

# GUIDE MONDIAL DES SYSTÈMES DE CULTURE DU CACAO

---



# GUIDE MONDIAL DES SYSTEMES DE CULTURE DU CACAO

Compilé et édité par : Andrew Daymond<sup>1</sup> , Diana Giraldo Mendez<sup>1</sup> , Paul Hadley<sup>1</sup> et Philippe Bastide<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Agriculture, Policy and Development, Université de Reading, Whiteknights, Reading, Royaume-Uni

<sup>2</sup>Cacao Consultant & Cie, Montpellier, France

Consultants experts qui ont contribué à ce document :

Soetanto Abdoellah (Indonésie)

Kofi Acheampong (Ghana)

Freddy Amores (Équateur)

Dario Anhert (Brésil)

Dany Claude Konan (Côte d'Ivoire)

Projet financé par l'Organisation Internationale du Cacao (ICCO) et la Fondation suisse de l'économie du cacao et du chocolat.

Photos de couverture : Philippe Bastide

# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
<b>1. PRODUCTEURS DE CACAO .....</b>	<b>8</b>
1.1 PROFIL D'ÂGE .....	8
1.2 NIVEAU D'ÉDUCATION .....	9
1.3 TAILLE DE LA FAMILLE .....	11
<b>2. PLANTATIONS DE CACAO.....</b>	<b>11</b>
2.1 TAILLE DES PETITES EXPLOITATIONS.....	11
2.2 SUPERFICIE CACAOYÈRE TOTALE NATIONALE .....	12
2.3 DENSITÉ ET AGENCEMENT DES PLANTATIONS.....	14
2.4 ÂGE DES EXPLOITATIONS.....	15
2.5 GRANDES PLANTATIONS .....	16
<b>3. MATÉRIELS VÉGÉTAUX.....</b>	<b>17</b>
3.1. SOURCES DE MATÉRIEL VÉGÉTAL .....	17
3.2. CLONES/HYBRIDES RECOMMANDÉS.....	18
3.3 CULTURE DU CACAO FIN.....	20
3.4 RÉCOMPENSES .....	22
<b>4. GESTION DE L'OMBRAGE/AGROFORESTERIE .....</b>	<b>23</b>
4.1 OMBRAGE/AGROFORESTERIE - DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	23
4.2 ARBRES D'OMBRAGE.....	25
<b>5. GESTION DES SOLS ET DE L'EAU .....</b>	<b>27</b>
5.1 TYPES DE SOLS.....	27
5.2 CADMIUM CONTENU DANS LE SOL .....	28
5.3 FERTILISATION .....	29
5.4 GESTION DE L'EAU.....	32
<b>6. GESTION DES CULTURES .....</b>	<b>33</b>
6.1 REPLANTATION.....	33
6.2 SAISONS DE PRODUCTION DU CACAO .....	34
6.3 ÉLAGAGE .....	36
6.4 RENDEMENT.....	37
<b>7. GESTION DES RAVAGEURS ET DES MALADIES .....</b>	<b>39</b>
<b>8. DIVERSIFICATION DE L'EXPLOITATION.....</b>	<b>43</b>
8.1. PRODUITS DU COCOA.....	43
8.2. AUTRES SOURCES DE REVENUS DE L'EXPLOITATION .....	44
<b>9. GESTION POST-RÉCOLTE ET VENTE DE CACAO.....</b>	<b>46</b>
9.1 PROPORTION D'EXPLOITANTS QUI FONT FERMENTER LEURS FÈVES DE CACAO.....	46
9.2 MÉTHODES UTILISÉES POUR LA FERMENTATION ET LE SÉCHAGE.....	47
9.3 INCITATIONS/DISSUASIONS À LA FERMENTATION.....	50

9.4	MÉTHODES DE VENTE .....	50
9.5	PROFILS DES ACHETEURS .....	52
9.6	PRIX DE VENTE .....	53
<b>10.</b>	<b>ÉCONOMIE DES EXPLOITATIONS CACAOYÈRES .....</b>	<b>55</b>
10.1	SOURCES DE MAIN D'ŒUVRE ET TYPES DE CONTRAT.....	55
10.2	RÉGIME FONCIER ET DIVISION DU CAPITAL.....	59
10.3	MODALITÉS DE CERTIFICATION .....	61
10.4	ASSOCIATIONS D'AGRICULTEURS, COOPÉRATIVES.....	62
10.5	SERVICES DE VULGARISATION .....	65
10.6	AUTRES SOURCES DE REVENUS NON AGRICOLES.....	67
	<b>SECTION 2 : SYNTHÈSE.....</b>	<b>69</b>
	<b>SECTION 3 : COMPARAISON DES SYSTÈMES AGRICOLES .....</b>	<b>74</b>
	DESCRIPTION DES SYSTÈMES AGRICOLES .....	75
	PETITE EXPLOITATION TRADITIONNELLE : RUSTIQUE AVEC UNE GESTION LIMITÉE .....	77
	PETITE EXPLOITATION STRUCTURÉE EN ASSOCIATION DE CULTURES : CULTURES INTERCALAIRES BIEN GÉRÉES - NON IRRIGUÉES.....	77
	GRANDE PLANTATION AVEC FERTIRRIGATION .....	78
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>79</b>
	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>81</b>

## Liste des figures

Figure 1. Les 6 piliers de la variabilité (spatiale et temporelle) des rendements en cacao dans l'exploitation.....	8
Figure 2. Pays cibles de l'étude .....	8
Figure 3. Profil d'âge des cacaoculteurs dans différents pays producteurs de cacao.....	10
Figure 4. Taille des familles par pays.....	12
Figure 5. Taille des petites exploitations (ha) .....	13
Figure 6. Superficie cacaoyère totale par pays (km <sup>2</sup> ) .....	14
Figure 7. Superficie cacaoyère totale par pays (km <sup>2</sup> ) .....	14
Figure 8. Densité de plantation dans les pays producteurs de cacao.....	15
Figure 9. Âge des exploitations dans les pays producteurs de cacao.....	16
Figure 10. Résumé de la participation des pays aux échantillons de 2019 .....	24
Figure 10. Plage de densité d'arbres d'ombrage .....	28
Figure 11. Deux exemples de la fréquence des espèces d'ombrage clés .....	29
Figure 12. Types de sols prédominants dans les zones cacaoyères .....	31
Figure 13. Présence de cadmium dans les fèves ou les amandes décortiquées de cacao à l'échelle mondiale.....	32
Figure 14. Exemples de grandes exploitations irriguées en Côte d'Ivoire.....	36
Figure 15. Rendement (kg ha <sup>-1</sup> ) selon l'examen bibliographique.....	42
Figure 16. Rendement (kg ha <sup>-1</sup> ) selon les chiffres de la FAO de 2019 .....	42
Figure 17. Méthodes de fermentation .....	53
Figure 18. Méthodes de séchage au soleil.....	54
Figure 19. Profils des acheteurs de cacao.....	57
Figure 20. Nombre moyen de jours de travail par activité cacaoyère, par hectare au Ghana et en Côte d'Ivoire .....	62
Figure 21. Rôles des hommes et des femmes dans la chaîne de valeur du cacao .....	63
Figure 22. Activités des travailleurs cacaoyers en République dominicaine .....	64
Figure 23. Types de régimes fonciers coutumiers au Ghana.....	66
Figure 24. Les cinq principaux types d'associations de producteurs de cacao au Ghana .....	70
Figure 25. Diagramme d'un système d'exploitation cacaoyère générique .....	78
Figure 26. Comparaison des modèles de systèmes de culture pour identifier les facteurs conduisant à des différences de productivité.....	78
Figure 27. Catégories de gestion agricole et relation avec le rendement .....	79
Figure 28. Modèles d'utilisation de l'ombrage et des terres dans les systèmes de cacaoculture .....	79
Figure 29 : Résumé des moyens de diversification des revenus des cacaoculteurs .....	80
Figure 30. Revenus et dépenses des exploitations cacaoyères.....	80

## Liste des tableaux

Tableau 1. Prévisions de production de cacao des sept principaux pays producteurs de cacao pour l'année 2020/21.	7
Tableau 2. Résumé du niveau d'éducation atteint par les cacaoculteurs.....	10
Tableau 3. Exemples de grandes plantations de cacao .....	17
Tableau 4. Sources de matériel végétal dans les principaux pays producteurs de cacao.....	19
Tableau 5. Matériel végétal recommandé .....	20
Tableau 6. Culture de cacao fin.....	23
Tableau 7. Description de l'ombrage/agroforesterie dans différents pays producteurs de cacao .....	27
Tableau 8. Caractéristiques des sols au Ghana, en Côte d'Ivoire et en Équateur.....	30
Tableau 9. Résumé des enquêtes sur la proportion d'agriculteurs appliquant des engrais inorganiques/organiques et engrais les plus couramment utilisés .....	32
Tableau 11. Prévalence des ravageurs et des maladies et exemples de mesures de contrôle signalées.....	43
Tableau 12. Exemples de produits de cacao (chocolat ou sous-produits) élaborés par les producteurs ou les coopératives .....	48
Tableau 13. Exemples de structures de prix dans différents pays producteurs de cacao.....	59
Tableau 15. Matrice comparative des systèmes de cacaoculture .....	81
Tableau 16. Catégories de systèmes de cacaoculture.....	83

# INTRODUCTION

Le cacao est cultivé dans les tropiques humides par environ 5 à 6 millions d'agriculteurs, dont une grande partie sont des petits exploitants. Selon la FAO (2021), 61 pays produisent actuellement du cacao. Toutefois, près de 90 % de la production mondiale n'est produite que par sept pays, la Côte d'Ivoire et le Ghana représentant plus de 60 % de cette production pour l'année 2020/21 (tableau 1). La plus grande proportion de cacao est cultivée en Afrique de l'Ouest, où 77,3 % du cacao a été produit au cours de la saison 2020/2021 (ICCO, 2021). D'importants volumes de cacao sont également produits en Amérique latine et en Asie du Sud et du Sud-Est.

La productivité du cacao, c'est-à-dire le rendement produit par unité de surface, varie considérablement d'une exploitation à l'autre et d'une année à l'autre. Six facteurs clés de la productivité de la ferme sont : la variété cultivée, les sols, les pratiques culturales, l'âge de la ferme, les facteurs abiotiques (climat) et les facteurs biotiques (ravageurs, maladies, mauvaises herbes, plantes parasites) (figure 1). Ces facteurs ne s'excluent pas mutuellement. Par exemple, une variété améliorée ne peut atteindre son plein potentiel de rendement que sur un sol fertile et avec un climat favorable, tandis que l'impact des ravageurs et des maladies peut être compensé par de meilleures méthodes de contrôle et de conduite de la culture combinées à l'adoption de variétés plus tolérantes aux maladies. La rentabilité d'une exploitation cacaoyère ne dépend pas seulement du rendement en fèves de cacao mais également d'une série d'autres facteurs, notamment le prix bord-champ, des primes payées (p. ex., commerce équitable, biologique, fin ou aromatique), du revenu tiré d'autres activités agricoles (p. ex., les cultures associées, le bétail), de la main-d'œuvre et des coûts des intrants. L'optimisation des pratiques agricoles peut réduire les coûts de l'exploitation agricole. Par exemple, l'utilisation ciblée d'engrais réduira les coûts des engrais, tandis que la plantation de variétés plus résistantes aux maladies réduira la dépendance à l'égard des produits phytosanitaires coûteux et les coûts de main-d'œuvre associés.

Une économie cacaoyère durable doit utiliser des méthodes culturales qui maximisent la productivité tout en minimisant l'impact environnemental et en maintenant la santé des sols, permettant ainsi aux générations futures d'utiliser les mêmes terres pour la production de cacao. Cette approche durable améliore les moyens de subsistance des agriculteurs grâce à la continuité des revenus et à l'optimisation des ressources, tout en maximisant la diversité biologique.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les caractéristiques des systèmes de cacaoculture dans le monde. Cela permettra de mieux comprendre les voies conduisant à des systèmes de cacaoculture plus durables et à haut rendement, qui amélioreront les revenus des exploitants tout en répondant à toutes les exigences de qualité et de sûreté des aliments sur le marché du cacao. Pour ce faire, un examen bibliographique portant sur les caractéristiques des exploitations cacaoyères dans 28 pays (figure 2) a été effectué. En outre, des consultants experts ont analysé des systèmes de culture du cacao dans cinq pays producteurs clés : le Brésil, la Côte d'Ivoire, l'Équateur, le Ghana et l'Indonésie. Les informations qui en sont issues ont été utilisées pour caractériser différents systèmes agricoles à l'échelle mondiale et pour identifier les caractéristiques clés qui différencient ces systèmes au moyen d'une matrice comparative. En caractérisant ainsi les systèmes agricoles, il a été possible d'identifier des voies vers une production de cacao plus élevée et plus durable.

Tableau 1. Prévisions de production de cacao des sept principaux pays producteurs de cacao pour l'année 2020/21 (ICCO, 2021). Les valeurs sont exprimées en fèves de cacao séchées.

Pays	Production (1 000 tonnes)	% du total
Côte d'Ivoire	2 225	43,3
Ghana	1 040	20,2
Équateur	350	6,8
Cameroun	290	5,6
Nigéria	270	5,3
Indonésie	200	3,9
Brésil	180	3,5
Autres pays	586	11,4
<b>TOTAL</b>	<b>5 141</b>	

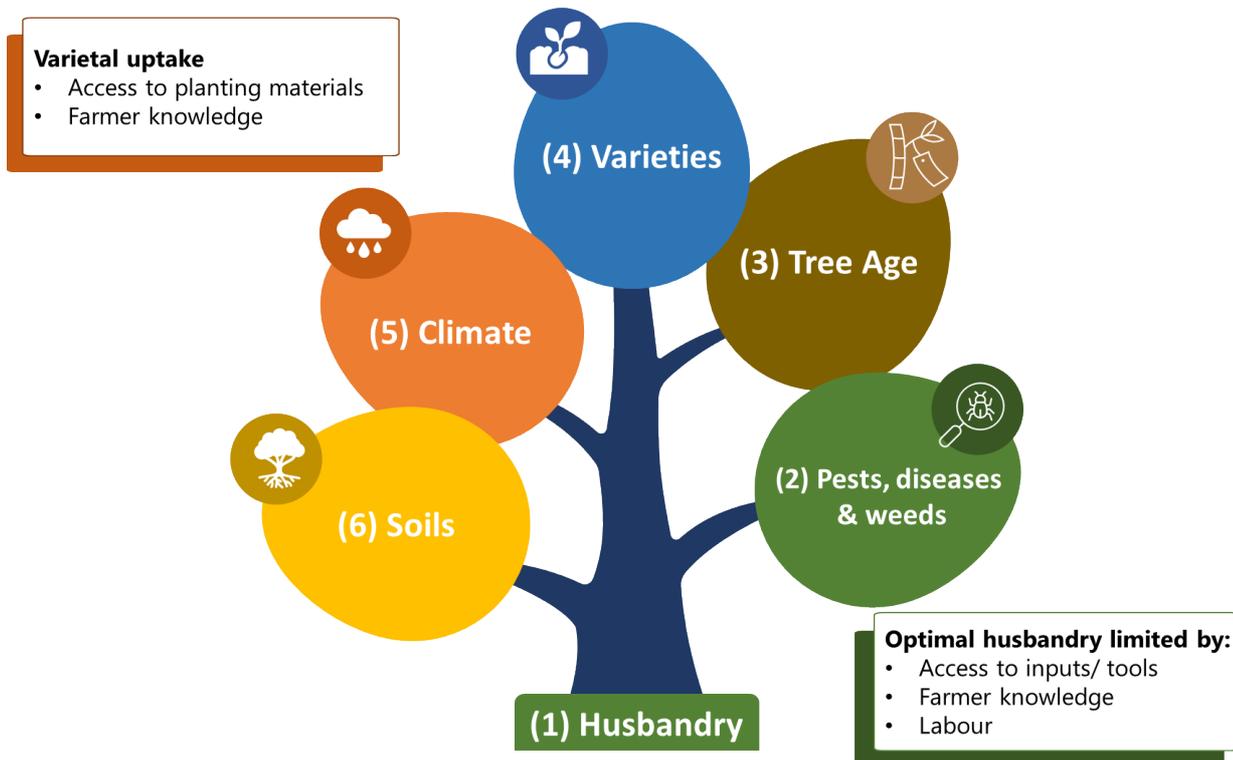


Figure 1. Les 6 piliers de la variabilité (spatiale et temporelle) des rendements en cacao dans l'exploitation.

