

# EVALUATION DE L'ADOPTION DES VARIETES AMELIOREES DE CACAOYERS APPELEES « MERCEDES » EN COTE D'IVOIRE

A. W. AFFESSI<sup>1</sup>, M. G. ADOLPHE<sup>2</sup>, T. N. TIEHI<sup>3</sup>, K. KOUAKOU<sup>4</sup>, B. H. GUIRAUD<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doctorant en Economie Développement, UFR SEG, Univeristé Félix Houphouët Boigny (UFHB) Abidjan, BPV 43 Abidjan, Côte d'Ivoire, Email : [affessi.aw@gmail.com](mailto:affessi.aw@gmail.com)

<sup>2</sup>SocioEconomiste, Programme Systèmes Agraires et Développement Durable, Station de Recherche Gagnoa, Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), BP 602 Gagnoa, Côte d'Ivoire

Email auteur correspondant : [mahyao.adolphe@cnra.ci](mailto:mahyao.adolphe@cnra.ci)

<sup>3</sup>Enseignant Chercheur, UFR SEG, Univeristé Félix Houphouët Boigny (UFHB) Abidjan, BPV 43 Abidjan, Côte d'Ivoire

Email : [titotiehi@gmail.com](mailto:titotiehi@gmail.com)

<sup>4</sup>Phytovirologue, World Agroforestry (ICRAF-CIFOR), 08 BP 2823 Abidjan 08, Côte d'Ivoire. E-mail:

[K.Kouakou@cgiar.org](mailto:K.Kouakou@cgiar.org)

<sup>5</sup>Généticienne, Programme Cacao, Station de Recherche de Divo, Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), BP 808 Divo, Côte d'Ivoire.

E-mail: [brigitte.guraud@cnra.ci](mailto:brigitte.guraud@cnra.ci)

## RESUME

L'objectif de cette étude est d'évaluer le niveau d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » et de relever les facteurs déterminants leur adoption par les producteurs en Côte d'Ivoire. Les données ont été collectées par questionnaire auprès d'un échantillon de 800 producteurs réparti dans les principales zones de production du cacao. Les résultats indiquent un taux actuel d'adoption de 29,66 % contre un taux potentiel de 30,94 %. L'étude révèle également que la pratique d'au moins une autre culture pérenne et la possession d'une épargne contribuent significativement à la connaissance de l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes ». L'adoption de ces variétés est positivement influencée par l'âge du producteur, le niveau d'instruction, le nombre d'actifs agricoles et surtout la présence de la maladie du swollen shoot dans la cacaoyère. Ces facteurs sont à prendre en compte dans la stratégie de vulgarisation des variétés de cacaoyer « Mercedes » en milieu paysan.

**Mots clés :** adoption, variétés améliorées, cacaoyer, Côte d'Ivoire

## ABSTRACT

### ADOPTION OF IMPROVED COCOA VARIETIES « MERCEDES » IN COTE D'IVOIRE

*The aim of this study is to evaluate the adoption rate of the « Mercedes » cocoa varieties and to identify the factors determining their adoption by producers in Côte d'Ivoire. Data were collected by questionnaire from a sample of 800 farmers randomly selected in the main cocoa producing areas. The results indicate a current adoption rate of 29.66% against a potential rate of 30.94%. The study revealed also that the practice of at least one other perennial crop and the possession of savings contributed significantly to the knowledge of the technical itinerary of the « Mercedes » cocoa varieties. The adoption of these improved varieties is positively influenced by the age of the producer, its level of education, the number of agricultural workers in the farm household and especially the presence of the swollen shoot disease in the cocoa farm. These factors should be considered for a better adoption of cocoa improved varieties « Mercedes » by farmers.*

**Key words:** adoption, improved varieties, cocoa tree, Côte d'Ivoire

## INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire est le premier pays producteur mondial de cacao (*Theobroma cacao* L.). La production de la campagne 2018/19 a été de 2 154 000 tonnes, soit près de 45 % de la production mondiale (ICCO, 2021). La culture du cacao procure près 30 % des recettes d'exportation du pays et contribue à plus de 10 % du Produit Intérieur Brut (PIB) (Banque Mondiale, 2019). Elle fait vivre environ 6 millions de personnes et constitue la première source de revenu agricole pour les producteurs ivoiriens dont 43 % n'ont pas d'autres sources de revenus (BCEAO, 2014). Malgré cette place importante dans la richesse nationale, la cacaoculture fait face à de nombreuses contraintes. L'une des contraintes majeures actuelles est la recrudescence de la maladie du swollen shoot du cacaoyer depuis 2003 dans plusieurs zones de production (Kouakou *et al.*, 2011). Le swollen shoot provoque la baisse de production et la mortalité des cacaoyers atteints (Kébé *et al.*, 2016). Les recherches menées par le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) en Côte d'Ivoire ont permis d'identifier des variétés améliorées potentiellement tolérantes à la maladie parmi les variétés de cacaoyers « Mercedes » diffusées (Tahi *et al.*, 2016). Il faut noter que la diffusion des semences de variétés améliorées de cacaoyer « Mercedes » a connu deux (2) grandes phases en Côte d'Ivoire. De 1975 à 2005, les producteurs achetaient directement les semences sur les sites de production du CNRA. De 2005 à 2018, le Conseil du Café Cacao (CCC) a subventionné la production des semences pour une distribution gratuite aux producteurs par l'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER). Toutefois, il a été montré que l'adoption d'une nouvelle technologie est fonction de plusieurs facteurs liés à la technologie, aux caractéristiques du producteur et à l'environnement institutionnel (Foster & Rosenzweig 2010 ; Tosakana *et al.*, 2010 ;

Ngondjeb *et al.*, 2011 ; Mbetid-Bessane, 2014 ; Mounirou, 2015 ; Roussy *et al.*, 2015 ; Combarry, 2016 et Ullah *et al.*, 2018). Ces facteurs ne sont pas communs à toutes les situations en raison notamment de l'hétérogénéité des producteurs et du contexte de production (Baumgart-Getz *et al.*, 2012 ; Roussy *et al.*, 2015). Une bonne connaissance des facteurs déterminants l'adoption des variétés de cacaoyers « Mercedes » s'avère nécessaire pour mieux orienter les stratégies de lutte contre la maladie. L'objectif de l'étude a été d'évaluer le taux actuel et potentiel d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » et d'identifier les facteurs déterminants leur adoption dans le contexte de prévalence de la maladie du swollen shoot du cacaoyer en Côte d'Ivoire.

