



Evaluation multi locale de familles d'hybrides de cacaoyers (*Theobroma cacao* L.) pour le remplissage des cabosses et le grainage en Côte d'Ivoire.

Attiape Pépin ASSI^{1, 2&3*}, Gnion MathiasTAHI², Honorine Brigitte GUIRAUD², Patricia N'GORAN³, Klotioloma COULIBALY², Walet Pierre N'GUESSAN², Stanislas Tchréwa. KOUAME^{1&2}, Firmin GOURE BI^{1&2}, Sandrine Okayo. MINAKOU^{1&2}, Aidara SEKOU² & Masse DIOMANDE¹.

¹ Unité de Formation et de Recherche en Agroforesterie, BP 150 Daloa, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

² Centre National de Recherche Agronomique, Station de Recherche de Divo, BP 808, Tel : (225) 32 76 08 35, Côte d'Ivoire.

³ Centre National de Recherche Agronomique, Station de Recherche de Bingerville, BP 808, Tel : (225) 32 76 08 35, Côte d'Ivoire.

*Auteur pour correspondance : e-mail : attiapepepin@gmail.com

Submission 3rd October 2024. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 30th November 2024. <https://doi.org/10.35759/JABs.202.10>

RÉSUMÉ

Objectif : Cette étude vise à identifier des familles d'hybrides de cacaoyers présentant un bon remplissage de cabosses et un bon grainage dans différentes zones agro écologiques de la Côte d'Ivoire.

Méthodologie et Résultats : Quatre familles d'hybrides de cacaoyers ont été évaluées au champ à Soubré, Divo et Bouaflé pour le nombre de fèves fraîches par cabosse, le poids de fèves fraîches par cabosse et le poids d'une fève de cacao marchand par famille. Les résultats indiquent que la famille F41 (GU 139 A x (E4/3-2 X C2/1-1)) a présenté le meilleur remplissage de cabosse avec respectivement 47,46 et 45,47 fèves par cabosse dans les localités de Soubré et Bouaflé. La famille F26 (UPA 409 x POR) a présenté les fèves sèches les plus lourdes à la fois dans les trois localités (Soubré, Divo et Bouaflé) avec respectivement 1,71 g, 1,69 g et 1,40 g par fève sèche.

Conclusion et application des résultats : Il ressort de cette étude que les familles F41 et F26 ont été remarquables pour leur bon remplissage des cabosses et grainage. Ces résultats prometteurs constituent un indicateur pour le sélectionneur d'une part, dans la recherche à l'intérieur des familles, de génotypes présentant un bon niveau de remplissage et un excellent grainage et d'autre part, pour la diffusion de familles d'hybrides présentant ces caractères.

Mots clés. Evaluation, multi locale, cacaoyer, grainage, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

Objective. The aim of this study is to identify families of cocoa hybrids with good pod filling and seed set in different agro-ecological zones of Côte d'Ivoire.

Methodology and Results. Four families of cocoa hybrids were evaluated in the field at Soubré, Divo and Bouaflé for the number of fresh beans per pod, the weight of fresh beans per pod and the weight of a merchantable cocoa bean per family. The results show that family F41 (GU 139 A x (E4/3-2 X C2/1-1)) had the best pod filling, with 47.46 and 45.47 beans per pod respectively in Soubré and Bouaflé. Family F26 (UPA 409 x POR) had the heaviest dry beans in all three localities (Soubré, Divo and Bouaflé), with 1.71 g, 1.69 g and 1.40 g per dry bean respectively.

Conclusion and application of the results. The study showed that the F41 and F26 families stood out for their good pod filling and graining. These promising results are an indicator for the breeder, on the one hand, in the search within families for genotypes with good filling and excellent graining, and on the other, in the distribution of hybrid families with these traits.

Keywords. Evaluation, multilocal, cocoa tree, graining, Ivory Coast.

INTRODUCTION

Le cacaoyer est une plante pérenne tropicale cultivée essentiellement pour ses fèves qui servent à la fabrication du chocolat, de produits cosmétiques et pharmaceutiques. Le secteur du cacao contribue à hauteur de 15 % du produit intérieur brute (PIB) et 44 % des recettes d'exportations. Il représente une importante source de devises et d'emplois pour plus de 60 % de la population active (ICCO, 2014). Depuis quelques années, la cacaoculture est confrontée aux effets du changement climatique matérialisés par de faibles pluviométries et de longues périodes sèches.