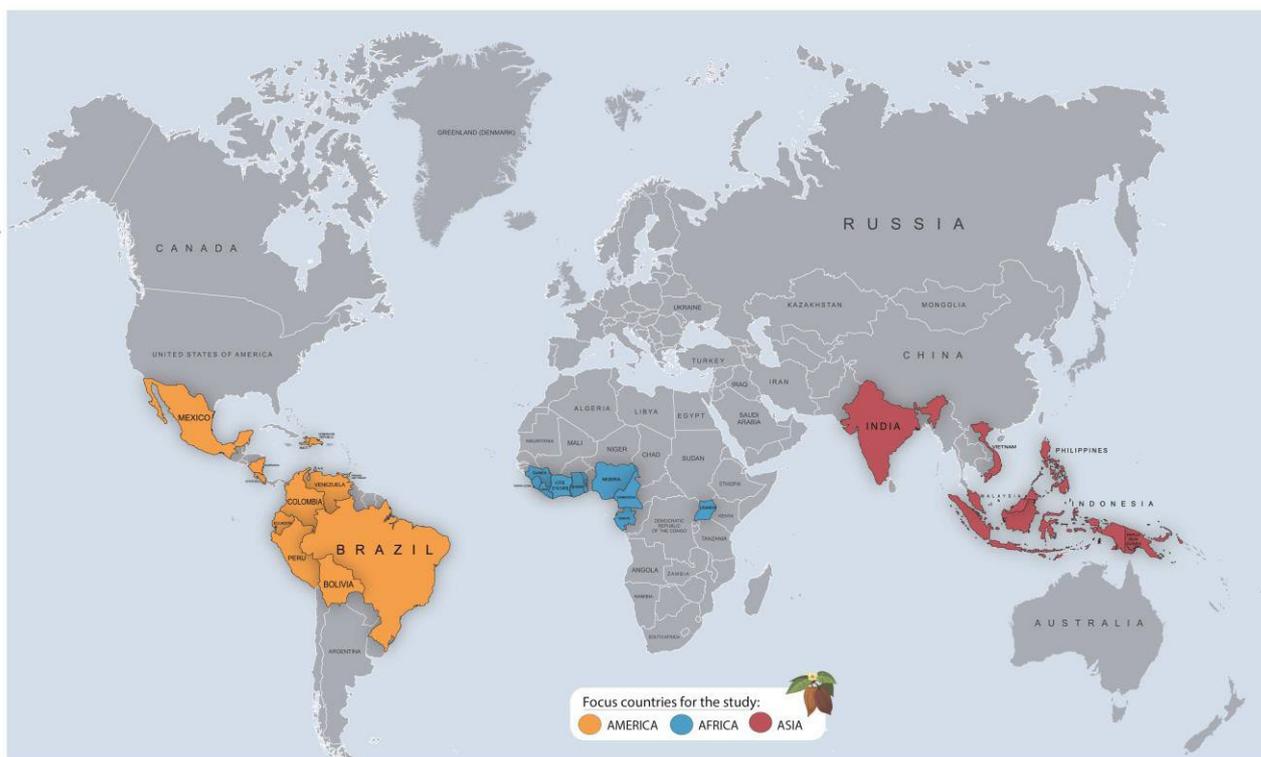


Figure 2. Pays cibles de l'étude. En Afrique : Cameroun, Côte d'Ivoire, Gabon, Ghana, Guinée, Libéria, Nigéria, Sierra Leone, Togo, Ouganda. En Amérique : Bolivie, Brésil, Colombie, Costa Rica, République dominicaine, Équateur, Haïti, Mexique, Nicaragua, Pérou, Trinité-et-Tobago, Venezuela. En Asie : Inde, Indonésie, Malaisie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Philippines, Viêt Nam.

# 1. PRODUCTEURS DE CACAO

## Constatations principales :

- Un large éventail de profils d'âge des agriculteurs est observé dans différents pays producteurs de cacao.
- Parmi les pays ayant une population d'agriculteurs vieillissante, citons le Ghana, la Colombie et l'Équateur.
- Un certain nombre d'études ont montré un lien entre le niveau d'éducation des agriculteurs, l'adoption de la technologie et le revenu tiré du cacao.

## 1.1 PROFIL D'ÂGE

On s'inquiète souvent du vieillissement de la population des cacaoculteurs et du désintérêt des jeunes générations envers la cacaoculture (Hainmueller et al., 2011 ; Vigner et al., 2016). Cependant, l'examen bibliographique révèle un large éventail de profils d'âge des exploitants dans différents pays producteurs de cacao (figure 3). Au **Ghana**, une enquête menée auprès de 96 exploitants dans quatre régions productrices de cacao a montré que 52 % des agriculteurs avaient plus de 50 ans (Daymond et al., 2018). En **Côte d'Ivoire**, Yves et al. (2016) ont signalé un âge moyen des agriculteurs de 44 ans dans la région d'Allogene Baoulé, tandis que Tano (2012) a relevé un âge moyen allant de 45 à 54 ans selon la région et le groupe ethnique. En revanche, en **Ouganda**, le secteur agricole joue un rôle essentiel en fournissant une occupation à de nombreux jeunes Ougandais (FAO, 2018).

En Asie du Sud-Est, dans une enquête portant sur 120 exploitations agricoles réparties dans huit provinces différentes d'**Indonésie**, la majeure partie (32 %) des agriculteurs se situait dans la tranche d'âge des 41-50 ans, tandis que 23 % d'entre eux étaient âgés de 51 à 60 ans et 15 % avaient plus de 60 ans (Daymond et al., 2020), ce qui suggère un profil d'agriculteur d'âge moyen.

En Amérique du Sud, un certain nombre de pays ont un profil d'âge qui s'incline vers des cacaoculteurs plus âgés. En **Équateur**, diverses études menées dans différentes zones de production ont révélé une population d'agriculteurs vieillissante. Par exemple, la proportion d'agriculteurs/chefs de ménage de plus de 50 ans a été évaluée à 43 % et 58,8 %, respectivement par Anzules et al. (2018) et Barrezueta Unda & Chabla Carrillo (2017). Une autre étude portant sur les principales zones de production d'Équateur a indiqué que 87 % des producteurs avaient plus de 55 ans (Agama et al., 2009). En **Colombie**, une vaste enquête a montré que l'âge moyen du chef de ménage au sein des familles de cacaoculteurs était de 50 ans (DANE, 2014). Le profil type du cacaoculteur en **République dominicaine** est un homme âgé de plus de 58 ans (Berlan & Bergés, 2013).

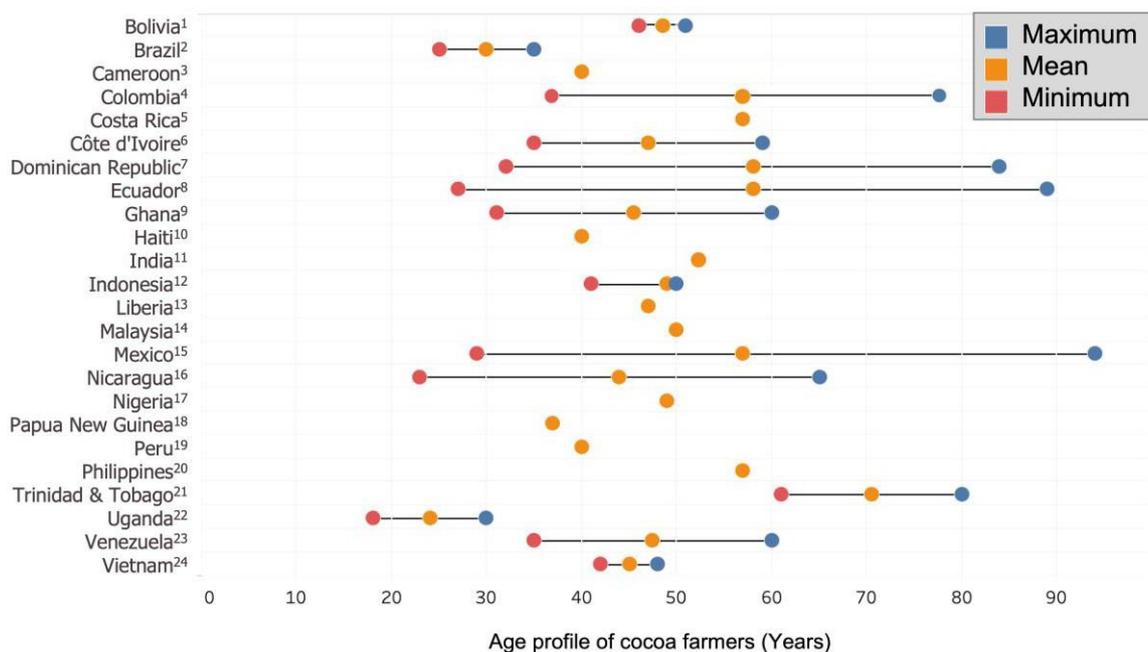


Figure 3. Profil d'âge des cacaoculteurs dans différents pays producteurs de cacao. Le point orange représente la moyenne (à noter dans certains cas que seul l'âge moyen est mentionné). Les points rouges et bleus correspondent à l'âge minimum et maximum de l'agriculteur déclaré dans les enquêtes.

<sup>1</sup>Cruz & Condori (2005) ; <sup>2</sup>CENSO AGROPECUARIO IBGE (2017) & Estival et al. (2016) ; <sup>3</sup>Wessel & Quist-Wessel (2015) ; <sup>4</sup>Abbott et al. (2018) ; <sup>5</sup>UCR (2020) ; <sup>6</sup>Zanh et al. (2019) ; Yao et al. (2016) ; Tano (2012) <sup>7</sup>Berlan & Bergés (2013) ; <sup>8</sup>Anzules et al. (2018), Barrezueta Unda & Chabla Carrillo (2017). Agama et al. (2009) ; <sup>9</sup>Löwe (2017) ; <sup>10</sup>Chery (2015) ; <sup>11</sup>Jaganathan et al. (2015) ; <sup>12</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>13</sup>English (2008) ; <sup>14</sup>Yusof et al. (2017) ; <sup>15</sup>Díaz-José et al. (2014) ; <sup>16</sup>Aguad (2010) ; <sup>17</sup>Ojo et al. (2019) ; <sup>18</sup>Daniel et al. (2011) ; <sup>19</sup>Higuchi et al. (2015) ; <sup>20</sup>Hamrick et al. (2017) ; <sup>21</sup>Maharaj et al. (2018) ; <sup>22</sup>FAO (2018) ; <sup>23</sup>Alvarado et al. (2014) ; <sup>24</sup>Ruf & Paulin (2016).

## 1.2 NIVEAU D'ÉDUCATION

Un certain nombre d'études ont dégagé un lien apparent entre des niveaux d'éducation plus élevés et la disposition à adopter de nouvelles technologies agricoles, ainsi qu'une corrélation positive entre l'alphabétisation et le revenu total issu du cacao (Audet-Belanger et al., 2018 ; Goldstein et al., 2014). Les résultats des enquêtes publiées sur le niveau d'éducation des cacaoculteurs révèlent un niveau d'éducation plus élevé dans certains pays producteurs de cacao que dans d'autres (tableau 2), l'analphabétisme des agriculteurs étant élevé en **Côte d'Ivoire** (Tano, 2012) et en **Sierra Leone** (African Enterprise Challenge Fund, 2011). Dans d'autres pays, par exemple en **Indonésie** et au **Venezuela**, il a été signalé que la plupart des agriculteurs ont au moins un niveau d'éducation de base (Arsyad et al., 2019 ; Alvarado et al., 2014). Au **Nicaragua**, des différences générationnelles ont été constatées dans les niveaux d'éducation atteints, de sorte qu'une proportion plus élevée d'enfants de cacaoculteurs possède un niveau d'éducation de base par rapport à celui des cacaoculteurs eux-mêmes (Escobedo Aguilar, 2010).

Tableau 2. Résumé du niveau d'éducation atteint par les cacaoculteurs d'après diverses enquêtes publiées

Pays	Niveau d'éducation
Ghana	71 % des agriculteurs interrogés ont suivi une éducation formelle (premier cycle du secondaire/collège), et la catégorie de niveau d'éducation la plus courante au Ghana est le premier cycle du secondaire, qui a été atteint par 46 % des chefs de ménages (Audet-Belanger et al., 2018 ; Ehiakpor et al., 2016).
Nigéria	Le nombre moyen d'années de scolarité est de 12,5 ± 3,8 ans (Ojo et al., 2019). 92,3 % des personnes interrogées ont au moins un niveau d'éducation primaire (Osas et al., 2016).
Ouganda	55 % des personnes interrogées n'ont pas terminé l'éducation primaire (FAO, 2018).
Libéria	80 % des personnes interrogées ont suivi un certain niveau d'éducation formelle (English, 2008).
Sierra Leone	Le niveau d'alphabétisation en Sierra Leone est extrêmement bas – environ

Pays	Niveau d'éducation
	30 % (African Enterprise Challenge Fund, 2011).
Côte d'Ivoire	67 % des personnes interrogées n'ont reçu aucune éducation ; 25 % ont suivi une éducation primaire ; 6 % une éducation secondaire ; 0,9 % une éducation supérieure (Tano, 2012). Une plus grande proportion de chefs de ménage en Côte d'Ivoire n'ont pas suivi d'éducation formelle (32 %) ou seulement une éducation primaire (34 %). Une proportion plus faible de personnes interrogées a terminé le premier cycle du secondaire (21 %) (Audet-Belanger et al., 2018).
Cameroun	70 % des personnes interrogées ont un niveau d'éducation inférieur ou égal au niveau primaire (dont 56 % d'hommes et 44 % de femmes) (Belek & Jean-Marie, 2020).
Indonésie	La plupart des agriculteurs ont un certain niveau d'éducation ; moins de 2 % des agriculteurs interrogés n'ont reçu aucune éducation, tandis que 8,6 % des agriculteurs ont fréquenté l'université (Daymond et al., 2020). La plupart des personnes interrogées ont fréquenté l'école primaire et 35 % ont suivi des études secondaires (Arsyad et al., 2019).
Malaisie	Les agriculteurs interrogés n'ont fréquenté que l'école primaire (Yusof et al., 2017).
Inde	62 % des femmes et 43 % des hommes agriculteurs interrogés n'ont pas d'instruction (Barrientos, 2014).
Nicaragua	Dans la plupart des cas, les parents n'ont pas suivi d'enseignement primaire ou celui-ci est incomplet (43 %), contrairement aux enfants d'agriculteurs qui ont suivi un enseignement primaire complet (72 % des cas), voire un enseignement secondaire dans certains cas (Escobedo Aguilar, 2010).
Mexique	Plus de 50 % des cacaoculteurs n'ont pas terminé l'enseignement élémentaire et seulement 4,6 % ont le baccalauréat (Hernández et al., 2015).
Colombie	20,5 % des agriculteurs n'ont pas d'instruction, 58,8 % ont suivi un enseignement primaire, 17,5 % un enseignement secondaire et 3,1 % un enseignement supérieur (technique ou universitaire) (DANE, 2014).
Costa Rica	Seulement 14 % de la population a atteint l'enseignement secondaire. Le taux d'analphabétisme s'élève à 30 %.
Équateur	56,1 % des agriculteurs ont un niveau d'éducation primaire et 30,8 % ont terminé leurs études secondaires (Mata Anchundia et al., 2018). 7,7 % des agriculteurs n'ont pas été scolarisés, 84,6 % ont suivi une scolarité élémentaire, 3,8 % ont terminé leurs études secondaires et 3,8 % sont allés à l'université (Morales, 2013). 16 % des agriculteurs ont fréquenté l'école élémentaire, 60 % l'école secondaire, 15 % l'université et 9 % n'ont reçu aucune éducation formelle (Anzules et al., 2018).
Pérou	La plupart des agriculteurs ont fréquenté l'école élémentaire ; ceux qui commercialisent eux-mêmes leurs produits ont un niveau d'éducation plus élevé (Higuchi et al, 2015).
Venezuela	92 % des agriculteurs n'ont terminé que l'école primaire (Alvarado et al., 2014).
Brésil	7,7 % des agriculteurs sont analphabètes, 67,3 % ont un niveau d'éducation élémentaire, 21,4 ont un niveau d'éducation secondaire et 3,6 % ont un diplôme universitaire (CENSO AGROPECUÁRIO IBGE).
République dominicaine	14 % des agriculteurs n'ont pas reçu d'éducation formelle ; 3 % ont un niveau d'éducation pré-primaire, 71 % un niveau primaire, 9 % un niveau secondaire et 3 % un niveau universitaire (Berlan et Bergés, 2013).

### 1.3 TAILLE DE LA FAMILLE

Une famille nombreuse peut être bénéfique pour les ménages cacaoyers car ils peuvent, en fonction de l'âge des membres du ménage, compter davantage sur la main-d'œuvre familiale que sur la main-d'œuvre embauchée (Anang et al., 2011). En revanche, une famille importante peut également signifier un nombre plus élevé de personnes à charge, ce qui augmente le coût global de la vie d'un ménage (Audet-Belanger et al., 2018). La taille des familles par pays, telle qu'indiquée dans les enquêtes publiées, est résumée dans la figure 4.

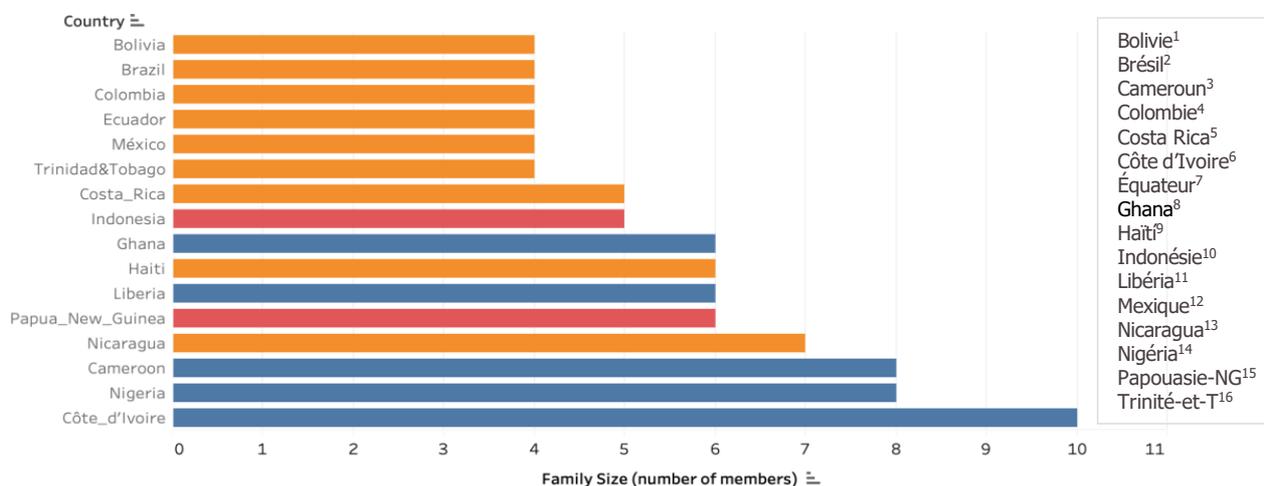


Figure 4. Taille des familles par pays (les couleurs représentent les différents pays)

<sup>1</sup>Bazoberry et al. (2008) ; <sup>2</sup>CENSO AGROPECUARIO IBGE (2016) ; <sup>3</sup>Belek & Jean-Marie (2020) ; <sup>4</sup>Pabón et al. (2016) ; <sup>5</sup>Bosque-Perez et al. (2007) ; <sup>6</sup>Côte d'Ivoire Consultant ; <sup>7</sup>Barrera et al (2019) ; <sup>8</sup>Afriyie-Kraft et al. (2020) ; <sup>9</sup>Schwartz & Maass (2014) ; <sup>10</sup>Arsyad et al. (2019) ; <sup>11</sup>English (2008) ; <sup>12</sup>Hes et al. (2017) ; <sup>13</sup>Aguad (2010) ; <sup>14</sup>Ojo et al. (2019) ; <sup>15</sup>Daniel et al. (2011) ; <sup>16</sup>Maharaj et al. (2018).