## MATERIEL ET METHODES

### METHODE DE COLLECTE DES DONNEES

Les données ont été collectées auprès d'un échantillon obtenu par tirage aléatoire de 800 producteurs de cacao dans les principales régions de production cacaoyère en Côte d'Ivoire. La répartition de l'échantillon dans les régions et le nombre de villages visités est présenté dans le Tableau 1. Sur les 800 producteurs sélectionnés, 18,87% ont des exploitations cacaoyères atteintes par la maladie du swollen shoot contre 81,13 % avec des exploitations non infectées. Les producteurs ont été enquêtés à partir d'un questionnaire individuel portant sur les caractéristiques socioéconomiques du ménage du producteur de cacao (sexe, âge, nombre actifs agricoles, contact avec la vulgarisation, etc.), les caractéristiques de l'exploitation cacaoyère (superficie emblavée, âge des cacaoyers, présence du swollen shoot, etc.) et les pratiques culturelles (type de main d'œuvre, variétés de cacao cultivées, autre culture pérenne pratiquée, etc.).

**Tableau 1 :** Répartition des producteurs enquêtés en Côte d'Ivoire.*Distribution of farmers surveyed in Côte d'Ivoire.*

Régions	Nombre villages visités	Producteurs avec exploitation non atteinte CSSV	Producteurs avec exploitation atteinte CSSV	Nombre Total Producteurs	% Total
Nawa	16	110	41	151	18,87
Loh Guiboua	8	103	17	120	15,00
HautSassandra	10	89	7	96	12,00
San Pedro	6	65	10	75	9,38
Goh	5	46	23	69	8,62
Agneby Tiassa	3	63	3	66	8,25
Sud Comoé	4	43	5	48	6,00
Guemon	5	34	10	44	5,50
Indenie	2	32	7	39	4,88
Me	3	27	8	35	4,38
Marahoue	6	7	18	25	3,12
Tonkpi	1	20	2	22	2,75
Belier	2	10	0	10	1,25
Total	71	649	151	800	100

Source : Enquetes CNRA 2019

#### MODELE D'ESTIMATION DU NIVEAU D'ADOPTION

L'adoption est le processus par lequel un producteur individuel décide d'utiliser ou non la nouvelle technique de production (Lindner, 1987). L'adoption d'une technologie est donc une décision qui met en œuvre un choix individuel, relevant au moins en partie du domaine de la rationalité. Cette décision ne peut être indépendante de la façon dont le producteur évalue par lui-même les conséquences et avantages de son choix. Cette évaluation individuelle qui s'apparente à une auto-sélection pourrait biaiser l'estimation du taux d'adoption lorsque la population cible n'a pas été totalement exposée à la technologie. Le taux d'adoption évalué comme la proportion de l'échantillon ayant adopté la technologie est une estimation biaisée du vrai taux potentiel d'adoption de la population à cause du biais de non-exposition (Diagne et Demont 2007 ; Wooldridge 2010). Le biais de non-exposition est généralement induit par le manque d'information ou de formation, la faible disponibilité ou accessibilité à la technologie. Au cours de la période de diffusion des semences de variétés améliorées de cacaoyers en Côte d'Ivoire, tous les producteurs n'ont pas eu accès aux semences produites par le CNRA, ce qui nécessite de prendre en compte le biais de non exposition dans l'estimation du taux d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Pour contrôler ce biais, l'approche

contre-factuelle basée sur l'effet moyen du traitement (ATE) a été utilisée pour estimer de façon consistante le taux d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Dans le cadre de l'étude, le traitement signifie exposition du producteur aux variétés de cacaoyer « Mercedes » mesurée par la connaissance de ces variétés améliorées de cacaoyer et l'accès à l'itinéraire technique recommandée. L'adoption est mesurée par la présence de ces variétés dans l'exploitation du producteur.

Soit  $T$  une variable binaire déterminant le statut d'exposition représenté par la connaissance de l'itinéraire technique et l'accès aux variétés de cacaoyer « Mercedes » par le producteur.  $T_i = 1$  signifie que le producteur est exposé aux variétés de cacaoyer « Mercedes » et  $T_i = 0$  signifie qu'il n'a pas été exposé  $y_i$  correspond au résultat d'adoption potentielle du producteur  $i$  s'il est exposé aux variétés de cacaoyer « Mercedes » ( $T_i = 1$ ), et  $y_0$  correspond au résultat d'adoption du producteur  $i$ , s'il n'est pas exposé ( $T_i = 0$ ). Sur cette base, l'effet du traitement pour le producteur  $i$  est mesuré à partir de l'équation 1 suivante :

$$y = Ty_1 + (1 - T)y_0 \quad (1)$$

Trois paramètres de l'Effet Moyen du Traitement peuvent être estimés, à savoir : l'ATE correspondant au taux potentiel d'adoption dans l'ensemble de la population de producteurs, l'ATE1 qui indique le taux d'adoption dans la sous-population des exposés et l'ATE0