En effet, des zones naguères productrices de cacao sont devenues marginales, en raison du déficit hydrique prononcé. Des travaux de certains auteurs ont permis de mettre en évidence le comportement au champ des cacaoyers en zones de faibles pluviométries et les paramètres permettant de les discriminer (Tahi et al., 2019 ; Minakou et al., 2022). Cette étude vise à identifier au champ les familles d'hybrides de cacaoyers présentant un bon remplissage de cabosses et un bon grainage dans trois zones agro écologiques incluant une zone à pluviométrie déficitaire.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Sites d'étude : Les travaux ont été réalisés dans trois sites dont deux (Stations de recherche du CNRA de Divo et Soubré) à pluviométrie normale et un (Bouaflé) à pluviométrie déficitaire. La Station de recherche du CNRA de Divo s'étend sur une superficie de 3570 ha et se trouve en zone forestière. Cette zone se caractérise par deux saisons pluvieuses (avril-juillet et octobre-novembre) et deux saisons sèches (décembre-mars et août-septembre). La station de Divo enregistre en moyenne environ 1200 mm de pluie par an avec une hygrométrie élevée. Les sols sur cette station sont profonds, bruns fonnés, argilo-sableux ou humifères. Le

domaine de la station du CNRA de Soubré est estimé à environ 2000 ha pour 1000 ha exploités. La station se situe en zone forestière avec deux saisons pluvieuses (une grande Avril en Avril-juillet et une petite, en octobre-novembre) et deux saisons sèches (une grande, en décembre-mars et une petite, en août-septembre). La pluviométrie moyenne annuelle de la station de Soubré est de 1500 mm/an de pluie inégalement répartie avec une température moyenne de 27°C. L'hygrométrie est relativement élevée avec un taux d'humidité de plus de 82%. L'on y rencontre des sols sablo-argileux très profonds et assez riches, convenables au cacao et café, et les sols

de bas-fond convenable aux cultures vivrières oléagineuses. Le département de Bouaflé se situe dans une zone à pluviométrie déficitaire avec un climat chaud et humide. Cette zone se caractérise par deux saisons pluvieuses (une grande en mars-juin et une petite, de la mi-août à octobre) et deux saisons sèches (une petite en juillet jusqu'à la mi-août et une grande, de novembre à février). La pluviométrie varie de

800 à 900 mm de pluie an. On y trouve différents types de sols, allant des sols ferrugineux aux sols profonds et riches en argile.

Matériel végétal. Le matériel végétal utilisé est composé de quatre familles d'hybrides de cacaoyers plantées à la fois à Divo, Soubré et Bouaflé (Tableau 1)

Tableau 1. Liste du matériel végétal utilisé pour l'évaluation des cacaoyers dans 3 zones

Familles hybrides	Généalogie
F22	[(MO81 x T60/887) x (SCA6 x T60/887)] X [(UF676 x IFC303) x IFC18]
F28	[(SCA6 x PA150)] X [(UF676 x IFC303) x IFC18]
F26	UPA 409 x POR (Témoin pour le grainage)
F41	GU 139 A x (E4/3-2 X C2/1-1)

Méthodes

Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental de cette étude est un split plot à deux facteurs dont le premier facteur est la zone d'étude avec trois niveaux (Soubré, Divo et Bouaflé) et le second facteur, la famille, avec quatre niveaux représentés par les familles d'hybrides F22, F26, F28 et F41. Chaque famille renferme 15 pieds plantés en randomisation totale.

Données collectées : Les données ont essentiellement été collectées sur les fèves. Elles ont porté sur :

- le nombre de fèves fraîches normales par cabosse (NFFN) qui détermine le niveau de remplissage de la cabosse (plus le nombre moyen de fèves d'une cabosse est élevé (supérieur ou égal à 40 fèves), plus excellent sera le niveau de remplissage de la cabosse) ;
- le poids de fèves fraîches normales (PFFN) de la cabosse ;

- le poids d'une fève de cacao marchand (P1FS).

Dans cette étude, les cabosses de chacune des quatre familles mises à l'épreuve ont été récoltées sur les différents sites et celles de Soubré et Bouaflé ont ensuite été transportées à la station CNRA de Divo où les différents paramètres ont été évalués.

