l'aptitude générale à la combinaison (AGC) des géniteurs PalmElit – Cirad®, estimée sur la base d'essais comparatifs sur des milliers de croisements impliquant 50 à 100 palmiers par croisement sur plusieurs sites, ainsi qu'à partir de méthodes statistiques rigoureuses.

### Conseil :

#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

Une fois plantés, les palmiers vont commencer à se développer puis à entrer en compétition. Pour une densité de plantation de 160 palmiers à l'hectare, seul le rendement des palmiers #C va se maintenir quand celui des palmiers encombrants va décroître.

### RSPO - Impact de la densité sur la viabilité économique et financière des plantations -

Notre matériel #C, adapté à une densité de plantation de 160 palmiers par hectare permet :

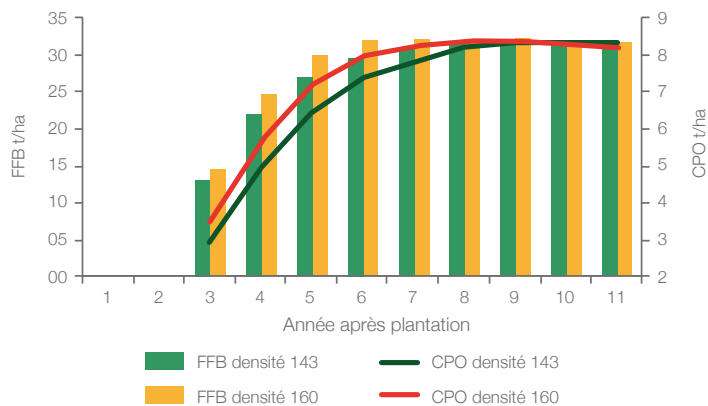
- un retour plus rapide sur investissement,
- un impact réduit de la compétition sur la durée d'exploitation et sur la production à l'âge adulte.

Les géniteurs de nos champs semenciers sont évalués sur leur capacité à transmettre à leurs descendants un certain nombre de caractères, dont l'encombrement (mesuré comme la projection au sol de la canopée). Pour produire les semences #C, nous sélectionnons parmi les géniteurs porteurs des meilleures aptitudes pour le rendement en régimes et huile, et pour la croissance verticale lente, ceux transmettant l'encombrement le plus faible.

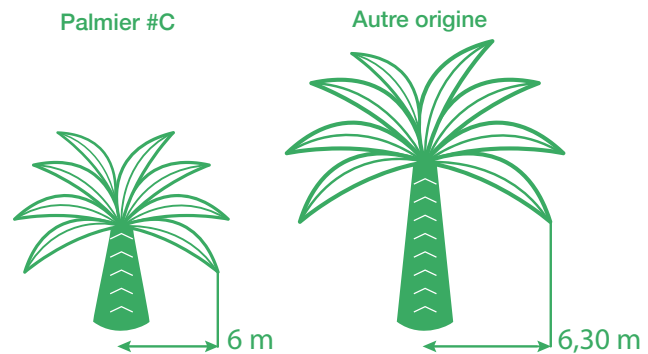
Tableau 1 - #C : Principales caractéristiques en conditions optimales de culture (valeurs indicatives)

Principales caractéristiques de la production	Sols argilo-sableux aucun déficit hydrique
Densité de plantation (nombre de palmiers par ha)	160
Production FFB à l'âge adulte (> 7 ans) t/ha/an	31-33 t
Poids moyen du régime à l'âge adulte	< 18 kg
Taux d'extraction d'huile en usine (CPO)	26-28%
Taux d'extraction d'huile en usine (PKO)	2-3%
Production totale d'huile (CPO) t/ha/an	8,1-9,2 t
Production totale d'huile (CPO + PKO) t/ha/an	8,7-10,2 t
Indice d'iode (Wijs)	> 55
Croissance en hauteur en cm/an	46 à 50 cm
Âge d'entrée en récolte	24 mois

Fig. 1 - Palmiers #C  
Estimation de la production de régimes (FFB et CPO)  
à deux densités de plantation différentes



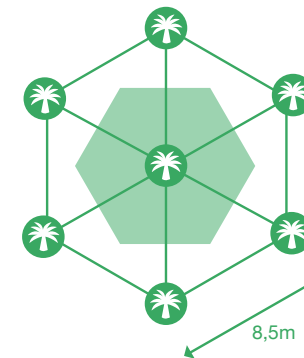
## Small is beautiful !