représentant le taux d'adoption parmi les non-exposés. Ces paramètres sont estimés à partir des équations 2, 3 et 4 suivantes :

$$ATE = E(y_1 - y_0) \quad (2)$$

$$ATE1 = E(y_1|T = 1) \quad (3)$$

$$ATE0 = E(y_1|T = 0) \quad (4)$$

L'ATE représente la proportion des producteurs qui auraient adopté s'ils avaient tous été exposés, c'est-à-dire avoir eu accès aux variétés de cacaoyer « Mercedes » diffusées et la connaissance de l'itinéraire technique recommandée. L'ATE1 correspond à la proportion des producteurs ayant adopté parmi ceux qui ont été exposés et l'ATE0, la proportion des producteurs ayant adopté les variétés « Mercedes » parmi ceux qui n'ont pas été exposés. Lorsque  $y_0 = 0$ , l'équation 1 se réduit à  $y = Ty_1$ , ce qui indique que le résultat d'adoption est une combinaison du résultat d'exposition et du potentiel d'adoption. Ce taux commun d'exposition et d'adoption (JEA) représente le taux réel d'adoption, c'est-à-dire la proportion des producteurs exposés et adoptant les variétés de cacaoyer « Mercedes ». La différence entre JEA et ATE mesure l'écart d'adoption (GAP) ou écart entre le taux réel et le taux potentiel d'adoption. Le GAP mesure l'effort de sensibilisation, de formation et de diffusion pour atteindre le taux potentiel d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». La différence entre ATE et ATE1 est le biais de sélection positive (PSB). La non significativité du PSB impliquerait que les producteurs non exposés aux variétés de cacaoyer « Mercedes » ont les mêmes chances d'adopter ces variétés que ceux qui ont été exposés.

L'estimation des ATE, ATE1 et ATE0 nécessite d'observer simultanément le résultat d'adoption du producteur s'il est exposé et le résultat d'adoption du même producteur dans le cas contraire. Pour résoudre ce problème contrefactuel et estimer de façon consistante l'effet moyen du traitement, la méthode a consisté à identifier un groupe de non exposés qui tient compte de la validité de l'hypothèse d'indépendance conditionnelle. Il s'agit d'identifier un ensemble de variables  $X_i$  liées aux caractéristiques du producteur (sexe, âge, niveau instruction, accès aux services de vulgarisation, etc.) qui influencent la décision individuelle d'adoption des variétés de cacaoyer

« Mercedes » et un vecteur de covariables  $Z_i$  qui influencent l'exposition à ces variétés. Cela sous-entend qu'une fois que les différences observables entre les producteurs exposés et non exposés sont contrôlées, le résultat des producteurs non exposés aurait la même distribution que celle des producteurs exposés s'ils n'avaient pas été exposés (Rosenbaum et Rubin, 1983). Si cette hypothèse est vérifiée, le résultat de l'adoption dans la sous-population des producteurs exposés peut être utilisé pour déterminer la situation contrefactuelle de la sous-population des producteurs non exposés et vice versa. Suivant Diagne et Demont (2007), il est également nécessaire de vérifier les hypothèses que l'adoption potentielle et l'exposition sont indépendantes de  $Z_i$  et conditionnelles sur  $X_i$  telles que indiquées dans les équations 5 et 6 suivantes :

$$P(y_1 = 1|x, z) = P(y_1 = 1|x) \quad (5)$$

$$P(T = 1|x, z) = P(T = 1|z) \quad (6)$$

Avec le score de propension

$$p(z) = P(T = 1|z) \text{ et } p(z) > 0$$

pour tout  $z$ .

#### MODELE DE DETERMINATION DES FACTEURS D'EXPOSITION ET D'ADOPTION

Le modèle Logit a été utilisé pour la détermination des facteurs d'exposition et d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Soit  $y^*$  la variable latente représentant la décision d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » par le producteur est exprimée dans l'équation 7 suivante

$$Y^* = \beta' X_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

Avec :

$\beta'$ , le vecteur des paramètres à estimer,

$X_i$ , le vecteur des variables explicatives,

$\varepsilon_i$ , le terme aléatoire de la loi logistique

$i$  représentant la  $i^{\text{ème}}$  observation dans l'échantillon

Lorsque  $Y^* > 0$ , le producteur connaît l'itinéraire technique et adopte les variétés de cacaoyer « Mercedes », donc  $y_i = 1$  Si  $Y^* \leq 0$ , le producteur ne connaît pas l'itinéraire technique et n'adopte pas les variétés de cacaoyer « Mercedes », donc  $y_i = 0$ .

En considérant le cas où  $y_i = 1$ , la probabilité  $p$  qu'un producteur face le choix d'adopter est représenté par  $p(y_i = 1)$  tel que présenté dans l'équation 8 :

$$p(Y^* > 0) = p(\beta' X_i + \varepsilon_i > 0) \quad \text{alors,}$$

$$p(\varepsilon_i > -\beta' X_i) = F(\beta' X_i) \quad (8)$$

Sous l'hypothèse que les termes aléatoires  $\varepsilon_i$  sont indépendantes et identiquement distribuée et suivent la loi logistique, le modèle Logit peut être spécifié par l'équation 9 :

$$P(y_i) = \frac{e^{\beta X_i}}{1 + e^{\beta X_i}} \quad (9)$$

La modélisation logistique de  $y$  en fonction de  $k$  variables explicatives ( $X_1, X_2, \dots, X_k$ ) et de  $k+1$  paramètres à estimer ( $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ ) est représenté par l'équation 10 :

$$P(y_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i}} \quad (10)$$

Avec  $\beta_k$  représentant les coefficients associés aux variables explicatives  $X_k$  et  $\beta_0$  la constante.