Paramètres mesurés sur un échantillon de 30 cabosses et de 100 fèves : La description de ces paramètres a été présentée dans le **tableau 2**. Le nombre de fèves fraîches normales par cabosse (NFFN), le poids de fèves fraîches normales (PFFN) de la cabosse ont été mesurés sur un échantillon de 30 cabosses par famille d'hybride et, le poids d'une fève de cacao marchand (P1FS) a été mesuré sur un échantillon de 100 fèves pris au hasard dans le lot de cacao marchand de chaque famille d'hybride avec une balance de précision (Sartorius 0,2).

Tableau 2 : Paramètres technologiques mesurés sur des fèves de cacao dans 3 zones

Organes	Paramètres	Codes (unités)	Description et type d'observation
Fèves	Nombre de fèves fraîches normales par cabosse	NFFN	Paramètre mesuré sur un échantillon de 30 cabosses par famille d'hybride et de clone
	Poids de fèves fraîches normales par cabosse	PFFN	Paramètre mesuré sur un échantillon de 30 cabosses par famille d'hybride et de clone
	Poids moyen d'une fève sèche	P1FS(g)	Paramètre mesuré sur 100 fèves par famille d'hybride et de clone

RÉSULTATS

Effet de la zone de plantation et de la famille d'hybride sur les paramètres étudiés : L'analyse du **tableau 3** indique un effet « zone de plantation » non significatif à la fois sur le nombre de fèves normales (NFFN) ($P= 0,3218$) et le poids moyen de fèves fraîches normales (PFFN) ($P= < 0,0557$). Par

contre, un effet très hautement significatif de la zone de plantation est mis en évidence sur le poids moyen d'une fève sèche ($P < 0,0001$). Par ailleurs, un effet « Famille » et un effet interaction « Zone x Famille » hautement significatif ($P < 0,0001$) est mis en évidence sur chacun des trois paramètres étudiés.

Tableau 3. Analyse de la significativité de la zone de plantation, de la famille et de leur interaction sur le nombre de fèves fraîches normales d'une cabosse (NFFN), le poids de fèves fraîches normales d'une cabosse (PFFN) et le poids d'une fève sèche (P1FS).

Sources	DDL	NFFN		PFFN		P1FS	
		F	Pr > F	F	Pr > F	F	Pr > F
Zone	2	1,52	< 0,3218	2,22	< 0,0557	28,29	< 0,0001
Famille	3	4,81	< 0,0031	9,65	< 0,0001	423,83	< 0,0001
Famille x Zone	6	4,02	< 0,0009	5,93	< 0,0001	73,70	< 0,0001

Comparaison des zones de plantation pour le nombre de fèves fraîches normales (NFFN), poids de fèves fraîches normales (PFFN) et le poids d'une fève sèche (P1FS). L'analyse du **tableau 4** indique un effet « zone de plantation » très hautement significatif

uniquement sur le poids d'une fève sèche ($P < 0,0001$). La localité de Soubré a présenté les fèves sèches les plus lourdes (P1FS = 1,38 g) tandis que celle Bouaflé a les fèves les moins lourdes (P1FS = 1,24 g).

Tableau 4 : Comparaison de trois zones de plantation pour les trois paramètres mesurés

Zones	Nombre de fèves	NFFN (Nombre)	PFFN (g)	PIFS (g)
Soubré	400	41,06±0,98a	131,49±5,01a	1,38±0,01a
Divo	400	40,17±1,20a	133,81±5,81a	1,31±0,01b
Bouaflé	400	38,28±1,26a	112,31±4,61a	1,24±0,01c
Moyenne		39,83	125,87	1,31
CV (%)		20,61	27,66	4,66
P		<0,3218	<0,0557	<0,0001

Comparaison des familles d'hybrides pour le nombre de fèves fraîches normales d'une cabosse (NFFN) en fonction de la zone de plantation : L'analyse du **tableau 4** indique une différence significative ($P < 0,0006$ et $P < 0,0055$) entre les familles pour le nombre de fèves fraîches normales d'une cabosse dans les zones de Soubré et Bouaflé. Par contre, une

différence non significative ($P < 0,0758$) a été mise en évidence entre les familles dans la localité de Divo pour ce paramètre. Dans les localités de Soubré et Bouaflé, la famille F41 a présenté le meilleur remplissage de cabosse avec respectivement 47,46 et 45,47 fèves par cabosse.

Tableau 5 : Comparaison de quatre (4) familles d'hybrides pour le nombre de fèves fraîches normales d'une cabosse (NFFN).