## 2. PLANTATIONS DE CACAO

### Constatations principales :

- La majorité des plantations de cacao dans le monde sont de petites exploitations ; leur taille aura une incidence sur les charges, l'utilisation de la main-d'œuvre et la combinaison des cultures.
- Il existe des exemples remarquables de grandes plantations de cacao au Brésil, en Colombie, en Équateur, au Pérou, en Côte d'Ivoire et en Indonésie.
- Les pays disposant des plus grandes superficies de production de cacao sont la Côte d'Ivoire, le Ghana, l'Indonésie et le Nigéria.
- La densité optimale de plantation varie en fonction de la variété cultivée et de la quantité de rayonnement solaire reçue par la culture.
- Dans un certain nombre de pays (par exemple la Côte d'Ivoire, le Ghana et l'Indonésie), la densité de plantation s'écarte souvent considérablement des recommandations, ce qui peut avoir un impact sur les rendements.
- Un large éventail d'âges d'exploitation est signalé à l'échelle mondiale ; il faut s'attendre à des baisses de rendement dans les fermes où l'on trouve les arbres les plus âgés.

### 2.1 TAILLE DES PETITES EXPLOITATIONS

La majorité des plantations de cacao dans le monde sont de petites exploitations. La Figure 5 résume la taille des petites exploitations observées dans différents pays producteurs de cacao. Dans certains pays, un large éventail de tailles d'exploitations a été signalé. Par exemple, Daymond et al. (2018) ont relevé une fourchette de petites

exploitations allant de 0,26 à 11,6 ha au **Ghana** et de 0,44 à 14,8 ha en **Côte d'Ivoire**. En **Équateur**, Estupiñán (2011) a relevé une taille moyenne des exploitations agricoles de 3,62 ha dans une enquête menée auprès de 350 producteurs de cacao, avec une fourchette située entre 0,4 et 12 ha. La taille de l'exploitation aura une incidence sur son fonctionnement, sur l'utilisation de la main d'œuvre et sur l'équilibre des cultures. Une étude réalisée par Martínez (2000) dans la région du bassin de la rivière Guayas, en Équateur, a montré que la taille des exploitations dont le cacao est l'une des principales cultures varie de 0,1 à 2 000 hectares et que le pourcentage de la terre consacré au cacao augmente avec la taille de l'exploitation (voir également l'étude de cas 2 dans la section 8.1).

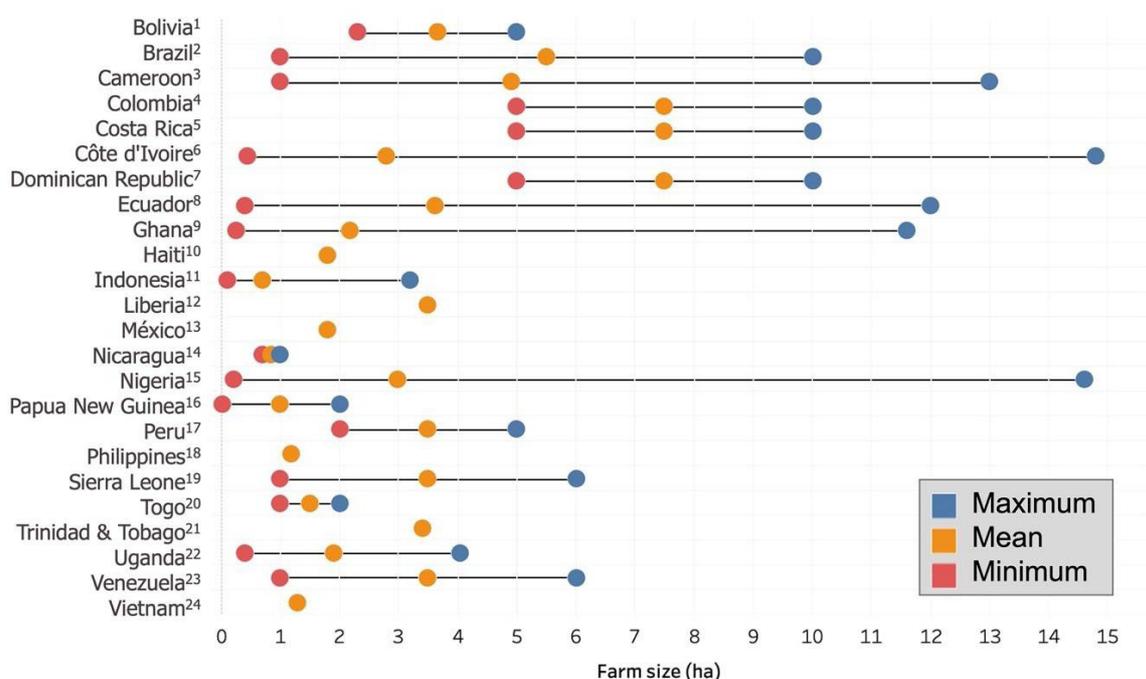


Figure 5. Taille des petites exploitations (ha). Le point orange représente la moyenne, tandis que les points rouges et bleus correspondent respectivement au minimum et au maximum des valeurs rapportées (à noter dans certains cas que seule la moyenne a été rapportée).

<sup>1</sup>Jacobi et al. (2014) ; <sup>2</sup>CENSO AGROPECUARIO IBGE (2017) & Estival et al. (2016) ; <sup>3</sup>Belek & Jean-Marie (2020) ; <sup>4</sup>Eschavarría et al. (2010) ; <sup>5</sup>Amburo (2017) ; <sup>6</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>7</sup>Siegel et al. (2004) ; <sup>8</sup>Estupiñán (2011) ; <sup>9</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>10</sup>Chery (2015) ; <sup>11</sup>Daymond et al. (2020) ; <sup>12</sup>GrowLiberia (2016) ; <sup>13</sup>Díaz-José et al. (2013) ; <sup>14</sup>Trognitz et al. (2011) ; <sup>15</sup>Eyitayo et al. (2011) ; <sup>16</sup>Garnevska et al. 2014 ; Singh et al. (2019) ; <sup>17</sup>Scott et al. (2015) ; <sup>18</sup>Quillooy (2015) ; <sup>19</sup>Amara et al. (2015) ; <sup>20</sup>Buama et al. (2018) ; <sup>21</sup>Maharaj et al. (2018) ; <sup>22</sup>Gopaulchan et al. (2019) ; <sup>23</sup>Alvarado et al. (2014) ; <sup>24</sup>Ruf & Paulin (2005)

## 2.2 SUPERFICIE CACAOYÈRE TOTALE NATIONALE

La superficie cacaoyère totale d'après l'examen bibliographique et les données communiquées par la FAO (2019) est résumée respectivement dans les figures 6 et 7 (les chiffres bruts sont fournis à l'annexe I). Dans la plupart des cas, les chiffres de la base de données de la FAO correspondent à la moyenne de la superficie récoltée durant la période 2018-2019. Les pays ayant les plus grandes superficies cultivées sont la Côte d'Ivoire, le Ghana, l'Indonésie et le Nigéria. Tandis que les deux estimations sont similaires pour de nombreux pays, il existe des divergences pour certains autres. En particulier, l'estimation de la superficie cultivée au Nigéria selon la FAO est 60 % plus élevée que celle citée par Phayanak (n.d.).



Figure 6. Superficie cacaoyère totale par pays (km<sup>2</sup>) selon diverses sources

<sup>1</sup>Bourguet & Guillemaud, (2016) ; <sup>2</sup>Cassano et al. (2009) ; <sup>3</sup>Manga Essouma et al. (2020) ; <sup>4</sup>Suárez Salazar et al. (2018) ; <sup>5</sup>Chacón (2019) ; <sup>6</sup>Côte d'Ivoire Consultant ; <sup>7</sup>Boza et al. (2013) ; <sup>8</sup>Ecuador Consultant ; <sup>9</sup>GABON (n.d.) ; <sup>10</sup>Ghana Consultant ; <sup>11</sup>Schwartz & Maass (2014) ; <sup>12</sup>Peter & Chandramohan (2011) ; <sup>13</sup>Dewanta (2019) ; <sup>14</sup>GrowLiberia (2016) ; <sup>15</sup>Omar et al. (2018) ; <sup>16</sup>Díaz-José et al. (2014) ; <sup>17</sup>López Acevedo (2019) ; <sup>18</sup>Phayanak (n.d.) ; <sup>19</sup>Fidelis & Rajashekhar Rao (2017) ; <sup>20</sup>Donovan et al. (2017) ; <sup>21</sup>Department of Agriculture - BPI (2016) ; <sup>22</sup>Amara et al. (2015) ; <sup>23</sup>Bekele (2004) ; <sup>24</sup>Lutheran World Relief (2015) ; <sup>25</sup>Gomez & Azócar (2002) ; <sup>26</sup>Cao (2013)

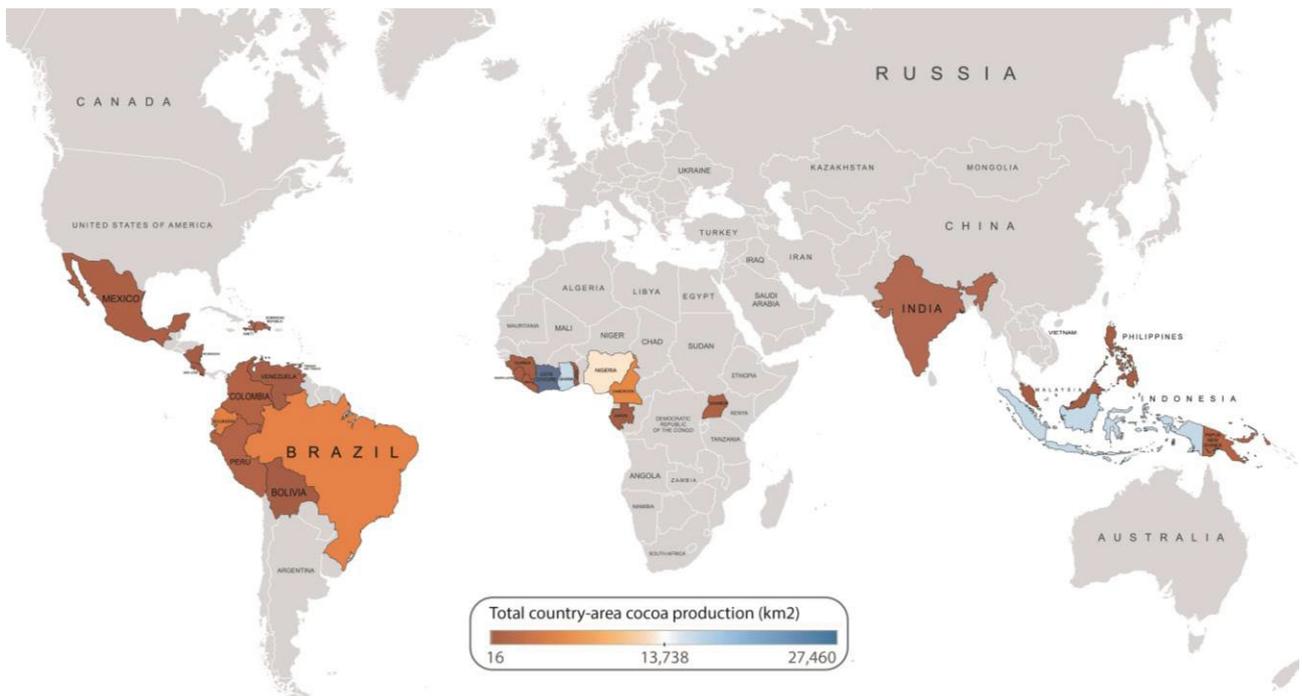


Figure 7. Superficie cacaoyère totale par pays (km<sup>2</sup>) selon la FAO (2019)

### 2.3 DENSITÉ ET AGENCEMENT DES PLANTATIONS

La densité de plantation des cacaoyers est un facteur important pour maximiser la productivité. Une densité de plantation trop faible signifie que le rendement obtenu sera inférieur au rendement potentiel, tandis que les plantations à très haute densité peuvent être difficiles à entretenir et nécessiter beaucoup d'élagage. La densité de plantation optimale varie en fonction de la vigueur de la variété cultivée. C'est notamment le cas pour le matériel de plantation cloné, dont la vigueur est généralement plus variable. Les conditions environnementales auront également un impact sur la densité de plantation optimale. Par exemple, en **Équateur**, la densité de plantation tend à être plus faible dans les zones qui reçoivent moins d'ensoleillement annuel (800 plants ha<sup>-1</sup>) et plus élevée (> 1 000 plants ha<sup>-1</sup>) dans celles où le rayonnement solaire est plus supérieur (consultant Équateur).

La densité moyenne des cacaoyères dans les différents pays producteurs de cacao est résumée dans la Figure 8. Il existe souvent des variations considérables dans la densité de plantation. Par exemple, Daymond et al. (2018) ont relevé des densités de plantation d'arbres de 276 à 3 626 arbres ha<sup>-1</sup> au **Ghana**, de 556 à 1 848 arbres ha<sup>-1</sup> en **Côte d'Ivoire** et de 272 à 2 598 arbres ha<sup>-1</sup> en **Indonésie**. Ces chiffres sont à comparer aux densités de plantation recommandées de 1 111 arbres ha<sup>-1</sup> au Ghana et en Indonésie et de 1 333 arbres ha<sup>-1</sup> en Côte d'Ivoire. En **Équateur**, une étude menée dans la principale zone de production de cacao a fait apparaître une densité moyenne de 626 plants par hectare, avec un minimum de 400 et un maximum de 1 111, tandis que des densités plus élevées ont été observées dans les exploitations cultivant des variétés clonales (Morales, 2013).

Outre la variation considérable enregistrée entre et dans les pays en matière de densité de plantation, il existe une tradition plus forte de plantation en lignes au sein de certains pays producteurs de cacao par rapport à d'autres. Par exemple, Daymond et al. (2018) ont observé qu'une proportion considérable d'agriculteurs plantent leur cacao de manière irrégulière au **Ghana** et en **Côte d'Ivoire**, alors qu'en **Indonésie**, la plupart des agriculteurs plantent en lignes. En **Équateur**, la plantation en lignes est pratiquée dans tous les systèmes de production de cacao. La plantation en ligne est parfois adaptée à une plantation en quinconce (appelée « tresbolillo ») dans les champs vallonnés, afin de réduire le risque d'érosion hydrique et d'augmenter légèrement la densité des plantes (consultant Équateur). Dans certaines exploitations, une pratique innovante consiste à planter en double rangée, en maintenant un grand espace entre chaque double rangée pour faciliter la mécanisation des opérations de pulvérisation et d'élagage. Les difficultés liées à ces systèmes sont notamment la nécessité de broyer de grands volumes d'élagage et le contrôle des mauvaises herbes entre les doubles rangées. Des essais sont en cours pour quantifier les avantages relatifs de ces systèmes (consultant Équateur). Au Brésil, on estime qu'environ 40 % des exploitations agricoles sont plantées en lignes, bien qu'il y ait eu une tendance à l'augmentation de ce mode de plantation depuis les années 1980, de sorte que presque toutes les exploitations agricoles plantent maintenant en lignes (consultant Brésil).