Les coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  dans la régression logistique sont estimés en utilisant la méthode du maximum de vraisemblance. Plusieurs variables socioéconomiques ( $X_k$ ) peuvent déterminer l'exposition et l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ».

#### VARIABLES UTILISEES DANS LE MODELE LOGIT

La variable dépendante du modèle d'exposition est le statut d'exposition qui prend la valeur 1 si le producteur connaît l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes » et 0 si non. Celle du modèle d'adoption est le statut d'adoption qui prend la valeur 1 si le producteur a la variété de cacaoyer « Mercedes » dans son exploitation et 0 si non. L'exposition et l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » peuvent être la résultante d'une multitude de variables. Le **tableau 2** présente les variables socioéconomiques et techniques retenues ainsi que les effets attendus de ces variables sur les statuts exposition et adoption.

**Tableau 2 :** Description des variables et effets attendus.

*Description of variables and expected effects.*

Variables	Unités de mesure	Effets attendus	
		Exposition	Adoption
<b>Dépendantes</b>			
Exposition	1 Connaissance itinéraire technique variétés « Mercedes » 0 si non		
Adoption	1 Présence des variétés « Mercedes » dans la cacaoyère 0 si non		
<b>Explicatives</b>			
Age	Age producteur	+	+
Expérience Actif	Nombre années culture du cacao Nombre actifs agricole dans le ménage		+/- +
Superficie	Superficie de la parcelle de cacao	+	+
Age cacaoyère	Age moyen des cacaoyers dans la parcelle	-	
Éducation	1 Scolarisé, 0 si non	+	+
Vulgarisation	1 Contact avec vulgarisation, 0 si non	+	+
Groupement	1 Appartenance groupement, 0 si non	-	+
Épargne	1 Possède épargne, 0 si non	+	
Revenu	1 Possède revenu non agricole, 0 si non	+	+
Autre culture	1 Pratique une autre culture pérenne, 0 si non	+	+
Main d'œuvre	1 Recours main d'œuvre salariée, 0 si non		+
Investissement	1 Achat matériels/intrants en 2019, 0 si non	+	
Maladie	1 Swollen shoot dans la cacaoyère, 0 si non		+
Prix	1 Information prix avant-vente 2018, 0 si non	+	
Crédit	1 Accès crédit, 0 si non	+	
Engrais	1 Disponibilité engrais au village, 0 si non	+	

**Source :** Auteurs

## RESULTATS

### CARACTERISTIQUES SOCIOECONOMIQUES DES PRODUCTEURS SELON LE STATUT EXPOSITION

Le tableau 3 présente les caractéristiques des producteurs selon le statut exposition représenté par la variable connaissance de l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Il ressort qu'une plus grande proportion de producteurs non exposés est scolarisée (66,67 %) et a été en contact avec la vulgarisation (51,52 %) comparée aux producteurs exposés (50,28 % scolarisés et 21,07 % ayant été en

contact avec la vulgarisation). A l'inverse, une proportion plus importante de producteurs exposés pratique au moins une autre culture de rente (92,70 %), possède une épargne (40,17 %) et détient des superficies plus grandes (3,24 ha en moyenne par producteur) comparativement aux non exposés (72,73 % qui pratiquent une autre culture de rente, 12,12 % possèdent une épargne et 2,31 ha de superficie moyenne par producteur). L'analyse révèle que les producteurs ayant connaissance de l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes » ont une superficie de cacao plus grande et sont plus nombreux à diversifier les cultures et à épargner.

**Tableau 3** : Caractéristiques socioéconomiques des producteurs selon le statut exposition.

*Socioeconomics characteristics of producers according to exposition status.*

Variables	Non Exposé	Exposé	Total	Test de différence
Age (année)	46,88	47,94	47,89	0,635
Scolarisé (%)	66,67	50,28	51,01	0,066*
Nombre année expérience en cacaoculture	21,15	22,16	22,11	0,603
Contact avec vulgarisation (%)	51,52	21,07	22,42	0,000***
Appartenance à un groupement (%)	87,88	93,12	92,89	0,252
Age cacaoyère (année)	20,30	20,19	20,20	0,954
Possession épargne (%)	12,12	40,17	38,93	0,001***
Possession revenu non agricole (%)	69,70	72,61	72,48	0,714
Pratique culture de rente (%)	72,73	92,70	91,81	0,000***
Investissement en matériels et intrants (%)	39,39	28,23	28,72	0,166
Superficie exploitation cacaoyère (ha)	2,31	3,24	3,20	0,029**
Usage main d'œuvre salariée (%)	75,76	62,92	63,49	0,134
Information prix avant la vente de 2018 (%)	87,88	92,13	91,95	0,380
Accès au crédit (%)	24,24	27,81	27,65	0,654
Disponibilité engrais chimique village (%)	9,09	20,79	20,27	0,102

Seuil de significativité : \*10% ; \*\*5% et \*\*\*1%.

Source : Auteurs

### CARACTERISTIQUES DES PRODUCTEURS SELON LE STATUT ADOPTION

Le tableau 4 présente les caractéristiques des producteurs selon le statut adoption (adoptants et non adoptants) des variétés de cacaoyer « Mercedes ». L'analyse du tableau indique que les producteurs adoptants sont en plus grande proportion scolarisés (61,54 % contre 46,56 % chez les non adoptants), possèdent une épargne (46,15% contre 35,88 %) et ont le swollen shoot dans leurs exploitations cacaoyères (29,41 %

contre 15,46 %). A l'inverse, une plus forte proportion de producteurs non adoptants ont des revenus non agricoles (75 % contre 66,52 % d'adoptants) et utilisent la main d'œuvre salariée en cacaoculture (66,22 % contre 57,01 %). Les non adoptants ont en moyenne plus d'années d'expérience en cacaoculture que les adoptants (20,70 ans contre 17,59 ans). Les producteurs adoptants les variétés de cacaoyer « Mercedes » sont en majorité des producteurs scolarisés, possédant une épargne et ayant des plantations atteintes par le swollen shoot.