Familles	NFFN (Nombre)		
	Soubré	Divo	Bouaflé
F41	47,46±1,15 ^a	37,20±3,29 ^a	45,47±1,31 ^a
F26	40,27±1,12 ^b	37,13±2,75 ^a	35,80±2,54 ^b
F28	39,40±1,52 ^b	44,40±1,24 ^a	36,93±3,07 ^b
F22	37,13±2,62 ^b	41,93±1,24 ^a	34,27±2,16 ^b
Moyenne	41,07	40,17	38,13
CV	16,18	12,30	13,18
P	<0,0006	<0,0758	<0,0055

Comparaison des familles d'hybrides pour le poids de fèves fraîches normales d'une cabosse (PFFN) en fonction de la zone de plantation : L'analyse du **tableau 6** indique une différence significative entre les familles ($P < 0,0025$ et $P < 0,0001$; $P < 0,0057$) pour le poids de fèves fraîches normales

respectivement dans les localités de Soubré, Divo et Bouaflé. Dans les localités de Soubré et Divo, la F26 a présenté les fèves les plus lourdes par cabosse avec respectivement 158,7 g et 171,63 g. A Bouaflé, c'est plutôt la famille F41 qui a présenté les fèves les plus lourdes avec 136,01 g.

Tableau 6 : Comparaison de quatre (4) familles d'hybrides pour le poids de fèves fraîches normales d'une cabosse (PFFN).

PFFN (g)			
Familles	Soubré	Divo	Bouaflé
F26	158,70±12,79 ^a	171,63±14,1 ^a	116,10±10,51 ^b
F41	134,55±5,95 ^{ab}	99,57±6,79 ^c	136,01±5,76 ^a
F28	123,93±7,00 ^b	143,37±10,3 ^b	92,26±8,49 ^b
F22	108,76±8,88 ^b	120,68±3,73 ^b	104,37±8,90 ^b
Moyenne	131,49	133,81	112,52
CV	26,64	13,75	15,77
P	<0,0025	<0,0001	<0,0057

Comparaison des familles d'hybrides pour le poids d'une fève sèche (P1FS) en fonction de la zone de plantation : Pour le poids d'une fève sèche (P1FS), l'analyse de la variance a montré une différence hautement significative ($P < 0,0001$) entre les familles hybrides dans les trois zones de plantation (Soubré, Divo et

Bouaflé) (**Tableau 7**). Dans ces trois localités, la F26 a présenté les fèves sèches les plus lourdes avec respectivement 1,71 g, 1,69 g et 1,40 g par fève sèche. La F22 s'est classée en deuxième position pour le poids moyen d'une fève sèche à Soubré (P1FS= 1,37 g) et à Bouaflé (P1FS= 1,32 g).

Tableau 7 : Comparaison de quatre (4) familles d'hybrides pour le poids d'une fève sèche (P1FS)

P1FS (g)			
Familles	Soubré	Divo	Bouaflé
F26	1,71±0,03 ^a	1,69±0,02 ^a	1,40±0,01 ^a
F22	1,37±0,01 ^b	1,14±0,01 ^c	1,32±0,02 ^b
F28	1,22±0,01 ^c	1,33±0,02 ^b	0,98±0,02 ^d
F41	1,21±0,01 ^c	1,07±0,02 ^d	1,24±0,01 ^c
Moyenne	1,38	1,30	1,23
CV	13,12	12,23	14,04
P	<0.0001	<0.0001	<0.0001

DISCUSSION

Cette étude a pour objectif d'identifier des familles d'hybrides de cacaoyers présentant un bon remplissage de cabosses et un bon grainage dans différentes zones agro écologiques. Pour ce faire, quatre familles d'hybrides plantées à la fois dans trois localités de Côte d'Ivoire dont deux à pluviométrie normale (Divo et Soubré) et une localité à pluviométrie déficitaire (Bouaflé), ont été évaluées pour le nombre de fèves fraîches normales d'une cabosse (NFFN), le poids de fèves fraîches normales d'une cabosse (PFFN)

et le poids d'une fève sèche (P1FS). Les résultats ont mis en évidence un effet « Famille » et un effet d'interaction « Zone x Famille » hautement significatif ($P < 0,0001$ pour le NFFN, le PFFN et le P1FS). La localité de Soubré a présenté les fèves sèches les plus lourdes (P1FS = 1,38 g). Les résultats présentés dans cette étude sont en accord avec ceux de Tahiri *et al.*, (2019) et Minakou *et al.* (2022), qui ont mis en évidence une différenciation entre des familles de cacaoyers en zones de pluviométrie normale et déficitaire. Les fortes