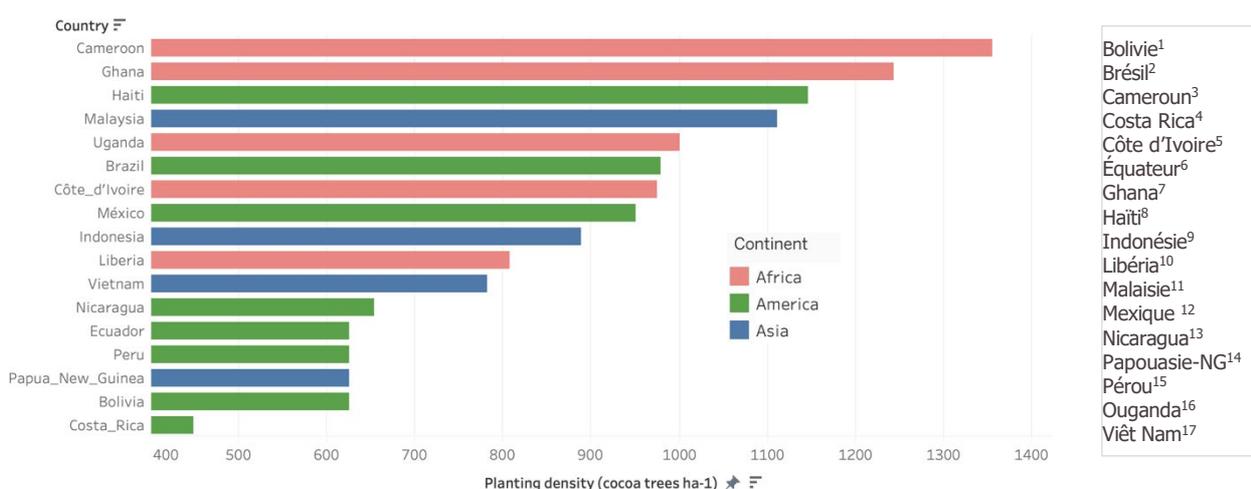


Figure 8. Densité de plantation dans les pays producteurs de cacao (cacaoyers ha<sup>-1</sup>)

<sup>1</sup>Jacobi et al. 2014 ; <sup>2</sup>Niether et al. (2018) ; <sup>3</sup>Gateau-Rey et al. (2018) ; <sup>4</sup>Ndoumbè-Nkeng et al. (2009) ; <sup>5</sup>Ryan et al. (2009) ; <sup>6</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>7</sup>Morales (2013) ; <sup>8</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>9</sup>Schwartz & Maass (2014) ; <sup>10</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>11</sup>GrowLiberia (2016) ; <sup>12</sup>Vanhove et al. (2020) ; <sup>13</sup>Jiménez-Pérez et al. (2019) ; <sup>14</sup>Cerda et al. (2014) ; <sup>15</sup>Daniel et al. (2011) ; <sup>16</sup>Gamarra (2012) ; <sup>17</sup>Pauwels (2016)

## 2.4 ÂGE DES EXPLOITATIONS

Les cacaoyers commencent à être productifs au bout de deux à quatre ans, selon qu'il s'agit d'une variété hybride améliorée ou non et selon l'utilisation ou non d'engrais. Le cacao clonal entre souvent en production plus rapidement, environ deux ans après la plantation dans le champ. Les arbres atteignent généralement leur rendement maximal au bout d'environ huit ans et peuvent maintenir de bons rendements jusqu'à l'âge de 25 ans environ. Ensuite, la productivité commence à décliner, mais les arbres peuvent rester relativement productifs pendant 40 ans (Assiri, 2009). Au **Ghana**, le Cocoa Research Institute of Ghana recommande de remplacer les arbres de plus de 30 ans. Un large éventail d'âges des exploitations a été observé, à la fois au sein des pays producteurs de cacao et entre eux (figure 9). Il convient de noter que les âges déclarés des plantations reflètent souvent l'âge des arbres mais qu'ils peuvent dans certains cas se rapporter au moment où l'exploitation a été initialement établie. Au **Cameroun**, l'âge moyen des plantations de cacao est de 48,8 ans à Akongo, ce qui indique que le taux de renouvellement de ces plantations est faible (Manga Essouma et al., 2020). En **Côte d'Ivoire**, il a été rapporté qu'environ 20 % des cacaoyères ont plus de 30 ans et nécessitent une replantation (consultant Côte d'Ivoire). En revanche, en **Sierra Leone**, la plupart des exploitations cacaoyères sont jeunes (10 ans en moyenne) et leur productivité est maximale (Hofman, n.d.).

En **Équateur**, les enquêtes ont révélé un large éventail d'âge des exploitations. Par exemple, Agama et al. (2009) ont rapporté que 40 % des plantations de cacao ont plus de 40 ans, 22 % se situent dans la tranche d'âge de 21 à 40 ans, 20 % de 11 à 20 ans, 10 % de 6 à 10 ans et 12 % de 1 à 5 ans. Une grande partie des nouvelles plantations en Équateur fait appel à la variété CCN 51 (consultant Équateur). Au **Brésil**, l'âge moyen des exploitations est estimé à 50 ans (consultant Brésil).

D'après une étude portant sur 120 exploitations en **Indonésie**, l'âge moyen des exploitations est de 15 ans, avec une fourchette allant de 2 à 34 ans. Les exploitations les plus jeunes de cette étude ont été observées dans l'ouest de Sumatra, ce qui reflète l'extension plus récente de la production de cacao dans cette province (Daymond et al. 2020).

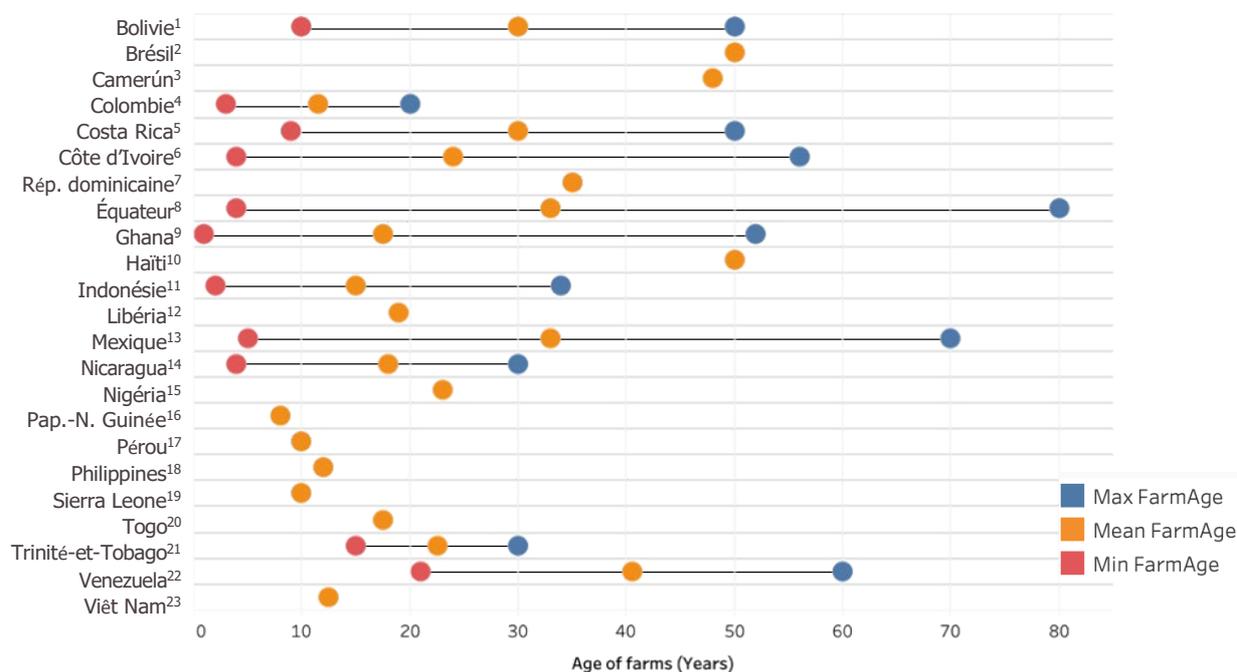


Figure 9. Âge des exploitations dans les pays producteurs de cacao (années). Le point orange représente l'âge moyen des exploitations par pays (à noter dans certains cas que seul l'âge moyen a été rapporté). Les points rouges et bleus correspondent à l'âge minimum et maximum des exploitations respectives, d'après les enquêtes menées auprès des agriculteurs.

<sup>1</sup>Bazoberry et al. (2008) ; <sup>2</sup>Brazil Consultant ; <sup>3</sup>Manga Essouma et al. (2020) ; <sup>4</sup>Puentes-Páramo et al. (2016) ; <sup>5</sup>Chacón (2019) ; <sup>6</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>7</sup>Siegel et al. (2004) ; <sup>8</sup>Barrezueta-Unda (2019) ; <sup>9</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>10</sup>Chery (2015) ; <sup>11</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>12</sup>English (2008) ; <sup>13</sup> Díaz-José et al. (2014) ; <sup>14</sup>Aguad (2010) ; <sup>15</sup>Meludu et al. (2017) ; <sup>16</sup>Daniel et al. (2011) ; <sup>17</sup>MINISTERIO DE AGRICULTURA (2003) ; <sup>18</sup>Lasco et al. (2001) ; <sup>19</sup>Hofman (n.d.) ; <sup>20</sup>Tschora & Cherubini (2020) ; <sup>21</sup>Johnson et al. (2009) ; <sup>22</sup>Parra et al. (2009) ; <sup>23</sup>Pauwels (2016)

## 2.5 GRANDES PLANTATIONS

Alors que la grande majorité des exploitations cacaoyères sont de petites exploitations, il existe des exemples de grandes plantations, en particulier dans certaines régions d'Amérique du Sud ainsi qu'en **Indonésie** ; quelques exemples sont illustrés dans le tableau 3. La plupart des grandes plantations sont privées, à l'exception d'une plantation appartenant au gouvernement à Java oriental, en **Indonésie**, qui produit du cacao fin et en vrac. Au **Brésil**, on estime que les moyennes et grandes exploitations (définies comme occupant de 50 à 500 ha) représentent environ 3 % de la superficie totale des exploitations cacaoyères. On observe une tendance à l'augmentation de la taille des plantations au Brésil, en raison de la disponibilité de nouvelles technologies : clones auto-compatibles, irrigation, fertirrigation et mécanisation. L'arrivée d'investisseurs dans la cacaoculture est un autre facteur d'augmentation de la taille des exploitations (consultant Brésil). Le nombre de grandes plantations de cacao (100-500 ha) en Équateur s'établit entre 50 et 60 d'après les estimations (consultant Équateur).

Tableau 3. Exemples de grandes plantations de cacao

Pays	Nom de l'exploitation	Localisation	Taille (ha)	Autres informations
Côte d'Ivoire	Solea (KKO International)	Bocanda, Région N'Zi-Comoé (Centre-Est)	700	1 500 ha prévus
	SAO (Société Agricole de l'Ouest)- propriété de Touton	Près de Guiberoua (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)	+/- 200	Entourée de plantations de palmiers à huile
Indonésie	PTPN XII	Java oriental	5 236	Propriété du gouvernement, 1 538 ha de cacao fin, 3 698 ha de cacao en vrac
	Kaliputih	Java oriental	124	Privé, propriété locale
	Treblasala	Java oriental	1 738	Privé, propriété locale
	PT Tribakti Sarimas	Riau	2 800	Privé, propriété locale
	PT Sumberdaya Wahana	Seram, île (Moluques)	3 420	Privé, propriété internationale
	Coklat Ransiki	Papouasie occidentale	1 350	Privé/coopérative, local
Équateur	Tenguel	Bassin du fleuve Guayas	100 - 500	Quelques grandes plantations privées irriguées âgées de 6 à 30 ans
	Las Cañas	Sud de Guayaquil	340	
	El Saman	Sud de Guayaquil	120	
	Bola de Oro	Sud de Guayaquil	200	
	La Victoria	Nord-ouest de Guayaquil	350	
	Secadal et Guabital		500	
	San Jacinto, La Danesa, Terranostra, Tripoli, La Sofia		120 - 200	
	Costa Esmeraldas		150	
	San José, La Chola		400	
	Rio Lindo		306	
Brésil (plantations privées)	Fazendas Reunidas Valle do Juliana	Igrapiuna, État de Bahia	210	Cacao et caoutchouc. Plan d'extension à 1 200 ha.
	Fazenda Tres Lagoas	Linhares, État d'Espírito Santo	500	Cultivé au soleil

	Fazenda São Luiz	São Mateus, État d'Espírito Santo	320	Cacao et noix de coco
	Fazenda D'Martins	Eunapolis, État de Bahia	350	Cacao et noix de coco
	Fazenda Santa Colomba	Cocos, État de Bahia	100	Plus de 100 ha projetés Cultivé au soleil
	Fazenda Lembrance	Bahia Sud	250	Ferme semi-mécanisée avec fertirrigation par goutte à goutte
	Fazenda Perfil, Evai	Route transamazonienne, Pará	500	
	Fazenda Panorama, Induprá, Junqueira, Ivan	Route transamazonienne, Pará	200	
	Fazenda Zezinho	Route transamazonienne, Pará	150	
	Fazenda do Belmiro	Route transamazonienne, Pará	300	
	Fazenda Carmen Gotardo	Route transamazonienne, Pará	100	
<b>Colombie</b>	Las Palmas de Casanare	Département de Casanare	~1 000	
	Monte Oscuro	Département de Santander	~600	
	Bacao	Département de Meta	~500	
	Agrotropical	Département d'El Cesar	~500	
	Yariguies	Département de Santander	~300	
<b>Pérou</b>	Tamshi		1 300	

### 3. MATÉRIELS VÉGÉTAUX

#### Constatations principales

- Presque tout le cacao cultivé en Afrique de l’Ouest est multiplié par semences, tandis qu’en Asie et dans les Amériques, le matériel végétal planté est un mélange de semences ou/et de matériel clonal.
- Les agriculteurs utilisent parfois des semences de leurs propres exploitations en raison d’un manque d’appréciation de l’importance d’utiliser des hybrides issus de pollinisations contrôlées ou en raison d’infrastructures et d’approvisionnements déficients.
- La culture du cacao fin peut permettre à certains agriculteurs de tirer un meilleur revenu de la vente de fèves de cacao.

#### 3.1. SOURCES DE MATÉRIEL VÉGÉTAL

En règle générale, le cacao est multiplié par semences en Afrique, tandis qu’en Asie et dans les Amériques, le matériel végétal planté est un mélange de semences ou/et de matériel clonal. Les semences améliorées (ou « hybrides ») issues de croisements manuels de parents connus sont fournies par le secteur public et/ou privé dans de nombreux pays producteurs de cacao (tableau 4). Néanmoins, les agriculteurs plantent souvent des graines provenant de leurs propres arbres plutôt que des variétés améliorées. Par exemple, en Afrique de l’Ouest, Gockowski (2011) signale un taux d’adoption de variétés améliorées de 10 % à 40 % dans la sous-région. Les carences des infrastructures de production et de livraison des semences, alliées à un manque d’intérêt pour les variétés améliorées, semblent être des facteurs contribuant aux faibles taux d’adoption des semences améliorées (Asare et al., 2010). En ce qui concerne la fourniture de matériel clonal, elle est assurée par le secteur privé au Brésil et en Équateur (voir l’étude de cas 1).

Tableau 4. Sources de matériel végétal dans les principaux pays producteurs de cacao

Pays	Source :
Brésil	1. Champs semenciers : dans la région amazonienne, ceux-ci sont fournis par le gouvernement, via la CEPLAC. 2. Matériel clonal : À Bahia, dans les États du Nord-Est et du Centre, il est fourni par le secteur privé (consultant Brésil).
Équateur	Pépinières INIAP (capacité limitée de production de matériel végétal) Pépinières privées (grande capacité de production de matériel végétal, en particulier le clone CCN 51) (consultant Équateur)
Côte d’Ivoire	La majorité des cacaoyers cultivés sont issus de graines collectées dans des champs existants (Kouassi, 2014). L’ANADER fournit des semences améliorées (hybrides) aux agriculteurs (consultant Côte d’Ivoire)
Ghana	Les semences hybrides sont fournies par l’unité de production de semences du COCOBOD (consultant Ghana).
Indonésie	Champs semenciers des secteurs public et privé (consultant Indonésie)

#### 3.2. CLONES/HYBRIDES RECOMMANDÉS

Les variétés de cacao (hybrides et clones) recommandées pour la plantation (généralement par l’organisme public responsable du cacao) sont résumées dans le tableau 5. L’étude de cas 1 fournit une illustration de la manière dont l’adaptation du matériel végétal a changé au fil du temps en Équateur.

Tableau 5. Matériel végétal recommandé

Les informations sont basées sur les références les plus récentes disponibles. Les matériaux végétaux recommandés peuvent évoluer au fil du temps.

<b>AMÉRIQUES</b>		
<b>Pays</b>	<b>Matériel recommandé</b>	<b>Références/notes</b>
Bolivie	Clones internationaux : CCN 51, EQZ 27, EET 96, ICS 1, ICS 6, ICS 8, ICS 95, ICS 111, PA 121, PLAYA ALTA 2, SIC 5, SPEC 54/1 De nombreux clones locaux sont également distribués (voir le site web)	<a href="http://iaren.agro.umsa.bo/index.php/2020/07/29/genotipos-de-cacao-en-alto-beni-bolivia-catalogo-de-selecciones-locales-de-cacao/">http://iaren.agro.umsa.bo/index.php/2020/07/29/genotipos-de-cacao-en-alto-beni-bolivia-catalogo-de-selecciones-locales-de-cacao/</a>
Brésil	Clones : (plantation à grande échelle) CCN 51, CEPEC 2002, CEPEC 2007, CP 49, Ipiranga 1, PH 16, PS 1319, SJ 02. Clones (plantation à petite échelle) : BJ 11, BN 34, CCN 10, CEPEC 2204, CEPEC 2176, FA 13, LP 06, PH 09, PH 15, Salobrinho 3, Vencedora 20  Hybrides : Parents : IMC 67, P7, PA 121, PA 150, SCA 6 (Amazonie supérieure) ; MA 15, CA 6, MOCORONGO 1, BE 8, BE 10, SIC 644, SIAL 505, SIC 17, CAB 24, CAB 28 (basse Amazonie) ; ICS (Trinitario). Des croisements sont faits entre les clones de haute et basse Amazonie et les semences sont distribuées aux agriculteurs.	CEPEC/CELAC, consultant Brésil  Les clones ont été largement adoptés à Bahia  Les cultivars hybrides sont recommandés pour les États d'Amazonie
Colombie	Clones recommandés par Agrosavia : TCS 06, TCS 01, TCS 13, TCS 19 Recommandé par la FEDECACAO : FLE 2, FLE 3, FSV 41, FEC 2, FTA 2, FSA 11, FSA 12, FEAR 5	<a href="https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios">https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios</a>
Costa Rica	Clones recommandés par le CATIE : CATIE-R1, CATIE-R4, CATIE-R6, CC 137, ICS 95-T1, PMCT 58. ICS 1, ICS 6, ICS 39, ICS 60, UF 273, UF 613, IMC 67, TSH 565	<a href="https://www.cacaonet.org/fileadmin/templates/CacaoNet/Uploads/publications/CatalogueofClones_ENGLISH.pdf">https://www.cacaonet.org/fileadmin/templates/CacaoNet/Uploads/publications/CatalogueofClones_ENGLISH.pdf</a>  A. Mata (comm. pers.)