Tableau 4 : Caractéristiques des producteurs en fonction du statut adoption.

*Characteristics of producers according to adoption status*

Variabes	Non Adoptant	Adoptant	Total	Test de différence
Age (année)	47,61	48,55	47,89	0,350
Scolarisé (%)	46,56	61,54	51,01	0,000***
Expérience en cacaoculture (ans)	20,70	17,59	19,78	0,000***
Contact avec la vulgarisation (%)	22,52	22,17	22,42	0,917
Appartenance groupement (%)	92,56	93,67	92,89	0,591
Nombre actif dans le ménage	3,69	4,00	3,79	0,111
Possession épargne (%)	35,88	46,15	38,93	0,009**
Possession revenu non agricole (%)	75,00	66,52	72,48	0,018*
Pratique au moins une autre culture pérenne (%)	90,84	94,12	91,81	0,136
Superficie de l'exploitation cacaoyère	3,17	3,29	3,20	0,531
Usage de la main d'œuvre salariée (%)	66,22	57,01	63,49	0,017**
Présence CSSVD dans la cacaoyère (%)	15,46	29,41	19,60	0,000***

Seuil de significativité : \*10% ; \*\*5% et \*\*\*1%.

Source : Auteurs

## DETERMINANTS DE LA CONNAISSANCE DES VARIETES DE CACAOYER « MERCEDES »

Le Tableau 5 présente les facteurs déterminants la connaissance de l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Il ressort que les variables possession d'une épargne et la pratique d'au moins une autre culture pérenne sont celles qui influencent positivement et significativement la connaissance de l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes ». A l'inverse, la variable contact avec la vulgarisation a une influence négative, ce qui révèle une insuffisance de formation des

producteurs. Les effets marginaux montrent que la probabilité de connaître l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes » augmente de 6,4 % si le producteur possède une épargne et de 6 % s'il pratique au moins une autre culture. En revanche, la probabilité baisse de 4,3 % lorsque le producteur est en contact avec la vulgarisation. L'analyse révèle que les producteurs de cacao ont plus de chance de connaître l'itinéraire technique de culture des variétés de cacaoyer « Mercedes » si le contact avec la vulgarisation est renforcé, par la possession d'une épargne et avec la pratique d'au moins une autre culture pérenne.

Tableau 5 : Déterminants de la connaissance de l'itinéraire technique des variétés de cacaoyer « Mercedes ».

*Factors determining the knowledge of technical itinerary route of cocoa improved varieties « Mercedes ».*

Variabes	Coefficients (Sd)	Effets marginaux
Age	0.122 (0.097)	0.005
Age <sup>2</sup>	-0.001 (0.001)	0.000
Expérience en cacaoculture	-0.006 (0.030)	0.000
Age cacaoyère	-0.029 (0.020)	-0.001
Éducation formelle	-0.686 (0.428)	-0.026
Contact avec vulgarisation	-1.131 (0.399)**	-0.043***
Appartenance à un groupement	-0.140 (0.586)	-0.005
Possession épargne	1.683 (0.570)**	0.064***
Possession revenu non agricole	-0.031 (0.423)	-0.001
Pratique autres cultures pérennes	1.586 (0.452)***	0.060***
Investissement en matériels et intrants	-0.673 (0.415)	-0.025
Superficie exploitation cacaoyère	1.087 (0.700)	0.041
Usage main d'œuvre familiale	-0.651 (0.440)	-0.025
Information prix en 2018	0.620 (0.639)	0.023
Accès au crédit	0.118 (0.427)	0.004
Disponibilité engrais chimique au village	0.595 (0.630)	0.023
Constante	-0.316 (2.067)	
Nombre d'observations	745	
Wald chi2(16)	55.48	
Prob > chi2	0.000	
Log pseudolikelihood	-110.60441	
Pseudo R2	0.1814	

Seuil de significativité : \*10% ; \*\*5% et \*\*\*1%. Écart types entre parenthèses

Source : Auteurs

### TAUX ACTUEL ET POTENTIEL D'ADOPTION DES VARIETES DE CACAOYER « MERCEDES »

Le tableau 6 présente les taux d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Le taux actuel d'adoption est de 29,66 % et le taux potentiel d'adoption est de 30,94 %. Le taux d'adoption est de 31,04 % parmi les producteurs qui connaissent les variétés de cacaoyer « Mercedes » et de 28,72 % parmi les producteurs qui ne connaissent pas les variétés de cacaoyer

« Mercedes ». Ce résultat montre que 28,72 % des producteurs auraient utilisé les variétés de cacaoyer « Mercedes » s'ils avaient été exposés. La non significativité du biais de sélection positive indique qu'il n'existe pas de différence entre les taux d'adoption des producteurs exposés et non exposés aux variétés de cacaoyer « Mercedes ». Ce résultat indique que même si tous les producteurs de cacao avaient été exposés, le taux d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » se situerait autour de 30 %.