périodes de pluies enregistrées dans la localité de Soubré ces dernières années, pourraient également être à l'origine de ce bon grainage. La famille F41 a présenté le meilleur remplissage de cabosse avec respectivement 47,46 et 45,47 fèves par cabosse dans les localités de Soubré et Bouaflé. La famille F26 (témoin pour le grainage) a présenté les fèves sèches les plus lourdes à la fois dans les trois localités (Soubré, Divo et Bouaflé) avec respectivement 1,71 g, 1,69 g et 1,40 g par fève sèche. Elle a également présenté les fèves fraîches les plus lourdes à la fois à Soubré et à Divo avec respectivement 158,7g et 171,63 g par cabosse, confirmant ainsi son utilisation dans l'étude comme témoin pour la grosseur des fèves. Il convient en outre de noter que bien que la famille F26 ait été en tête de classement pour le poids d'une fève sèche dans les trois localités, ses performances pour ce critère ont été plus élevées à Soubré et Divo (respectivement de 1,71 g et 1,69 g) qu'à Bouaflé, une zone à pluviométrie déficitaire. Cette observation met en exergue l'impact négatif de la zone de sécheresse sur le grainage des cacaoyers. Ces deux familles confirment ainsi leur bon remplissage et grainage de cabosses. En effet, lorsque le nombre de fèves moyen d'une cabosse est compris entre 30 et 40 fèves, la cabosse est qualifiée de bien remplie selon Braudeau (1969). Selon plusieurs auteurs, le remplissage des cabosses devrait être pris en compte pour l'amélioration du rendement du cacaoyer (Lanaud *et al.*, 2017). En effet, le nombre et le poids de fèves de la cabosse constitue un indicateur de fertilité apparente et donc du bon remplissage des cabosses des cacaoyers. Cela est conforté par

les travaux de Lachenaud *et al.*, (2006) qui ont mis en évidence une corrélation positive et significative entre le nombre de fèves par cabosse et la fertilité apparente. A l'exception de la famille F28 dont le poids d'une fève sèche dans la localité de Bouaflé est inférieur à 1 g, toutes les valeurs du PIFS ont été supérieures à la norme industrielle qui est de 1 g pour 1 fève de cacao marchand, qui est la valeur minimale recherchée par les chocolatiers (Adamako *et al.*, 2003). Cela confirme la qualité du grainage obtenu par ces familles dans différentes zones d'étude. En outre, ce paramètre étant héritable (Cilas, 1989), certains génotypes de ces familles pourraient être utilisés comme géniteurs dans un programme d'amélioration variétale pour la création de descendances présentant un excellent grainage. Par ailleurs, il est important de souligner que ces deux familles F26 (UPA 409 x POR) et F41 (GU 139 A x (E4/3-2 X C2/1-1)) ont au moins un parent Trinitario dans leur généalogie (POR pour F26 puis, UF 676, IFC303 et IFC18 pour F41), démontrant ainsi l'utilité d'impliquer des clones d'origine Trinitario comme géniteur pour l'amélioration génétique de la qualité technologique des fèves. Ces résultats sont en accord avec ceux d'Assemat *et al.* (2005) qui ont montré que les variétés de cacaoyers appartenant au groupe des Trinitario sont des potentiels géniteurs pour l'amélioration de la qualité. Nos résultats sont également en accord avec ceux de Guiraud *et al.* (2021) dont les travaux ont mis également en évidence le bon grainage et remplissage de cacaoyers d'origine Forastero et Trinitario.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Cette étude a permis de caractériser au plan technologique, quatre familles d'hybrides de cacaoyers dans trois zones agro écologiques de Côte d'Ivoire. Il ressort de ce travail que les familles F41 (GU 139 A x (E4/3-2 X C2/1-1)) ont présenté un bon remplissage des cabosses