République dominicaine	Clones : CC 10, CCN 51, CEPROGPS-1C, CEPROGPS-2C, CEPROGPS-3C, CEPROGPS-4C, CEPROGPS-5C, CEPROGPS-6C, ICS 1, ICS 6, ICS 39, ICS 40, ICS 95, IMC 67, IML 44, IML 53, ML 105, ML 106, ML 22, ML 22, ML 3, UF 677, UF 221, UF 296, UF 613, UF 676	<a href="http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/téléchargement/cacao.pdf">www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/téléchargement/cacao.pdf</a>
Équateur	Clones recommandés : EET 576, EET 554, EET 558, EETP 800, EETP 801, EET 95, EET 19, EET 96, EET 103, EET 62 Autres clones cultivés : CCN 51, PMA 10, JHV 10, Sacha Gold L'INIAP ne recommande actuellement aucun type d'hybride.	Source : consultant Équateur et <a href="https://www.iniap.gob.ec/pruebav3/venta-de-semillas-y-plantas/">https://www.iniap.gob.ec/pruebav3/venta-de-semillas-y-plantas/</a>
Mexique	Clones : CAERI 3, Chak, Lacandón, Olmeca, Regalo de Dios, Supremo, Tabscoop, Caehui, Canek, Chibolon, K'in	<a href="http://www.gob.mx/agricultura/prensa/">www.gob.mx/agricultura/prensa/</a>
Pérou	CCN- 51, Criollo mejorado, TCH-172, VRAEM-15, VRAEM-94, VRAEM-99	<a href="http://www.inia.gob.pe/2020-nota-065/">www.inia.gob.pe/2020-nota-065/</a>
Trinité-et-Tobago	TSH 728, TSH 730, TSH 919, TSH 973, TSH 1076, TSH 1095, TSH 1102, TSH 1104, TSH 1188, TSH 1220, TSH 1313, TSH 1315, TSH 1330, TSH 1334, TSH 1347, TSH 1350, TSH 1352, TSH 1362, TSH 1364, TSH 1380	Maharaj (2012)
Venezuela	Hybrides : IMC 67 * OC 61, IMC 67 * OC 67, IMC 67 * OC 67, IMC 67 * ICS 6, IMC 11 * OC 61, IMC 11 * OC 67, IMC 11 * ICS6	Venture et al. (2010) Note : cela date des années 1960/70. Les recommandations peuvent avoir changé depuis.

AFRIQUE		
Pays	Matériel recommandé	Références/notes
Cameroun	Parents mâles : IMC 60, UPA 143, UPA 337, PA 70, BBK 726, P7, PA 7, GU 255/V, GU 144/C, IMC 67, PA 107, PA 150, SCA 12, SCA 6, SCA 24, T 60/887, T 79/501, UPA 134 Parents femelles : SNK 630, ICS 84, SNK 15, SNK 413, SNK 64, NK 608, SNK 620, TIKO 32, BBK 1016, BBK 109	Sounigo & Efombagn Mousseni (2012)
Côte d'Ivoire	Hybrides avec les clones suivants comme parents : ICS 1, IFC 1, IFC5, IFC 412, IMC 67, NA 32, PA 150, POR, SCA 6, T 60/887, T 79/501, T 85/799	À noter que le terme « Cacao Mercedes » est utilisé pour décrire les hybrides mixtes
Ghana	PA 7 * T85/799, PA 150 * T85/799, POUND 7 * T85/799, T60/887 * T85/799, T63/967 * T85/799, T 63/971 * T85/799, T 79/467 * T85/799, T79/501 * T85/799, T85/799 * T79/501	Lockwood (2015)
Nigéria	Hybrides : CRIN TC-1 {T65/7 [POS] * N38 [T38]}, CRIN TC-2 {T101/15 [POS] * N 38 [T38]}, CRIN TC-3 {POUND 7 * PA 150}, CRIN TC-4 {T65/7 [POS] * T57/22 [POS]}, CRIN TC-5 {T82/27 [POS] * T12/11 [POS]}, CRIN TC-6 {PA 150 * T60/887}, CRIN TC-7 {T82/27 * T16/17}, CRIN TC-8 {T65/7 * T9/15}	<a href="http://www.crin-ng.org/index.php/14-séminaire-mensuel-de-crin/26-les-nouveaux-hybrides-de-cacao.html">http://www.crin-ng.org/index.php/14-séminaire-mensuel-de-crin/26-les-nouveaux-hybrides-de-cacao.html</a>

ASIE		
Pays	Matériel recommandé	Références/notes
Inde	CCRP1, CCRP2, CCRP3, CCRP4, CCRP5, CCRP6, CCRP7, VTLCC1, VTLC1, VTLC2	Sujith & Minimol (2016)
Indonésie	Clones recommandés : Sul 1, Sul 2, MCC1, MCC 2 (renommé clone 45), DR 1, DR 2, DR 38, PNT 16, ICS 60, ICS 13, TSH 858.	Consultant Indonésie
Malaisie	Clones : BR 25, KKM 22, KKM 25, MCB C1, MCB C2, MCB C3, MCB C4, MCB C5, MCB C6, MCB C7, MCB C8, MCB C9, PBC 123, PBC 130, PBC 131, PBC 139, PBC 140, PBC 159, QH 1003, QH 22	Malaysian Cocoa Board
Papouasie-Nouvelle Guinée	CC1-S1, CC1-S2, CC1-S3, CC1-S4, CC1-S5, CC1-B1, CC1-B2, CC1-B3, CC1-B4	(Marfu, 2015)
Philippines	BR 25, DR 1, ICS 40, K 1, K 2, K 4, K 5, PCB 123, P 7, S 5, UIT 1, UF 18	<a href="https://nseedcouncil.bpins.icpvpo.com.ph/approved.php">https://nseedcouncil.bpins.icpvpo.com.ph/approved.php</a>

### 3.3 CULTURE DU CACAO FIN

Le marché du cacao fin (également appelé « fine or flavour ») est en croissance constante et peut permettre à certains agriculteurs d'obtenir un prix plus élevé pour leurs produits. Alors que certains pays producteurs de cacao, comme le Pérou, le Venezuela et un certain nombre de pays des Caraïbes, sont connus pour leur cacao fin, plusieurs initiatives sont en cours dans des pays plus traditionnellement associés à la culture du cacao en vrac afin de piloter le développement du cacao fin (tableau 6).

Tableau 6. Culture de cacao fin

Pays	Cultivars de cacao fin cultivés	Informations complémentaires
Ghana	Huit clones de cacao fin sont testés au Ghana (CFT111, CFT101, CFT106, CFT600, CFT880, CFT202), CFT500, CFT004)	Jusqu'à présent, aucun type de cacao fin n'a été mis à la disposition des cacaoculteurs ghanéens (consultant Ghana, 2020).
Ouganda		Le cacao ougandais est réputé pour avoir des propriétés aromatiques particulières qui sont privilégiées par les chocolatiers (Lutheran World Relief, 2015).
Indonésie	DR 1, DR 2, DR 38, PNT 16	Les clones de cacao fin sont principalement cultivés sur un domaine gouvernemental à Java oriental.
Papouasie-Nouvelle-Guinée		Le cacao de PNG est connu dans le monde entier pour ses fèves de cacao à l'arôme fin (Fidelis & Rajashekhar Rao, 2017).
Viêt Nam		En mai 2016, le Viêt Nam a obtenu le statut d'exportateur de cacao fin pour 40 % de ses exportations (Everaert et al., 2020).
Nicaragua	Les variétés Criollo et Trinitario sont largement cultivées (Dar Ali Rothschuk, 2019).	
Mexique		Il a été démontré que le cacao des plantations de la région de Soconusco présente des caractéristiques du cacao fin (Vázquez-Ovando et al., 2015). La sélection végétale participative développée au Mexique a inclus la sélection et la conservation de matériel criollo (Díaz-José et al, 2013).
Colombie	Un certain nombre de clones recommandés sont du cacao fin.	
Équateur	EET 103, EET 96, EET 95, EET 544, EET 558, INIAP 800, INIAP 801, PMA 10 et Sacha Gold sont considérés comme des cacaos fins (consultant Équateur, 2020).	
Venezuela	Porcelana, Guasare, Choroni, Ocumare (61 + 67 variétés), Carenero Superior, Rio Caribe (Panel de l'ICCO sur le cacao fin, 2010).	
Brésil	Cultivars locaux : Maranhão et Catongo ; cultivars clonaux de cacao fin tels que SJ 02, Salobrinho 03 et BN 34 (consultant Brésil, 2020).	
Pérou		Le cacao fin est cultivé dans les régions de Tumbes, Piura, Cajamarca, Amazonas, Loreto, San Martín, Huánuco, Pasco, Junin, Ayacucho, Cusco et Madre de Dios au Pérou. <a href="https://newyork.cbslocal.com/2016/09/14/fine-flavors-perus-cocoa-coffee/">(https://newyork.cbslocal.com/2016/09/14/fine-flavors-perus-cocoa-coffee/)</a> .
Trinité-et-Tobago	Les clones TSH sont reconnus comme ayant des caractéristiques de cacao fin <a href="https://agriculture.gov.tt/divisions-units/divisions/research/cocoa/">(https://agriculture.gov.tt/divisions-units/divisions/research/cocoa/)</a>	

### 3.4 RÉCOMPENSES

Les prix décernés au chocolat de haute qualité peuvent fournir aux petits producteurs et aux coopératives agricoles un signe de reconnaissance pour leur produit. Les Cocoa of Excellence-International Cocoa Awards sont les prix les plus reconnus au monde pour le chocolat (<http://www.cocoaofexcellence.org/>). Tous les pays étudiés dans ce rapport ont participé à l'édition la plus récente de ces prix et un éventail d'exploitants et de coopératives ont remporté des prix lors de l'édition 2019 (Figure 10). Au Royaume-Uni, l'Academy of Chocolate organise des prix annuels depuis 2005 (<https://academyofchocolate.org.uk/>).

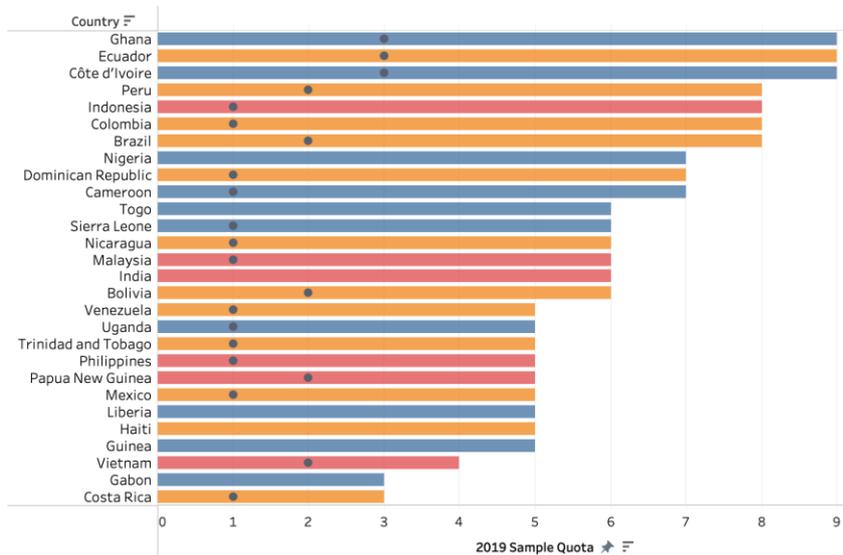


Figure 10. Résumé de la participation des pays aux échantillons de 2019 (orange = Amérique ; bleu = Afrique ; rouge = Asie). Les points noirs correspondent au nombre de prix remportés lors de l'édition 2019 de Cocoa of Excellence - International Cocoa Awards.

### **Étude de cas 1 : Le développement de matériel végétal en Équateur (consultant Équateur, Freddy Amores)**

Les systèmes de production traditionnels du cacao de type Nacional sont constitués d'arbres issus de semences hybrides naturelles plantées il y a plus de 30 ans. Pour ce faire, les agriculteurs récoltaient généralement les cabosses d'arbres sélectionnés dans leur propre exploitation ou dans les exploitations voisines. Les graines étaient ensuite utilisées pour la plantation directe dans les champs. Il fallait placer trois graines dans un trou creusé dans le sol pour augmenter la probabilité de survie d'au moins une plante durant la période sèche typique de la distribution saisonnière marquée des précipitations dans les principales zones cacaoyères. Dans les années 60, 70 et 80, l'INIAP a distribué des semences hybrides provenant de différents croisements (génotypes de l'Amazonie supérieure x génotypes de Nacional). Une large distribution de clones EET a eu lieu dans les années 80 et 90.

Une grande plantation d'arbres de la variété CCN 51 en 1991-92 est devenue une bonne vitrine du potentiel productif de cette variété clonale, éveillant l'intérêt des producteurs pour renouveler et étendre les cacaoyères avec cette nouvelle variété. La plantation de CCN 51 a pris de l'ampleur au début des années 2000 et s'est développée à un rythme de plus de 10 000 hectares par an. Actuellement, la superficie plantée avec cette variété représente 40 % de la superficie cacaoyère totale dans le pays. Les plantations de la variété clonale PMA 12 dans la zone sud-est du bassin versant d'Esmeraldas-Quininde, de la variété clonale JHV 10 dans le sud-est du bassin versant de Guayas et de Sacha Gold dans le bassin versant de Napo, dans la région amazonienne, ont été privilégiées par les producteurs de ces zones lors de la dernière décennie. La vente de plantes clonales des variétés à haut rendement INIAP 800 et INIAP 801 a débuté il y a trois ans. Le rendement de l'INIAP 800 est supérieur à celui du CCN 51 et celui de l'INIAP 801 est identique à celui du CCN 51. L'augmentation des plantations de ces variétés exige la présence de grandes parcelles commerciales plantées avec les deux variétés, qui seront utilisées comme vitrines, comme cela s'est déjà produit avec le CCN 51 au début des années 2000. Il existe également de sérieux obstacles à l'approvisionnement en matériel végétal qui doivent être surmontés. Deux nouvelles variétés clonales à haut rendement produites par l'INIAP sont en cours de développement et seront bientôt disponibles. Actuellement, la référence de rendement est celle du CCN 51 et les agriculteurs qui souhaitent commencer de nouvelles plantations de cacao n'utiliseront pas de variétés dont le rendement est inférieur à 1 MT/ha dans les systèmes pluviaux ou à 2,0 MT dans les systèmes de production à haute technologie (avec irrigation).

## 4. GESTION DE L'OMBRAGE/AGROFORESTERIE

### Constatations principales :

- Un large éventail de systèmes d'ombrage peut être observé dans les plantations de cacao, allant de l'absence d'ombrage à un ombrage important ; les arbres d'ombrage peuvent être structurés en rangées ou dispersés dans l'exploitation.
- Parmi les autres avantages des arbres d'ombrage, citons la protection contre les températures très élevées et les faibles humidités, le recyclage des nutriments du sol et l'apport de matière organique au sol, ainsi que la suppression de certains insectes nuisibles, tels que les mirides.
- Les arbres d'ombrage peuvent également fournir une importante source de revenus supplémentaires à l'agriculteur.
- Les inconvénients des arbres d'ombrage peuvent inclure une réduction du rendement sous un fort ombrage et une prévalence accrue des maladies fongiques.

### 4.1 OMBRAGE/AGROFORESTERIE - DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les systèmes d'ombrage du cacao sont un type d'agroforesterie, terme générique utilisé pour les systèmes agricoles qui incorporent des arbres. Leaky (1996) a défini l'agroforesterie comme « un système de gestion des ressources naturelles dynamique et écologique qui, par l'intégration d'arbres dans les terres agricoles et de parcours, diversifie et soutient la production des petits exploitants en accroissant les avantages sociaux, économiques et environnementaux ». Les arbres d'ombrage dans ces systèmes agroforestiers de cacao varient considérablement en termes d'origine, de densité, de disposition et de combinaison d'espèces. Outre la réduction des niveaux de rayonnement solaire, les avantages des arbres d'ombrage comprennent la protection du microenvironnement contre les températures très élevées et la faible humidité, le recyclage des nutriments du sol et l'apport de matière organique du sol, la suppression de certains insectes nuisibles tels que les mirides et la fourniture d'une source de revenus supplémentaire (p. ex., les produits arboricoles et les arbres de bois d'œuvre). Les inconvénients de l'ombre peuvent inclure une réduction des rendements de cacao lorsque l'ombre est excessive et une augmentation de la prévalence des maladies si l'humidité est trop élevée. Les descriptions générales des systèmes cacaoyers d'ombrage/agroforesterie dans différents pays sont résumées dans le tableau 7.

Alors que le cacao est traditionnellement cultivé à l'ombre d'autres espèces d'arbres, on a observé une tendance à la suppression de l'ombre au fil du temps dans de nombreuses zones cacaoyères, notamment au Ghana et en Côte d'Ivoire. Néanmoins, il existe quelques cas isolés d'agriculteurs qui commencent à réintroduire l'ombre dans leurs exploitations (consultant Ghana). Au Ghana, l'Unité de production de semences (SPU) du COCOBOD ainsi que la Division de la santé et de la vulgarisation du cacao (CHED) fournissent des plants d'arbres de bois d'œuvre en même temps que des plants de cacao dans le cadre de l'initiative nationale de réhabilitation cacaoyère. En Côte d'Ivoire, Barry Callebaut distribue des plants d'arbres d'ombrage aux agriculteurs (Barry Callebaut, 2017).