**Tableau 6 :** Taux actuels et potentiels d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » en Côte d'Ivoire.

*Actual and potential rates of adoption of improved cocoa varieties « Mercedes » in Côte d'Ivoire.*

Paramètres estimés	Taux (%)
Taux d'adoption dans la population totale (ATE)	30.94 (1.61) ***
Taux d'adoption dans la sous population exposée (ATE1)	31.04 (1.61) ***
Taux d'adoption dans la sous populations non exposée (ATE0)	28.72 (2.62) ***
Taux commun d'exposition et d'adoption (JEA)	29.66 (1.54) ***
Écart d'adoption (GAP)	-1.27 (0.12) ***
Biais de Sélection Positive (PSB)	0.10 (0.09)
Proportion d'exposés dans l'ensemble de la population (%)	95.57 (0.75) ***
Proportion adoptants dans l'ensemble de la population (%)	29.66 (1.67) ***
Proportion d'adoptants dans l'ensemble des exposés (%)	31.04 (1.75) ***

Seuil de significativité : \*10% ; \*\*5% et \*\*\*1%. Écarts types entre parenthèses

**Source :** Auteurs

### DETERMINANTS D'ADOPTION DES VARIETES DE CACAOYER « MERCEDES »

Le Tableau 7 présente les résultats de l'estimation du modèle d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » dans la sous-population exposée. Le test de ratio de vraisemblance indique que le modèle estimé est globalement significatif au seuil de 1 %. Les effets marginaux indiquent l'impact de la variation unitaire de chacune des variables sur la

probabilité d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». L'analyse révèle que les variables influençant significativement la probabilité d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » sont l'âge du producteur, le niveau d'instruction, le nombre d'années d'expérience en cacaoculture, le nombre d'actifs dans le ménage, l'usage de la main d'œuvre salariée et la présence du swollen shoot dans l'exploitation cacaoyère.

**Tableau 7** : Facteurs déterminants l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » en Côte d'Ivoire.*Factors determining the adoption of cocoa improved varieties « Mercedes in Côte d'Ivoire.*

Adoption	Coefficients (Sd)	Effets marginaux
Age	0.086 (0.050)*	0.016*
Age <sup>2</sup>	-0.000 (0.000)	-0.000
Niveau instruction	0.59 (0.179)***	0.110***
Expérience en cacaoculture	-0.078 (0.015)***	-0.015***
Contact vulgarisation	0.284 (0.227)	0.053
Appartenance groupement	0.368 (0.322)	0.068
Nombre actif dans le ménage	0.082 (0.042)**	0.015**
Possession revenu non agricole	-0.221 (0.196)	-0.041
Pratique autres cultures pérennes	0.559 (0.357)	0.104
Superficie exploitation cacaoyère	0.022 (0.035)	0.004
Utilisation main d'œuvre salariée	-0.682 (0.190)***	-0.126***
Présence CSSVD	1.166 (0.227)***	0.216***
Constante	-3.781 (1.293)***	
Nombre d'observation	712	
Wald chi2(13)	88.79	
Prob > chi2	0.0000	
Log pseudolikelihood	-391.872	
Pseudo R2	0.1114	

Seuil de significativité : \*10% ; \*\*5% et \*\*\*1%. Écarts types entre parenthèses :

Source : Auteurs

## DISCUSSION

Les résultats de cette étude donnent des informations sur les facteurs clés déterminants l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Le signe positif du coefficient de l'âge du producteur révèle l'existence d'une relation positive et significative (au seuil de 5 %) entre l'âge et l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». L'effet marginal indique que lorsque l'âge du producteur augmente d'une année, la probabilité d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » augmente de 1,6 %. La probabilité d'adopter ces variétés améliorées est plus élevée chez les producteurs plus âgés. Le rôle positif de l'âge sur l'adoption de variétés améliorées a été confirmé par certains auteurs (Beyen et Kassié, 2015 ; Barry, 2016 ; Paik *et al.*, 2020). En Côte d'Ivoire, les producteurs de cacao sont vieillissants et ont été exposés depuis longtemps à plusieurs variétés de cacao, ce qui leur permet d'avoir une bonne appréciation des nouvelles variétés diffusées. Cette situation pourrait expliquer l'augmentation de la probabilité d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » par les producteurs plus âgés.

A l'inverse, l'expérience peut avoir une influence positive ou négative sur l'adoption de variétés améliorées tel que mentionné par d'autres auteurs (Bashir et Wegrory, 2014 ; Salifu et Salifu, 2015). L'effet négatif de l'expérience sur la probabilité d'adoption de variétés améliorées

a également été démontré par Diagne *et al.* (2008) et Kigali (2012). L'étude révèle que la probabilité d'adopter les variétés de cacaoyer « Mercedes » diminue avec le nombre d'années d'expérience du producteur en cacaoculture. L'effet marginal indique que lorsque le nombre d'années consacrées à la culture du cacao augmente d'une unité, la probabilité d'adopter les variétés « Mercedes » baisse de 1,5 %. En Côte d'Ivoire, la longue expérience de certains producteurs en cacaoculture leur permet d'évaluer les avantages et inconvénients à l'utilisation des nouvelles variétés de cacao par rapport aux anciennes afin de décider de leur adoption ou non. En effet, les variétés de cacaoyers « Mercedes » ont une plus grande précocité de production et à haut rendement par rapport aux anciennes, mais elles peuvent devenir à la longue sensibles à la maladie du swollen shoot (Tahi *et al.*, 2016), ce qui pourrait réduire leur adoption par les producteurs.

Les résultats montrent par ailleurs une relation positive et significative (au seuil de 1 %) entre l'éducation et l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». L'effet marginal indique que lorsque le producteur est scolarisé, la probabilité d'adopter les variétés de cacaoyer « Mercedes » augmente de 11 %. Ce résultat confirme le rôle important de l'éducation dans le processus d'adoption des variétés améliorées comme démontré par Roussy *et al.* (2015), Yabi *et al.* (2016) et Diouf *et al.* (2018). En effet, le processus de diffusion des variétés améliorées

de cacao en Côte d'Ivoire a toujours été accompagné d'une phase de formation et de sensibilisation des producteurs par les services de vulgarisation. Ainsi, les producteurs ayant un niveau d'éducation plus élevé seraient plus aptes à comprendre et à maîtriser l'itinéraire technique de la culture.