à la fois à dans les localités de Soubré (47,46 fèves par cabosse) et de Divo (45,47 fèves par cabosse). La F26 (UPA 409 x POR) a confirmé ses bonnes performances pour le grainage. Les familles F41 et F21 confirment ainsi leur bon remplissage et grainage au plan multi local

dans des zones agro écologiques différentes. Ces résultats constituent un indicateur pour le sélectionneur dans la perspective de

l'amélioration génétique du cacaoyer en Côte d'Ivoire pour le grainage et le remplissage des cabosses.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adomako, B., Adu-Ampomah, Y., 2003. Bean characteristics of progenies of upper Amazon cacao in Ghana. *Tropical Agriculture*, (Trinidad). 80 (1), 41–47.
- Assemat S., Lachenaud P., Ribeyre F., Davrieux F., Pradon J-L. & Cros E., 2005. Bean quality traits sensory evaluation of wild Guiana cocoa populations. *Genetics Resources and Crop Evolution* 52 (7) 911–917.
- Braudeau J, (1969) Le cacaoyer. Collection « Techniques Agricole et Productions Tropicales ». Edition Maisonneuve et Larose, Paris, 304p.
- Cilas, C., Duchemin, C. et Lotode, R. (1989). L'amélioration génétique de la qualité du cacao : étude de la granulométrie. *Café Cacao Thé (Paris)*, 33 (1) ,3-8
- Guiraud B.S.H.B., Tahi G.M., Coulibaly K., Assi E.M., Minakou O.S., Atchi M.Y., Lachenaud P. & Zoro I.A., 2021. Sélection de cacaoyers (*Theobroma cacao* L.) présentant un bon grainage au sein de la principale collection de Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 167: 17291 – 17305 ISSN 1997-5902.
- International Cocoa Organization (ICCO) 2014. Quarterly bulletin of Cocoa statistics, vol. No. 4, Cocoa year 2012/2013.
- Konate Z., Assiri A.A., Messoum F.G., Sekou A., Camara M. & Yao-Kouame A. (2016). Identification de quelques contraintes paysannes en replantation cacaoyère en Côte D'Ivoire. REV. CAMES - VOL.04 NUM.02. 2016 * ISSN 2424-7235.
- Lachenaud P., Oliver G., Bastide P. & Paulin D. 2006. Le remplissage des cabosses des cacaoyers spontanés de Guyane (*Theobroma cacao* L.). *Acta Botanica Gallica*, 153 (1), 105-114.
- Lanaud C., Fouet O., Legavre T., Lopes U., Sounigo O., Eyango M.C., Mermaz B., Da Silva M.R., Looor Solorzano R.G. & Argout X., 2017. Deciphering the *Theobroma cacao* self-incompatibility system : from genomics to diagnostic markers for self-compatibility. *Journal of Experimental Botany* 68 (17) : 4775-4790.
- Minakou O.S., Tahi G.M., Guiraud S.B., Johnson V., Cilas C. & Akaffou D.S. 2022. Leaf density, adult vegetative vigor and flushing intensity as relevant criteria for evaluating the resilience of cocoa trees (*Theobroma cacao* L.) to drought, Oral Communication, Cocoa Symposium, Corum, Montpellier France.
- Motamayor JC, Risterucci AM, Heath M & Lanaud C. (2003). Cacao domestication II : Progenitor germplasm of the Trinitario cacao cultivar. *Heredity* 91: 322-330.
- Motamayor JC, Risterucci AM, Lopez PA, Ortiz CF, Moreno A & Lanaud C. (2002). Cacao domestication I. The origin of the cacao cultivated by the Mayas. *Heredity* 89: 380-386.
- Roose E. & Jadin P. 1969. Erosion, ruissèlement et drainage sur un sol à cacao en moyenne Côte d'Ivoire. Station I.F.C.C. près de Divo : milieu, dispositif et résultats des campagnes 1967-1968. ORSTOM (I.F.C.C.), Abidjan (Côte d'Ivoire) 77 pages.
- Tahi G.M., Guiraud B. S., Kassin K.E., Kouame B., Ehounou JN., Kouakou H. (2019). Une approche intégrée pour

améliorer l'efficacité et la résilience des cacaoyers au changement climatique pour une meilleure utilisation des ressources génétiques du cacao en Côte d'Ivoire : première phase. In Rapport Technique de fin de projet Bioversity en Côte d'Ivoire (Oct. 2018 à Oct 2019), 34 p.

Turnbull C.J. and Eskes A.B. (2010). A Visual Aid to Identifying Widely Distributed Cacao Accessions". CFC, Amsterdam, the Netherlands / ICCO, London, UK / Bioversity International, Rome, Italy.