Concernant l'établissement de nouvelles cacaoyères, si elles sont établies sur des terres boisées ou broussailleuses, les arbres qui fournissent une ombre adéquate sont généralement laissés en place (voir également l'étude thématique 1 concernant l'empiètement de la cacaoculture sur les réserves forestières). L'ombre temporaire est généralement fournie par le bananier ou le plantain, qui peuvent également être remplacés ou complétés par des espèces légumineuses telles que *Gliricidia sepium* et *Albizia lebbeck*. Les arbres d'ombrage temporaire peuvent être plantés en même temps ou légèrement avant le cacao et selon une densité similaire. D'après la vigueur de la cacaoyère établie, les arbres d'ombrage temporaire peuvent être coupés au bout de deux ou trois ans (consultant Côte d'Ivoire).

Tableau 7. Description de l'ombrage/agroforesterie dans différents pays producteurs de cacao

Pays	Ombrage /Agroforesterie
Ghana	La culture est traditionnellement pratiquée sous ombrage dans une forêt sélectivement éclaircie (Abdulai et al., 2020).
Côte d'Ivoire	Le paysage est composé d'une mosaïque d'utilisations des terres, notamment des forêts et des plantations de cacao (Guéi et al., 2019). Il a été estimé que 66 % des plantations de cacao ont peu ou pas d'ombre (consultant Côte d'Ivoire).
Nigéria	L'agroforesterie basée sur le cacao est pratiquée traditionnellement (Dada & Hahn, 2020).
Cameroun	L'agroforesterie cacaoyère reste prédominante au Centre du Cameroun (Wessel & Quist-Wessel, 2015).
Togo	Divers systèmes agroforestiers peuvent être rencontrés, notamment les agroforêts ombragées (Tschora & Cherubini, 2020).
Gabon	Un projet en cours vise à améliorer la productivité des exploitations cacaoyères et à encourager l'agroforesterie pour une production durable de cacao. Dans : <a href="https://manandnature.org/en/projects-to-support-2/425-gabon-caco-en">https://manandnature.org/en/projects-to-support-2/425-gabon-caco-en</a>
Guinée	Cultivé traditionnellement sous un couvert d'ombre (Gockowski & Sonwa, 2011).
Indonésie	Des cultures intercalaires régulières et irrégulières sont pratiquées (Tothmihaly & Ingram, 2019).
Malaisie	Les systèmes agroforestiers sont l'une des principales composantes de l'agriculture à petite échelle en Malaisie (Arshad et al., 2015).
Inde	Le cacao est couramment cultivé sous les noix d'arec et les noix de coco, notamment au Kerala, au Karnataka et au Tamil Nadu. Dans : <a href="https://www.indiaagronet.com/horticulture/CONTENTS/Cocoa.htm">https://www.indiaagronet.com/horticulture/CONTENTS/Cocoa.htm</a>
Philippines	Le cacao est souvent cultivé en association avec le cocotier (Lasco et al., 2001).
Viêt Nam	Souvent en culture intercalaire avec des noix de coco, parfois en association avec divers arbres fruitiers (Ruf & Paulin, 2005).
Nicaragua	Les produits agroforestiers ont été cités comme étant d'importantes sources de diversification (Cerdeira et al., 2014).
Mexique	Une enquête menée au Chiapas a révélé que seuls 38 % des cultivateurs de cacao utilisaient des arbres d'ombrage et régulaient l'ombre (Hernández et al., 2015).
Colombie	La quasi-totalité du cacao est produite dans un système agroforestier (Naranjo-Merino et al., 2017).
Costa Rica	La majeure partie du cacao est produite dans de petites exploitations agricoles avec divers systèmes intégrés d'agroforesterie et des niveaux élevés d'ombrage (Ehiakpor et al., 2016).
Équateur	Différents systèmes d'ombrage sont pratiqués, notamment régulier, irrégulier et en plein soleil. On estime qu'environ 57 % des exploitations cacaoyères sont ombragées par des arbres de bois d'œuvre, des arbres fruitiers et des arbres d'ombrage (Mata Anchundia et al., 2018).
Bolivie	Pour rendre les plantations de cacao plus durables, les projets de développement et les services de vulgarisation ont encouragé le passage de la monoculture aux systèmes agroforestiers avec des plantations diversifiées combinant le cacao et des arbres d'ombrage multifonctionnels (Jacobi et al., 2015a).
Venezuela	Les cacaoyers sont ombragés par diverses espèces d'arbres fruitiers, généralement plantés de manière aléatoire (Tezara et al., 2016).
Brésil	Divers systèmes sont pratiqués. Le couvert arboré diversifié des cabucas est le mode d'utilisation prédominant des terres dans la région de la forêt atlantique du sud de Bahia (Schroth et al., 2016). Des cultures intercalaires, par exemple avec l'hévéa, sont également observées.
Rép. dominicaine	Le cacao est produit exclusivement dans des systèmes agroforestiers (Notaro et al., 2020).
Haïti	La production de cacao intègre un système agroforestier, où le cacao est associé à de nombreuses cultures annuelles et à d'autres arbres (Chery, 2015).
Trinité-et-Tobago	La culture se fait en grande partie sous des arbres d'ombrage (Cocoa Republic, 2018).

## 4.2 ARBRES D'OMBRE

Les principaux types d'arbres d'ombrage et de cultures complémentaires cultivés dans les exploitations cacaoyères sont résumés sur la Figure 10.



Figure 10. Plage de densité d'arbres d'ombrage ( $ha^{-1}$ ) par pays et arbres d'ombrage/cultures associés prédominants cultivés sur chaque continent.

<sup>1</sup>Marconi & Armengot (2020) ; <sup>2</sup>Brazil Consultant ; <sup>3</sup>Ehiakpor et al. (2016) ; <sup>4</sup>Côte d'Ivoire Consultant ; <sup>5</sup>Notaro et al. (2020) ; <sup>6</sup>Ecuador Consultant ; <sup>7</sup>Asare (2017) ; <sup>8</sup>Abdulai et al. (2020) ; <sup>9</sup>Riedel et al. (2019) ; <sup>10</sup>Daymond et al. (2020) ; <sup>11</sup>Suárez-Venero et al. (2019) ; <sup>12</sup>Cerda et al. 2014 ; Poveda et al. (2013) ; <sup>13</sup>Wessel & Quist-Wessel (2015)

Une étude menée au **Ghana** a conclu que *Morinda alucida*, *Milicia* spp. et *Terminalia* spp. figurent parmi les arbres d'ombrage les plus répandus dans les exploitations cacaoyères (MCP, 2017 ; Figure 11). En **Côte d'Ivoire**, des enquêtes menées dans les exploitations cacaoyères ont identifié 105 espèces couramment utilisées par les agriculteurs ; celles-ci ont été classées en conséquence : alimentaires, 28 % ; médicinales, 38 % ; bois de chauffage, 56 % ; bois d'œuvre, 24 % ; autres, 6 % (consultant Côte d'Ivoire). La même étude a également relevé les espèces d'ombrage perçues comme ayant un effet positif, négatif ou neutre sur le système cacaoyer.

Une enquête menée en **Indonésie** a révélé qu'un grand nombre d'espèces d'ombrage produisant des fruits comestibles sont cultivées par les agriculteurs, notamment le cocotier, le bananier, le durian et le manguier (Daymond et al., 2020 ; figure 11). Le cocotier est souvent utilisé comme arbre d'ombrage en **Malaisie** (Arshad et al., 2015).

En **Équateur**, les espèces d'ombrage utilisées sont les suivantes : bambou *Guadua* (*Guadua augustifolia*), cèdre *Sam* (*Cordia alliodora*), balsa (*Ochroma pyramidale*), oronoque (*Erythrina glauca*), pois doux (*Inga edulis*), guaba de machete (*Inga spectabilis*), arbre à pain (*Artocarpus altilis*), avocatier (*Persea americana*), palmier pêche (*Bactris gasipaes*), arbre à trompettes jaune (*Tabebuia chrysantha*), zapote (*Matisia cordata*), manguier (*Mangifera indica*), oranger (*Citrus sinensis*), mandarinier (*Citrus reticulata*), citronnier (*Citrus limon*), anone (*Anona muricata*), ramboutan (*Nephelium lappaceum*) (Bentley et al., 2004 ; Maridueña, 2006 ; Coello Avalos & Haro Chambo, 2012). Au Brésil, les arbres d'ombrage les plus courants qui ont un usage économique sont l'hévéa (caoutchouc), le cocotier (eau, fibre et pulpe de coco), l'acai (pulpe), l'acajou (bois), le caja (pulpe), le jaquier (fruits et bois), le jenipapo (fruits et bois), le cupuaçu (*T. grandiflorum*) (pulpe), le girofle (clous de girofle) (consultant Brésil).

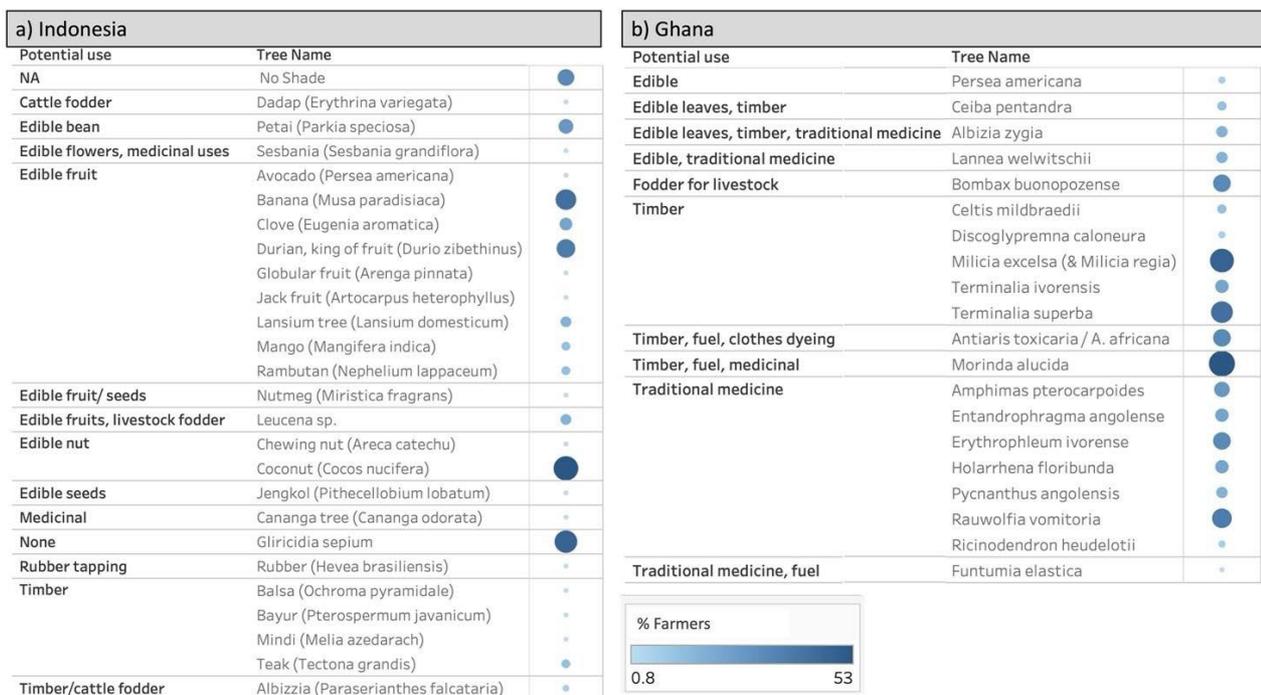


Figure 11. Deux exemples de la fréquence des espèces d'ombrage clés a) en Indonésie (Daymond et al., 2020) et b) au Ghana (MCP, 2017)

### Étude thématique 1 : La culture illégale du cacao

De nombreux cas de culture illégale du cacao, c'est-à-dire d'empiètement de la cacaoculture sur les aires protégées, ont été relevés dans un certain nombre de pays. Par exemple, Bitty et al. (2015) ont signalé que la cacaoculture est la principale cause de déforestation dans les aires protégées en Côte d'Ivoire. Au Ghana, l'empiètement de la cacaoculture a été signalé dans l'aire de conservation de Bia et sur les collines de Krokosua, toutes deux situées dans la région occidentale (Afari-sefa, 2014). Dans l'optique d'établir les causes sous-jacentes de l'empiètement sur les aires forestières protégées au Ghana, Brobbey et al. (2020) ont identifié un certain nombre de facteurs, notamment : la faible productivité du cacao et les facteurs associés tels que les ravageurs, les maladies et la sécheresse, divers problèmes liés à la terre, y compris l'insécurité foncière, le manque d'entretien des lisières des exploitations ainsi que la quantité limitée de terres pour le maintien des moyens de subsistance. Un autre facteur identifié est le manque de moyens de subsistance alternatifs dans les zones rurales.

En réponse à la nécessité de dissocier la cacaoculture de la déforestation, les gouvernements de Côte d'Ivoire et du Ghana ainsi que 35 entreprises de cacao et de chocolat ont signé en 2017 l'Initiative Cacao et Forêts (ICF). Celle-ci vise non seulement à mettre fin à la déforestation liée à la cacaoculture, mais aussi à restaurer d'anciennes zones forestières. De même, en Colombie, l'Initiative Cacao pour la Paix est un partenariat public-privé qui vise à mettre fin à la déforestation liée à la cacaoculture (WCF, 2021).

## 5. GESTION DES SOLS ET DES EAUX

### Constatations principales :

- À l'échelle mondiale, le cacao est cultivé sur un large éventail de types de sols. Les carences en éléments nutritifs principaux ainsi qu'un faible pH du sol (moins de 5,0) ont un impact négatif sur la production.
- Le déclin général de la santé des sols, en particulier en termes de disponibilité réduite des nutriments clés et de réduction de la matière organique du sol, est un problème crucial pour les producteurs de cacao.
- Des concentrations élevées de cadmium peuvent être un problème sur les sols d'origine volcanique mais aussi suite à l'utilisation de certains engrais phosphatés.
- L'utilisation d'engrais est très variable dans les zones de culture du cacao. Dans de nombreuses régions, il est nécessaire d'adapter la recommandation d'engrais aux conditions locales du sol.
- Seule une très faible proportion du cacao dans le monde est actuellement irriguée.

### 5.1 TYPES DE SOLS

Le cacao est cultivé sur un large éventail de types de sols dans toutes les zones cacaoyères, comme le résume la figure 12 ; il convient également de noter qu'il existe des variations dans les types de sols au sein des zones cacaoyères de certains pays. Des informations supplémentaires concernant le Ghana, la Côte d'Ivoire et l'Équateur sont fournies dans le tableau 8. Le cacao donne de meilleurs résultats sur les sols légèrement acides, mais il a été signalé que la production chute lorsque le pH des sols est inférieur à 5,0 (Snoeck et al. 2016). Parmi les exemples de zones cacaoyères qui ont un pH très bas, on trouve certaines parties de Sulawesi (Mulia et al., 2019). Ces sols ont tendance à être moins réactifs à l'apport d'engrais. Dans de telles situations, il est recommandé de chauler le sol. Le cacao se distingue également par ses besoins relativement élevés en zinc et en fer. L'étude de Snoeck et al. (2016) propose également une série de seuils supérieurs et inférieurs pour des nutriments particuliers du sol.

Tableau 8. Caractéristiques des sols au Ghana, en Côte d'Ivoire et en Équateur

Pays	Caractéristiques du sol
Ghana	La plupart des zones cacaoyères ont des sols de la classe des ochrosols, qui sont moins lessivés et meilleurs pour le cacao que d'autres sols de transition (oxisols, plus lessivés et moins adaptés à la culture du cacao). Les autres types de sols des régions cacaoyères sont les acrisols, lixisols, nitisols, leptosols et ferralsols (Ahenkorah et al. 1982).
Côte d'Ivoire	72 % des cacaoyers de Côte d'Ivoire sont cultivés sur six grands types de sol ayant deux origines géologiques : granitique et schisteuse (consultant Côte d'Ivoire).
Équateur	Plus de 90 % de la superficie cacaoyère en Équateur se trouve dans la région côtière, répartie dans les bassins des rivières Guayas et Carrizal-Chone, et peut être classée dans les grands groupes suivants : Eutrandepts, Dystrandepts, Ustifluvents et Udifluvents (consultant Équateur). Les sols volcaniques de certaines zones agricoles sont fertiles mais peuvent être contaminés par des métaux lourds (voir section 5.2).

Un problème commun à de nombreuses régions cacaoyères est le déclin général de la santé des sols, notamment en termes de disponibilité réduite des nutriments clés et de réduction de la matière organique du sol (Hartemink, 2003) et diverses initiatives sont menées pour traiter ce problème, par exemple, le Cocoa Soils Project (<https://cocoasoils.org/>).