Le nombre d'actifs agricoles dans le ménage est une variable qui influence positivement et significativement (au seuil de 5 %) l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Si le nombre d'actifs agricoles du ménage augmente d'une unité, la probabilité d'adopter les variétés de cacaoyer « Mercedes » augmente de 1,5 %. La culture du cacao étant généralement exigeante en main d'œuvre, les ménages ayant un plus grand nombre d'actifs agricoles ont plus de chance d'adopter les variétés de cacaoyer « Mercedes ». Ce résultat a été également trouvé par Dossa *et al.* (2018) dans le cadre de l'étude d'adoption du coton biologique au Nord-Est du Bénin.

L'utilisation de la main d'œuvre salariée a une influence négative (au seuil de 1 %) sur la probabilité d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». L'effet marginal montre que l'utilisation de ce type de main d'œuvre réduit la probabilité d'adoption de 12,6 %. La main d'œuvre salariée constitue un élément de coût pour le producteur, ce qui pourrait réduire l'utilisation de l'itinéraire technique des variétés améliorées exigeantes en main d'œuvre. Des résultats similaires ont été rapportés par Ouma (2011), Danso-Abbeam *et al.* (2017), Thiombiano et Nana (2018) dans le cadre d'études d'adoption de variétés améliorées. En Côte d'Ivoire, la main d'œuvre salariée (métayer ou localement appelée contrat aboussan) est très souvent utilisée dans la cacaoculture (Téhe *et al.* 2017), ce qui pourrait expliquer la relation négative entre cette variable et l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ».

La présence de la maladie du swollen shoot dans la cacaoyère augmente positivement (seuil de 1 %) de 21,6 % la probabilité d'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes ». Sur la base que les variétés améliorées de cacao pourraient être tolérantes à cette maladie, les producteurs de cacao auront tendance à adopter les variétés de cacaoyer « Mercedes » surtout dans le contexte actuel de recrudescence du swollen

shoot. L'influence positive des caractéristiques de semences améliorées sur leur adoption a été mentionnée par des auteurs (Abdulai et Huffman, 2014 ; Issoufou *et al.*, 2017). Dans le cadre de notre étude, la variable liée à la présence du swollen shoot est la plus déterminante dans l'adoption des variétés de cacaoyer « Mercedes » par les producteurs en Côte d'Ivoire. Ce résultat explique la forte demande en semences de cacaoyer « Mercedes » par les producteurs depuis l'extension des foyers de swollen shoot dans le verger cacaoyer.

## CONCLUSION

Cette étude a montré que plusieurs paramètres socioéconomiques influencent la connaissance de l'itinéraire technique et l'adoption des variétés améliorées de cacaoyer « Mercedes » en Côte d'Ivoire. Le niveau de scolarisation, l'âge du producteur, le nombre d'actifs agricoles dans le ménage et la présence du swollen shoot ont été les principaux paramètres favorisant l'adoption. En revanche, le nombre d'année d'expérience et le type de main d'œuvre ont une influence négative. L'étude a révélé que les taux d'adoption actuelle et potentielle des variétés améliorées de cacaoyer « Mercedes » sont respectivement de 29,66 % et 30,94 %. Ce résultat indique que même si tous les producteurs de cacao avaient eu accès aux variétés « Mercedes » et avaient connaissance de leur itinéraire technique, le taux d'adoption serait autour de 30%. Au regard des résultats de cette étude, certaines dispositions devraient être renforcées telles que la sensibilisation, la formation et la facilitation de l'accès des producteurs à la variété de cacaoyer « Mercedes » plus précoce, à haut rendement et fournissant des fèves de bonne qualité pour une cacaoculture durable et profitable aux producteurs.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole (FIRCA) en Côte d'Ivoire et l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) du Ghana. Les données ont été collectées dans le cadre de l'exécution des projets FIRCA 2QC et IITA/CocoaSoils par le CNRA en Côte d'Ivoire.