Comparaison de la projection au sol de la canopée de palmiers PalmElit-Cirad® #C avec des palmiers d'autres origines

## #C Densité de plantation recommandée

Densité recommandée : 160 palmiers/ha  
Surface occupée par un arbre : 62,6m<sup>2</sup>



Palmier #C au jeune âge



Options de



solutions de

# Pollinisation

---

Supermachos



# Supermachos

## palmiers dédiés à la production de pollen

Les palmiers Supermachos ont une production presque continue d'inflorescences mâles. Ils offrent une solution idéale pour la pollinisation qui est indispensable à une bonne formation des régimes et donc à un bon rendement en régimes et en huile.

Dans les parcelles comportant du matériel *Elaeis guineensis*, il n'est pas rare d'observer un manque d'inflorescences mâles, en particulier pendant les premières années après plantation. La présence d'inflorescences mâles en anthèse est nécessaire pour assurer une bonne formation des régimes (à titre indicatif, il faut au moins en permanence 3 à 6 inflorescences mâles en anthèse par hectare).

De plus, le manque d'inflorescences mâles dans une plantation, même pendant une courte période, a une conséquence directe sur le niveau des populations d'insectes pollinisateurs qui en ont besoin pour leur reproduction. Sans eux, la fécondation est déficiente et entraîne une baisse notable de rendement.

Dans les parcelles d'hybrides OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*), la pollinisation assistée est indispensable pendant toute la durée d'exploitation : de tels hybrides ont peu d'inflorescences mâles, peu de pollen par inflorescence et la viabilité du pollen est faible (Fig. 1).

Les Supermachos peuvent être employés pour pallier aux déficiences de pollinisation selon deux méthodes :

- **Plantés en alterné au sein des parcelles *Elaeis guineensis*.**  
Les palmiers Supermachos, intégrés dans une plantation *Elaeis guineensis* bien gérée, assurent une production régulière d'inflorescences mâles et favorisent le maintien des populations d'insectes pollinisateurs tout au long de l'année.
- **Plantés pour la production et la récolte de pollen destinée à la pollinisation assistée.**  
Plantés en dehors des parcelles commerciales, les palmiers Supermachos permettent de produire efficacement du pollen pour la pollinisation assistée des palmiers *Elaeis guineensis* ou des hybrides OxG.

### PalmElit n°1 en Supermachos :

Des palmiers présentant un ratio élevé d'inflorescences mâles ont été identifiés et reproduits sous forme de semences ou de clones. Ce travail de sélection a permis de développer des palmiers produisant un nombre exceptionnel d'inflorescences mâles : les Supermachos. PalmElit est le premier semencier à mettre en marché du matériel *Elaeis guineensis* au sex ratio très masculin.

### Conseil :

#### Soyez exigeant lors du choix de vos semences

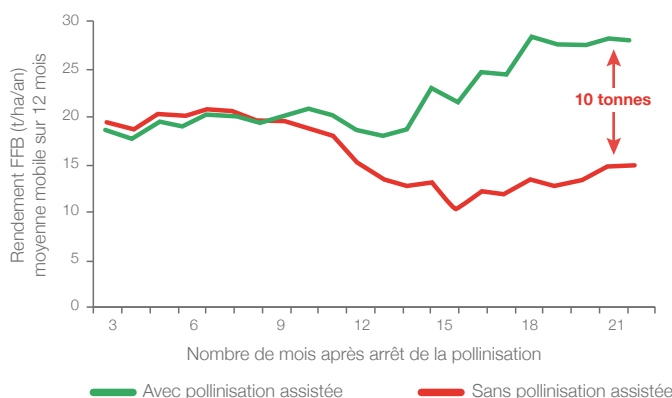
La pollinisation des palmiers est un critère majeur de rentabilité. Toute absence de pollen coûte très cher. La gestion de la pollinisation doit être réalisée de manière rationnelle pour garantir un taux de nouaison élevé.

### RSPO - Impact de la pollinisation assistée sur la viabilité économique et financière des plantations -

En plantation de palmiers OxG la pollinisation assistée est indispensable ; une production efficace de pollen hors zone affectée par le complexe PC est nécessaire.

En plantation d'*Elaeis guineensis*, en particulier sous des conditions de cultures très favorables, l'utilisation de solutions de pollinisation au jeune âge visant à obtenir des régimes bien fécondés est très rentable.