Le potentiel d'utilisation des déchets agricoles (en particulier les péricarpes de cabosses) comme engrais organique et charbon bio est actuellement étudié dans le cadre d'une collaboration entre l'Université de Reading, le Cocoa

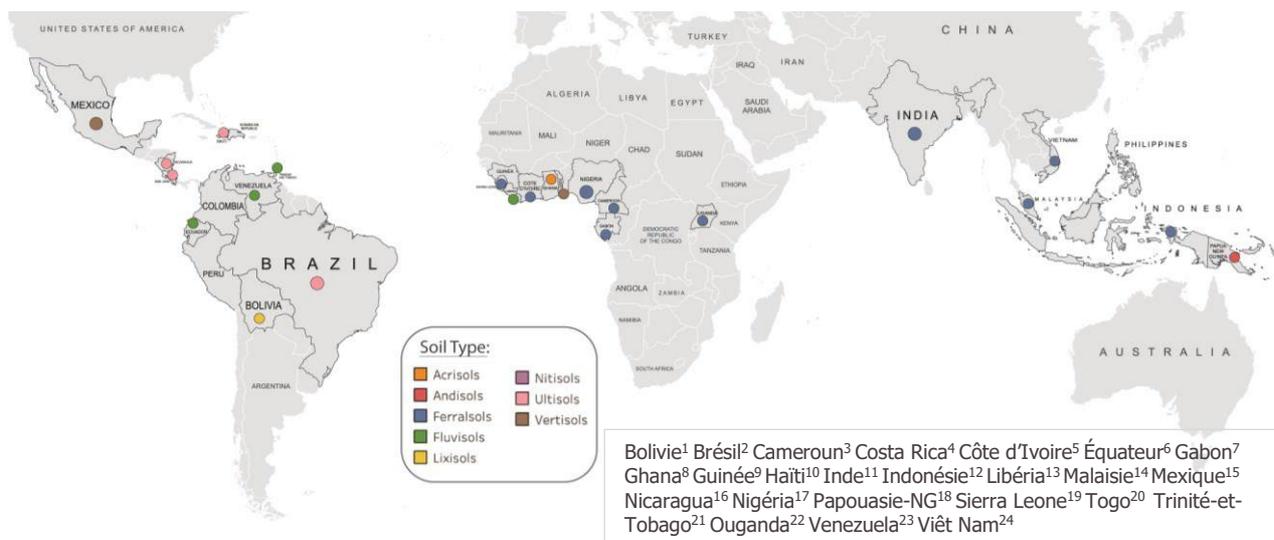


Figure 12. Types de sols prédominants dans les zones cacaoyères

<sup>1</sup>Jacobi et al. 2014 ; <sup>2</sup>Niether et al. (2018) ; <sup>3</sup>Gateau-Rey et al. (2018) ; <sup>4</sup>Ryan et al. (2009) ; <sup>5</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>6</sup>Morales (2013) ; <sup>7</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>8</sup>Schwartz & Maass (2014) ; <sup>9</sup>Daymond et al. (2018) ; <sup>10</sup> GrowLiberia (2016) ; <sup>11</sup>Vanhove et al. (2020) ; <sup>12</sup>Jiménez-Pérez et al. (2019) ; <sup>13</sup>Cerda et al. (2014) ; <sup>14</sup>Daniel et al. (2011) ; <sup>15</sup>Gamarra (2012) ; <sup>17</sup>Pauwels (2016)

## 5.2 CADMIUM CONTENU DANS LE SOL

La question du cadmium dans les fèves de cacao est devenue plus importante suite au règlement de l'Union européenne 488/2014 entré en vigueur en janvier 2019, qui a réduit la quantité admissible de cadmium dans le chocolat et la poudre de cacao (0,1 mg kg<sup>-1</sup> pour le chocolat au lait, 0,3 mg kg<sup>-1</sup> chocolat avec 30-50 % de cacao et 0,8 mg kg<sup>-1</sup> pour le chocolat noir, 0,6 mg kg<sup>-1</sup> pour la poudre de cacao). D'une manière générale, le problème se pose surtout en Amérique centrale et du Sud et dans les Caraïbes sur des sols d'origine volcanique, mais aussi du fait de l'utilisation de certains engrais phosphatés contaminés par du cadmium (figure 13 ; Meter et al., 2019). Une étude récente menée dans des exploitations cacaoyères en Équateur a démontré une variation spatiale considérable de la teneur en cadmium des sols et des fèves, avec des concentrations élevées de Cd dans des régions spécifiques de ces pays (Argüello et al., 2019).

Selon une étude récente sur les exploitations cacaoyères à forte teneur en calcium dans le centre de la Colombie, les concentrations moyennes de cadmium total et disponible dans le sol sont respectivement de 10,68 et 7,48 mg kg<sup>-1</sup>, à une profondeur de 0-30 cm (Rodríguez Albarracín et al., 2019). La même étude signale une diminution de la teneur en cadmium avec la profondeur du sol, de sorte qu'entre 60 et 100 cm de profondeur, la teneur moyenne en cadmium total et disponible est de 7,92 et 4,48 mg kg<sup>-1</sup> respectivement. Une étude menée au Costa Rica a révélé des concentrations de cadmium dans les fèves de 0 à 8,70 mg kg<sup>-1</sup> (Furcal-Beriguete & Torres-Morales, 2019). En général, on ne signale pas de niveaux élevés de cadmium dans les sols et les fèves de cacao en Afrique de l'Ouest. En Indonésie, des concentrations élevées de cadmium peuvent occasionnellement être trouvées dans les sols autour des zones minières (consultant Indonésie). Une étude sur les fèves de cacao originaires d'East Luwu, dans le sud de Sulawesi, montre que les concentrations de cadmium sont inférieures aux seuils critiques établis par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (Asa et al., 2018).

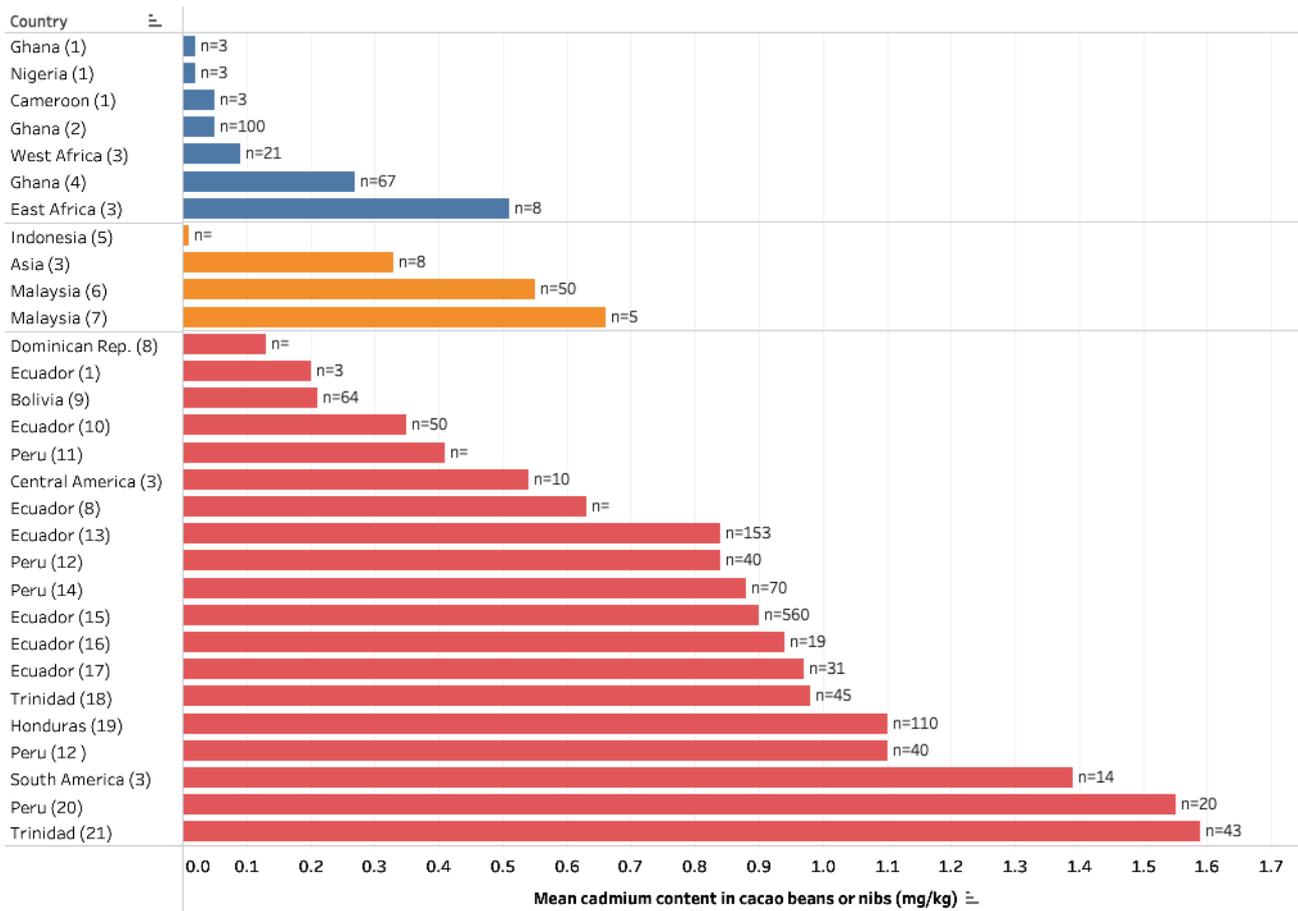


Figure 13. Présence de cadmium dans les fèves ou les amandes décortiquées de cacao à l'échelle mondiale. Reproduit de Meter et al. (2019). Le numéro au-dessus de chaque pays renvoie à la référence de la source originale et n = taille de l'échantillon répertorié dans Meter et al. (2019).

### 5.3 FERTILISATION

L'utilisation d'engrais (tant inorganiques qu'organiques), en particulier par les petits cacaoculteurs, est très variable (tableau 9). Les facteurs qui limitent l'utilisation des engrais sont le coût, l'accessibilité et le manque de sensibilisation à leurs avantages et/ou à leur utilisation correcte. Du fait qu'il existe souvent une hétérogénéité dans les propriétés du sol/carences en nutriments dans certaines régions productrices de cacao, il est souvent nécessaire d'adapter les recommandations d'engrais aux conditions locales.

Tableau 9. Résumé des enquêtes sur la proportion d'agriculteurs appliquant des engrais inorganiques/organiques et engrais les plus couramment utilisés.

Pays	Engrais inorganiques	Engrais organiques
Côte d'Ivoire	90 % des exploitations étudiées ne sont pas fertilisées. Le faible taux d'utilisation d'engrais est dû à une connaissance insuffisante, au manque de disponibilité locale, à l'inefficacité des anciennes formules d'engrais et au coût excessif des engrais (Koko, 2014)	Compost organique : le compostage du périsperme des cabosses et la production de compost à partir des résidus de cabosses sont parfois pratiqués (Ruf, 2016).
Ghana	Une enquête menée auprès des cacaoculteurs montre que 80 % d'entre eux utilisent des engrais. Parmi eux, 30 % appliquent de l'Asaasewura, l'engrais le plus utilisé. Les autres engrais fréquemment utilisés sont le Cocoa Nti, le Cocofeed Plus, le Cocoa So Dosoo et le Cocoa	Dans certaines régions du Ghana, le fumier de poule est utilisé (Afrifa et al., 2009). Un obstacle identifié à l'utilisation des engrais organiques est leur « encombrement » ainsi que l'obstacle supplémentaire des connaissances limitées pratiques de réduction

	Aduane. L'enquête indique que la plupart des cacaoculteurs ghanéens préfèrent les granulés aux engrais liquides (Ehiakpor et al., 2016)	des coûts (Nasser et al., 2020).
Nigéria	76,7 % des agriculteurs interrogés n'appliquent pas d'engrais à leurs cacaoyers. Le coût et la disponibilité des engrais sont cités comme des contraintes (Babalola et al., 2017).	
Ouganda	Il est observé que certains agriculteurs utilisent les péricarpes des cabosses de cacao pour produire du compost (Lutheran World Relief, 2015).	
Libéria	L'utilisation d'intrants agricoles au Libéria est rare, l'absence d'un marché des intrants fonctionnel au Libéria se traduit par une augmentation des coûts d'exploitation et des défis logistiques (English, 2008)	Traditionnellement, les producteurs de cacao du Libéria utilisent des engrais organiques plutôt que des engrais inorganiques (Centre du commerce international, 2014).
Sierra Leone	Les engrais, les pesticides et les herbicides sont appliqués par moins de 2 % des agriculteurs interrogés (Hofman, n.d.)	Les agriculteurs utilisent le compost, les cultures de couverture, le fumier et les méthodes de contrôle naturelles des ravageurs (Oakland & AFSA, 2008)
Cameroun	L'utilisation d'engrais est minimale en raison de la fertilité des sols volcaniques (Laird et al., 2007). Les agriculteurs utilisent des pesticides et des fongicides mais aucun engrais inorganique (Tsiboe et al., 2016).	
Togo	L'agriculture togolaise est caractérisée par la prédominance des petites exploitations agricoles pluviales avec un faible niveau d'intrants (Tschora & Cherubini, 2020).	
Indonésie	Dans l'ouest de Sumatra, Sefriadi et al. (2013) observent que 69 % des agriculteurs appliquent des engrais. Daymond et al. (2020) constatent qu'environ 80 % des agriculteurs appliquent des engrais inorganiques (bien que l'échantillon comprenne une forte proportion d'exploitations à régime intensive). Les engrais adaptés au cacao sont souvent rares et chers à Sulawesi en raison de l'infrastructure déficiente, des marchés inefficaces et du coût du crédit (Hoffmann et al., 2020).	Des engrais organiques provenant du bétail des agriculteurs sont parfois utilisés (consultant Indonésie).
Malaisie	Un compost courant en Malaisie est fabriqué à partir de balle de riz obtenue dans les rizeries (Shamshuddin et al. 2011)	
Philippines	De l'engrais complet (16-16-16) à raison de 250 g par plante et de l'urée (46-0-0) à raison de 50 g par plante sont appliqués par épandage en bandes deux fois par an (Leyte et al., 2017).	
Viêt Nam	Une enquête montre que tous les agriculteurs utilisent des engrais NPK, bien que la composition et la teneur en micronutriments supplémentaires varient (Pauwels, 2016).	Dans le delta du Mékong, le fumier et les autres matières organiques sont généralement jetés dans les fossés pour les laisser se décomposer. Au cours de la saison de pousse suivante, les matières décomposées sont retirées à la pelle et utilisées comme engrais pour les cacaoyers (Pauwels, 2016)
Colombie	D'après une enquête menée auprès de plus de 10 000 agriculteurs, 63,5 % d'entre eux ont appliqué une sorte d'engrais (FEDECACAO, 2019).	

Nicaragua	Selon une enquête portant sur 11 % des agriculteurs du pays, 33 % appliquent des engrais inorganiques (Dar Ali Roths Schuh, 2019).	30 % des producteurs maintiennent ou améliorent la « fertilité » du sol avec du bio-compost préparé avec la coque des cabosses de cacao, du fumier de bovin, de la terre, de la chaux, des restes de musacées et des chaumes (Ayestas et al, 2013).
Équateur	Les engrais inorganiques ne sont pas appliqués dans les systèmes de production traditionnels. Dans les systèmes plus intensifs de culture du CCN 51, l'urée et l'engrais complet (NPK) sont régulièrement appliqués dans des quantités variant entre 0,25 et 1,2 t/ha. Les taux à l'extrémité supérieure de la fourchette sont appliqués aux plantations de CCN 51 sous irrigation ou fertirrigation. Ces taux sont associés à des rendements de 2 à 3 tonnes ha <sup>-1</sup> . Environ un tiers des exploitations cacaoyères (environ 220 000 ha) bénéficient régulièrement d'un certain niveau de fertilisation. Dans les systèmes de production de cacao à haut niveau d'intrants, le coût de la fertilisation représente environ 20 % du coût total de production et est égal à 3 500 USD ha <sup>-1</sup> (consultant Équateur).	Environ 20 % du cacao équatorien est certifié biologique, mais peu de ces exploitants utilisent des engrais biologiques. Lorsque des pratiques de fertilisation biologique sont en place, elles sont généralement basées sur l'utilisation de thé de fumier et de compost produit dans les fermes (consultant Équateur). Le fumier de poule, la litière d'arbres et le fumier de bétail sont également utilisés (Barraza et al., 2019).
Bolivie	Dans les systèmes de culture conventionnels, un engrais organique est appliqué autour des troncs de cacao deux fois par an (Marconi & Armengot, 2020).	Le compost, les légumineuses, la lutte biologique et le désherbage manuel sont appliqués dans les systèmes cacaoyers biologiques (Marconi & Armengot, 2020).
Venezuela	96 % des producteurs utilisent des engrais et de la fumure organique (Alvarado et al., 2014). Le péricarpe est utilisé comme matière première pour les engrais organiques et les aliments pour animaux (Sangronis et al., 2014).	
Brésil	Environ 30 % des exploitants appliquent des engrais. Les macronutriments appliqués sont l'urée, le potassium et le phosphate. Les micronutriments sont : sulfates de cuivre, manganèse, zinc, fer et acide borique. On estime qu'environ 10 % des agriculteurs envoient des échantillons de sol pour une analyse en laboratoire (consultant Brésil).	On estime que la proportion d'agriculteurs appliquant des engrais organiques en 2006 était de 3,3 %. On pense que cette proportion n'a pas changé depuis. Les engrais les plus courants sont : le fumier de vache, le fumier de poule, les péricarpes de cacao et les cendres des transformateurs de cacao d'Ilhéus et d'Itabuna (consultant Brésil).
République dominicaine	Les cabosses, branches et feuilles de cacao en décomposition sont utilisées par les producteurs comme engrais (Berlan & Bergés, 2013)	
Haïti	L'intensité de l'utilisation des engrais est faible. Les raisons invoquées pour cela sont le manque d'approvisionnement, de moyens financiers et de connaissance des composants et des nutriments du sol (Kokoye et al., 2018).	
Trinité-et-Tobago	Les petits exploitants agricoles pratiquent souvent le compostage et la lombriculture (Graham, 2012).	