## REFERENCES

- Abdulai A. & Huffman W., 2014. The adoption and impact of soil and water conservation technology: An endogenous switching regression application. *Land economics* 90(1): 26–43.
- Assiri A. A., Kacou E. A., Assi F. A., Ekra K. S., Dji K. F., Couloud J. Y. et A. R Yapo .2012. Rentabilité économique des techniques de réhabilitation et de replantation des vieux vergers de cacaoyers (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 14 : 1939-1951.
- Awotide A. B. Diagne A. and Omonona B.T., 2012. Impact of Improved Agricultural Technology Adoption on Sustainable Rice Productivity and Rural Farmers' Welfare in Nigeria : A Local Average Treatment Effect (LATE) Technique. A paper prepared for Presentation at the African Economic Conference, October 30- November 2, Kigali, Rwanda
- Banque Mondiale, 2019. Au pays du cacao. Comment transformer la Côte d'Ivoire. <http://hdl.handle.net/10986/32156> (consulté le 19/06/2021)
- Barry S, 2016. The Socio-economic and Institutional Determinants of Adoption of Improved Cowpea Varieties in Northern Burkina Faso. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology* 14(2): 1-12.
- Baumgart-Getz A., Prokopy L. S., & Floress K., 2012. Why farmers adopt best management practice in the United States: A meta-analysis of the adoption literature. *Journal of environmental management* 96(1): 17-25.
- BCEAO, 2014. Etude monographique sur la filière cacao dans l'UEMOA. <https://www.bceao.int/fr/publications/etude-monographique-sur-la-filiere-cacao-dans-luemoa> (consulté le 19/06/2021)
- Combarry O. S., 2016. Decisions for adopting and intensifying the use of chemical fertilizers in cereal production in Burkina Faso. *African Journal of Agricultural Research* 11(47): 4824-830
- Danso-Abbeam G., Bosiako J. A., Ehiakpor D. S. & Mabe F. N., 2017. Adoption of improved maize variety among farm households in the northern region of Ghana. *Cogent Economics & Finance* 5(1): 1-14. <https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1416896>
- Diagne A. et Demont M., 2007. Taking a New look at Empirical Models of Adoption: Average Treatment Effect estimation of Adoption rate and their Determinants. *Agricultural Economics* 37(2 3): 201-10. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2007.00266.x>
- Diagne A., Sogbossi M. J., Diawara S., Diallo A. S. et Barry A. B., 2008. Evaluation de la Diffusion et de L'Adoption des Variétés de Riz NERICA en Guinée. African Association of Agricultural Economists (AAAE) 2007 Second International Conference, August 20-22, 2007, Accra, Ghana.
- Diouf Sarr, N. S., Basse, B. W., & Fall, A. A., 2018. Taux et déterminants de l'adoption de variétés améliorées de riz au Sénégal. *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires* 365(3): 51-68. <https://doi.org/10.4000/economierurale.5897>
- Dossa F. & Miassi Y., 2018. Facteurs Socio-Economiques Influençant L'adoption de Coton Biologique au Nord-Est du Bénin : Cas de la Commune de Kandi. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 6(2): 577-84. <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.102308.124433>
- Foster A. D., & Rosenzweig, M. R., 2010. Microeconomics of technology adoption. *Annual Review of Economics* 2(1): 395-424.
- ICCO, 2021. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XLVII, No.4, Cocoa year 2020/21.
- Issoufou O. H., Boubacar S., Adam T. & Yamba B., 2017. Déterminants de l'adoption et impact des variétés améliorées sur la productivité du mil au Niger. *African Crop Science Journal* 25(2): 207-220.
- Kébé B.I., N'guessan K.F., Assiri A.A., Tahi G.M., N'guessan W.P., Aka A.R. et Kouakou K., 2016. Bien lutter contre la maladie du swollen shoot du cacaoyer en Côte d'Ivoire. [http://www.cnra.ci/downloads/ftc\\_cacao4\\_swollen\\_shoot.pdf](http://www.cnra.ci/downloads/ftc_cacao4_swollen_shoot.pdf) (consulté le 20/06/2021)
- Kouakou K., Kébé, B. I., Kouassi, N., Anno, A. P., Aké, S., et Muller, E., 2011. Impact de la maladie virale du swollen shoot du cacaoyer sur la production de cacao en milieu paysan à Bazré (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences* 43: 2947–957
- Lindner RK, 1987. Adoption and diffusion of technology: an overview. In: Champ BR, Highley E and Remenyi JV (eds) *Technological Change in Postharvest Handling and Transportation of Grains in the Humid Tropics*, pp 144–151. ACIAR Proceedings No. 19. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201302695869>

- Mounirou I., 2015. Perception et adoption des innovations techniques agricoles dans le bassin cotonnier de Banikoara au Bénin. *African Journal of Agricultural and Resource Economics* 10(2): 87-102.
- Ngondjeb Y., Nje P. & Havard, M., 2011. Déterminants de l'adoption des techniques de lutte contre l'érosion hydrique en zone cotonnière du Cameroun. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 64 (1-4): 9-19. <https://doi.org/10.19182/remvt.10120>
- Ouma J. O. & De Groot H., 2011. Determinants of improved maize seed and fertilizer adoption in Kenya. *Journal of Development and Agricultural Economics* 3(11): 529-536.
- Paik S, Le DTP, Nhu LT, Mills BF, 2020. Salt-tolerant rice variety adoption in the Mekong River Delta: Farmer adaptation to sea-level rise. *PLOS ONE* 15(3): e0229464. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229464>
- Roussy C. Ridier A. & Chaïb K., 2015. Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences <https://www.sfer.asso.fr/source/jrss2014/jrss-2014-roussy.pdf>
- Salifu H. & Salifu K., 2015. Determinants of farmer's adoption of improved maize varieties in the Wa Municipality. *American International Journal of Contemporary Research* 5(4): 27-35.
- Tahi G. M, Aka A. R., N'Guessan W. P., N'Guessan K. F., Kouakou K., Assiri A. A., Tahouo O., 2016. La lutte contre la maladie du swollen shoot du cacaoyer en Côte d'Ivoire, Le CNRA en 2016. <http://www.cnra.ci/downloads/Le-CNRA-en-2016.pdf>
- Téhe, M., Amon, B. A., Aka, R. 2017. Evaluation de l'application du contenu des formations pour l'amélioration de la production de cacao, Projet PRO-PLANTEURS-GIZ, Rapport Final Décembre 2017, 59 p.
- Thiombiano T. & Nana T.J., 2018. Adoption of Adaptation Strategies for Climate change: Case of Burkina Faso Farmers. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences* 7(1): 53-65.
- Tosakana N. S., Van Tassell L. W., Wulffhorst J. D., Boll J., Mahler R., Brooks E. S. & Kane S., 2010. Determinants of the adoption of conservation practices by farmers in the Northwest Wheat and Range Region. *Journal of Soil and Water Conservation* 65(6): 404-412.
- Ullah A., Khan D., Zheng S. & Ali U., 2018. Factors influencing the adoption of improved cultivars: a case of peach farmers in Pakistan. *Ciência Rural*, 48(11) <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180342>
- Wooldridge J. M., 2010. *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.
- Yabi J. A., Bachabi F. X., Labiyi I. A., Ode C. A. & Ayena R. L., 2016. Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 10(2) : 779-792.