Fig. 1 - Gain de rendement dû à la pollinisation assistée de l'hybride interspécifique OxG



Pollen sur fleur mâle



Régimes mal pollinisés



Un palmier Supermacho

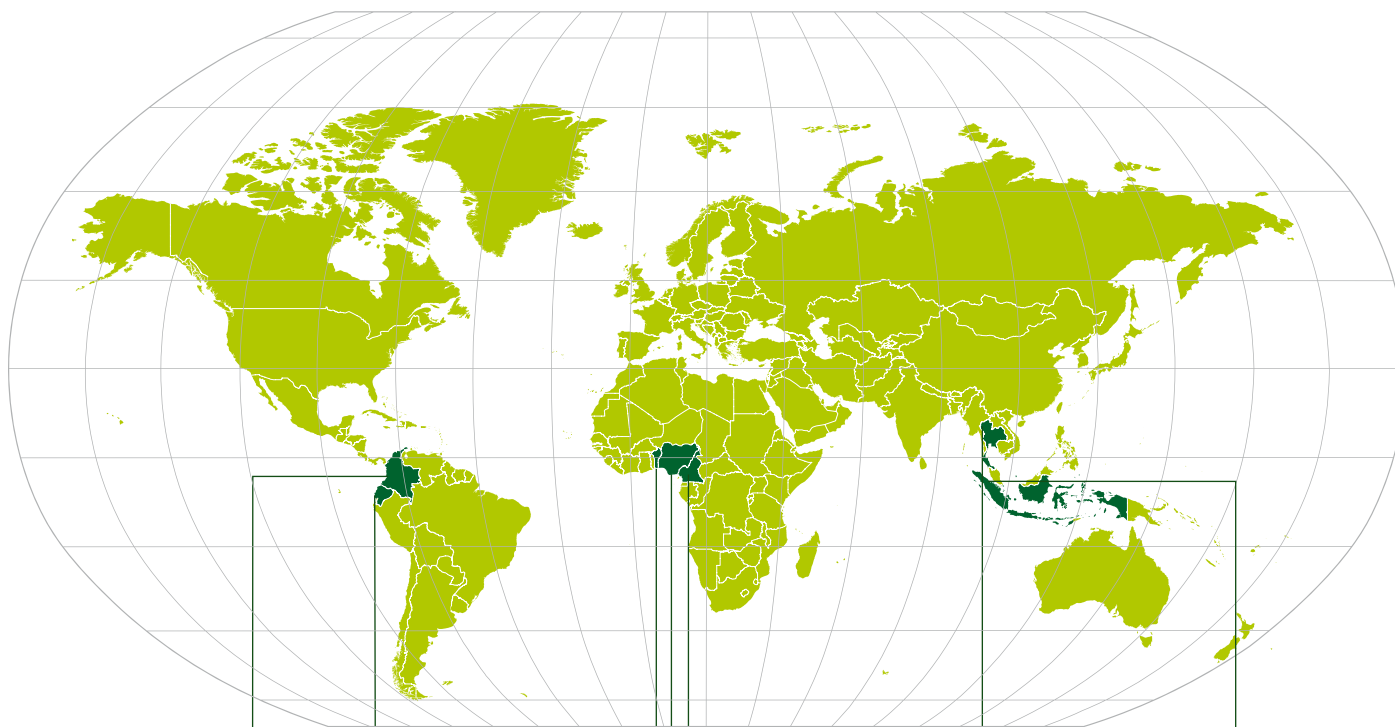


Insectes pollinisateurs (*Elaeidobius*) sur une inflorescence mâle



Pollinisation assistée d'un hybride OxG

# Partenaires



HACIENDA LA CABAÑA

SEPALM

MURRIN Corp.

INRAB

SIAT

CAMSEEDS

SIAM ELITE PALM

PT SOCFIN INDONESIA



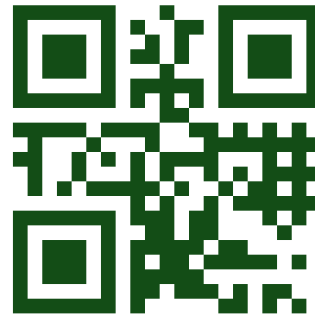






# PALMELIT

OIL PALM SEEDS - CIRAD INSIDE



PalmElit

Siège social :

+33 4 67 45 79 25

[palmelit@palmelit.com](mailto:palmelit@palmelit.com)

Bât 14 – Parc Agropolis

2214 Boulevard de la Lironde,

34980 Montferrier-sur-Lez

FRANCE

---

[WWW.PALMELIT.COM](http://WWW.PALMELIT.COM)

---