### Sources de fertilisation :

Dans divers pays producteurs de cacao, notamment la Côte d'Ivoire et le Ghana, des programmes gouvernementaux ont été mis en place à différentes époques pour promouvoir et parfois subventionner les

engrais. Dans d'autres cas (p. ex., au Brésil), les agriculteurs ne peuvent obtenir des engrais que sur le marché. Quelques exemples sont présentés ci-dessous :

## AFRIQUE

- **Ghana** : Le gouvernement ghanéen a régulièrement fourni des engrais aux agriculteurs. Par exemple, en 2002/03, le COCOBOD a lancé le programme « Cocoa High-Tech », géré conjointement par le CRIG, le COCOBOD et le ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture-MoFA. Dans le cadre de ce programme, le gouvernement a fourni des engrais à crédit à des prix subventionnés aux agriculteurs pour les encourager à en appliquer au moins 5 sacs par hectare (Yamoah et al. 2020). Actuellement, les agriculteurs doivent acheter des engrais à un prix subventionné par le gouvernement (50 %) (consultant Ghana).
- **Côte d'Ivoire** : En 2012, l'Initiative Engrais Cacao a lancé un programme visant à fournir des engrais à 200 000 agriculteurs jusqu'en 2020 (Wessel & Quist-Wessel, 2015). Les sources d'engrais organiques sont le secteur privé et les ONG internationales, notamment CALLIVOIRE, AIFA, SOLEA et YARA. À noter que la distribution d'engrais a été interrompue en 2018 en raison de la surproduction observée dans le secteur cacaoyer.
- **Cameroun** : Le Programme de Renforcement de l'Économie Cacaoyère (CLP-I) a dispensé des formations par le biais de la formation à l'entrepreneuriat agricole (FBS) et de champs-écoles paysans (CEP). Une fois les FBS et CEP terminés avec succès, les agriculteurs ont accès au crédit pour l'achat d'intrants tels que les engrais (Tsiboe et al., 2016).
- **Togo** : Le gouvernement a parfois réduit le prix des engrais pour en augmenter l'utilisation. Par exemple, le gouvernement togolais a réduit de 9 % le prix de l'engrais pour un sac de 50 kg et a mis 1 000 tonnes à la disposition des agriculteurs en 2010-2011 (Tsiboe et al., 2016).

## ASIE

- **Indonésie** : Les agriculteurs obtiennent des engrais auprès du gouvernement et du secteur privé. Entre 2009 et 2013, le programme gouvernemental « Gernas » comprenait un élément d'intensification, qui incluait la fertilisation (parallèlement à l'élagage et à la lutte contre les ravageurs et les maladies) (consultant Indonésie). Cocoa Care est une entreprise sociale non gouvernementale qui vise à améliorer le niveau de vie et la productivité des cacaoculteurs à Sulawesi. Elle fournit une formation à la gestion agricole et un soutien communautaire et aide à obtenir les outils et autres intrants dont les agriculteurs ont besoin (Hoffmann et al., 2020).
- **Papouasie-Nouvelle-Guinée** : La subvention des intrants dans la production de cacao a été utilisée dans le passé par le gouvernement de Papouasie-Nouvelle-Guinée comme une alternative au soutien des prix à la production pour les exploitants. Les prix des engrais pour les producteurs de cacao ont été progressivement réduits de 10 % (Fleming & Milne, 2003).

## AMÉRIQUE

- **Équateur** : Les entreprises du secteur privé importent des engrais minéraux. Les engrais les plus couramment utilisés sont l'urée, le phosphate diammonique et le muriate de potassium. Des engrais composés avec NP et NPK et NPK + micronutriments sont disponibles (consultant Équateur).
- **Brésil** : Tous les engrais utilisés par le Brésil proviennent du secteur privé.

### 5.4 GESTION DE L'EAU

La mesure dans laquelle l'irrigation est utilisée dans les exploitations cacaoyères dépend d'un certain nombre de facteurs, notamment la durée de la saison sèche (si elle existe), l'âge de la cacaoyère (les jeunes plants sont beaucoup plus susceptibles de mourir en cas de sécheresse), l'accès aux sources d'eau, le relief général des terres et l'accès aux infrastructures et aux ressources. L'irrigation est rarement utilisée et peut rester trop chère pour la

plupart des cacaoculteurs d’Afrique de l’Ouest (Schroth et al., 2016). Il est probable que 0,5 % ou moins du cacao ghanéen soit irrigué (Nasser et al., 2020) ; les phénomènes climatiques extrêmes peuvent intensifier le risque de mauvaises récoltes compte tenu que très peu de producteurs disposent d’installations d’irrigation (Afriyie-Kraft et al., 2020). Il existe un petit nombre de grandes exploitations irriguées en Côte d’Ivoire (figure 14).

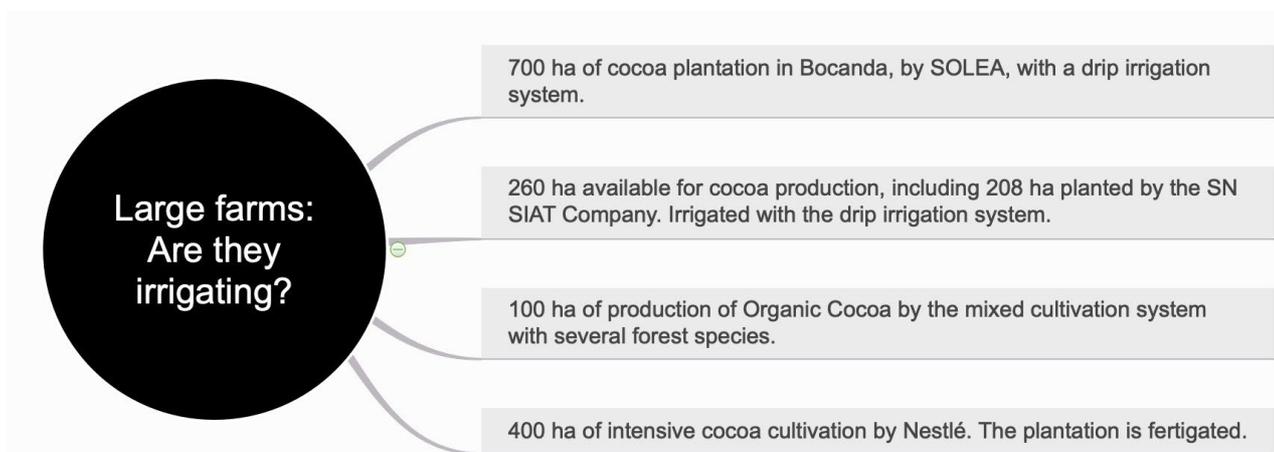


Figure 14. Exemples de grandes exploitations irriguées en Côte d’Ivoire (consultant Côte d’Ivoire).

En Amérique du Sud, la situation de l’irrigation est plus mitigée. La plupart des cacaos cultivés en **Colombie** ne sont pas irrigués (Naranjo-Merino et al. 2017b). Au **Pérou**, l’irrigation est parfois nécessaire lorsque les précipitations sont insuffisantes (Laroche et al., 2012). Un système pilote de fertirrigation au Pérou a été installé par TechnoServe avec une irrigation au goutte-à-goutte pour démontrer les avantages d’un accès accru à l’eau et d’une meilleure distribution des engrais grâce aux systèmes d’irrigation (TechnoServe, 2015). Des exemples d’utilisation de l’irrigation par les petits exploitants agricoles peuvent être trouvés dans certaines parties de l’**Équateur**. Par exemple, certains petits producteurs traditionnels de cacao de type Nacional irriguent par sillons dans les plaines inondables du sud du bassin du fleuve Guayas et les bancs alluviaux du bassin du fleuve Carrizal-Chone. D’autres producteurs exploitant 1 à 5 hectares de cacao de la variété CCN 51 ont investi dans des systèmes d’irrigation plus sophistiqués (micro-asperseurs) pour irriguer des terrains vallonnés aux sols argileux, en obtenant des rendements moyens de 2,0 tonnes ha<sup>-1</sup> ou plus (consultant Équateur). Toutes les moyennes et grandes exploitations d’Équateur cultivant la variété CCN 51 irriguent ; le coût mensuel de l’application d’eau sur un hectare de cacao varie entre 40 et 60 USD (consultant Équateur). En fonction de la durée de la saison sèche, cela se traduit par un coût d’environ 200 à 500 USD par hectare<sup>-1</sup> année<sup>-1</sup> (consultant Équateur).

En **Inde**, la plupart des cacaoculteurs ont adopté l’irrigation de surface avec application d’engrais dans le sol. Pendant la saison sèche, les plantes doivent être irriguées à intervalles hebdomadaires (Krishnamoorthy et al., 2015).

## 7. GESTION DES CULTURES

### Constatations principales :

- Le remplacement par replantation des vieux arbres est important pour maintenir et améliorer la productivité. Des programmes de replantation sont menés par les gouvernements en Côte d'Ivoire et au Ghana.
- Bien que la taille soit souvent pratiquée, elle reste souvent inférieure aux standards exigés.
- La saison de production est principalement pilotée par les précipitations saisonnières, bien que la température puisse également être un facteur important, en particulier dans les régions qui ont une saison fraîche.
- Bien que les rendements à l'hectare varient d'un pays à l'autre, il existe également des variations de rendement considérables au sein des pays producteurs de cacao.

### 7.1 REPLANTATION

La nécessité de replanter des cacaoyers est souvent due au déclin de la productivité à mesure que les arbres vieillissent. Les agriculteurs peuvent également choisir de replanter leurs arbres avec des variétés plus productives et/ou résistantes aux maladies. Dans les zones où il y a eu de graves problèmes de maladie, cela a parfois conduit à une replantation à grande échelle. Par exemple, la propagation de la maladie du balai de sorcière à Bahia, au Brésil, a entraîné le remplacement des arbres par des variétés plus résistantes aux maladies depuis le début des années 1990. Au Ghana et en Côte d'Ivoire, la coupe a été utilisée comme moyen de lutte contre le virus de l'œdème des pousses du cacao. Des exemples notables de replantation/réhabilitation sont présentés ci-dessous :

#### AFRIQUE

- **Côte d'Ivoire** : Le Programme Quantité-Qualité-Croissance << 2QC >> vise à replanter une zone cacaoyère de 800 000 ha d'ici à 2023 (dont 150 000 ha affectés par l'œdème des pousses) avec du matériel végétal amélioré (Wessel & Quist-Wessel, 2015). Cependant, en raison de la prévision d'une offre excédentaire de cacao sur le marché, ce programme a été suspendu à partir de la saison 2018/2019 (Agro, 2021).
- **Ghana** : Le COCOBOD a obtenu un prêt syndiqué garanti par des créances de 600 millions USD, dont une grande partie sera consacrée au rajeunissement d'anciennes exploitations cacaoyères. À ce jour, dans le cadre de ce programme, 11 564 hectares d'exploitations touchées par l'œdème des pousses dans les régions du Nord-Ouest et de l'Est ont été replantés en cacao, plantain et arbres d'ombrage économiques. Les cacaoyères replantées sont entretenues par le COCOBOD. En outre, les agriculteurs touchés reçoivent une compensation (mille cédis ghanéens = 180 USD par hectare) comme soutien financier pendant la période d'établissement (consultant Ghana).
- **Nigéria** : Un précédent objectif fixé par le gouvernement prévoyait de réhabiliter 15 000 hectares de cacaoyers par an (Tokgoz et al., 2020).
- **Ouganda** : La réhabilitation du cacao délaissé a été menée dans le cadre de l'ancien projet USAID/IDEA (Lutheran World Relief, 2015).

#### ASIE

- **Papouasie-Nouvelle-Guinée** : En 2008, PAL (une entreprise privée) a lancé le plan de développement de l'agriculture et de l'élevage de Manus (MALDP) promouvant un programme de réhabilitation cacaoyère (Garnevska et al., 2014).
- **Indonésie** : Le greffage latéral comme moyen de réhabilitation est couramment pratiqué à Sulawesi. Il est effectué par les agriculteurs ou par des prestataires de services. Ces derniers sont des groupes d'agriculteurs qui ont été formés par le gouvernement ou une ONG. Ils offrent un service de greffage à d'autres agriculteurs, le coût se composant du prix du scion (partie supérieure de la greffe) et des frais de service. Le coût, basé uniquement sur le nombre de greffes réussies, est actuellement d'environ 0,50 USD par greffe (consultant Indonésie).

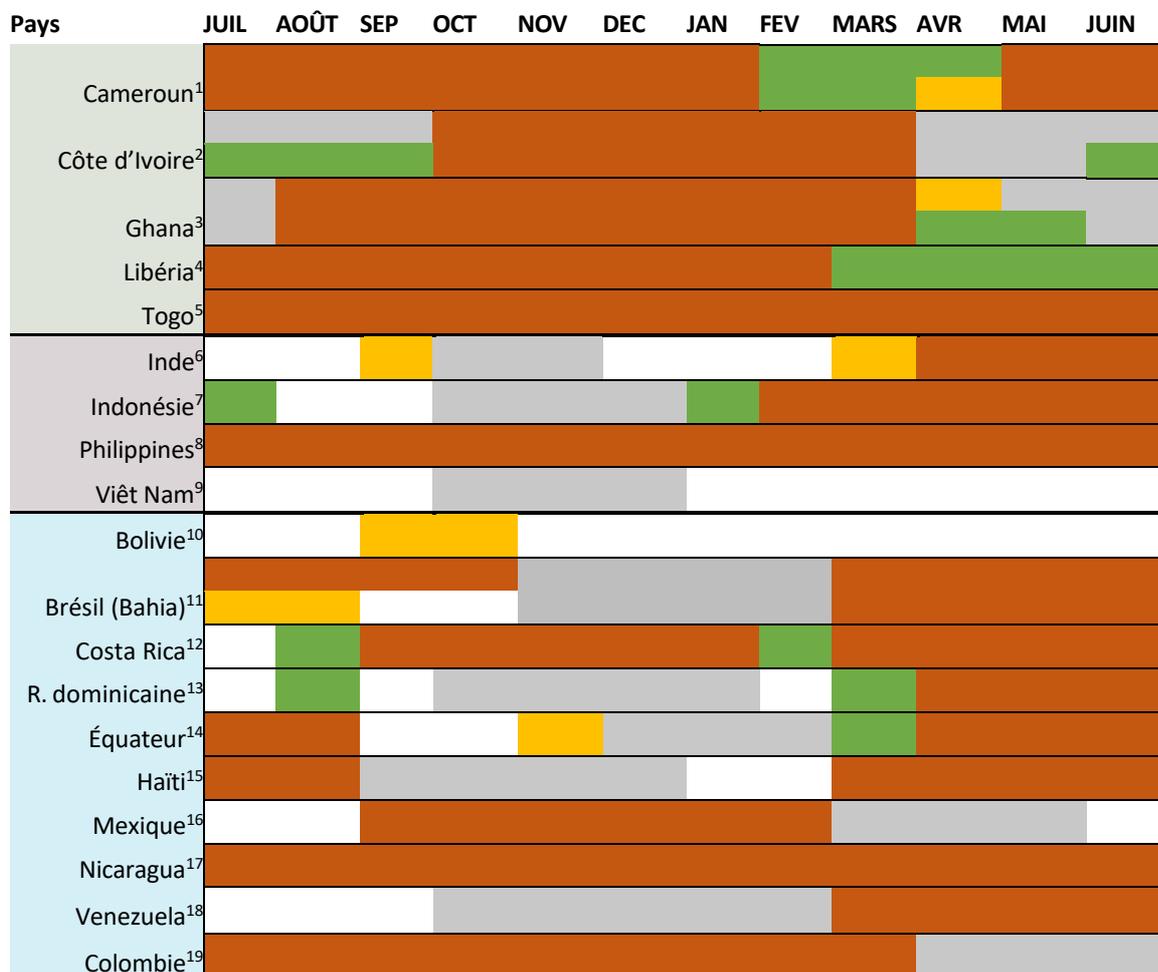
## AMÉRIQUE

- **Brésil** : Les recommandations actuelles de la CEPLAC sur les techniques de réhabilitation des plantations de cacao comprennent la greffe de variétés de cacao résistantes au balai de sorcière sur les arbres malades et le remplacement des arbres d'ombrage *Erythrina* par des arbres à caoutchouc (*Hevea brasiliensis*) afin d'augmenter et de diversifier les revenus agricoles (Cassano et al. 2009). Environ 2 000 producteurs, soit 3 %, réhabilitent des cacaoyères chaque année en utilisant les nouveaux cultivars clonaux disponibles (consultant Brésil, 2020).
- **République dominicaine** : Au début des années 2000, un vaste programme du département du cacao s'est concentré sur la rénovation et la réhabilitation de quelque 13 000 hectares de cacao afin d'augmenter la productivité et la qualité du cacao (Siegel et al., 2004).
- **Trinité-et-Tobago** : Les anciens arbres de plantation, les clones de l'Imperial College Selection (ICS), ont été remplacés dans certaines exploitations par des variétés commerciales plus récentes (Trinidad Selected Hybrids) présentant une résistance accrue aux maladies et des caractéristiques agronomiques favorables (Bekele, 2004). Il est recommandé d'utiliser uniquement du matériel de plantation supérieur en termes de potentiel de rendement et de résistance aux maladies (pourriture brune et maladie du balai de sorcière) pour la replantation et la réhabilitation des exploitations et dans les programmes d'expansion (Bekele, 2019).
- **Équateur** : La pratique privilégiée pour récupérer la productivité des terres consacrées au cacao est l'élimination progressive des vieux cacaoyers pour une replantation totale avec du cacao clonal, principalement par la variété CCN 51. Le greffage de plants clonaux à faible rendement, ou simplement le remplacement d'une variété par une autre, en modifiant la couronne par la greffe de la branche principale avec des bourgeons de variétés à haut rendement, s'avère prometteur comme pratique de réhabilitation (consultant Équateur, 2020).

### 7.2 SAISONS DE PRODUCTION DU CACAO

Dans la plupart des régions où le cacao est cultivé, une partie du cacao peut être récoltée tout au long de l'année, bien qu'il y ait souvent une période de récolte principale et une ou plusieurs périodes de récolte plus courtes (tableau 10). Les précipitations sont un facteur clé de l'intensité de la culture, ayant un impact sur la floraison et sur la formation et la rétention des cabosses. La température peut également jouer un rôle dans les modèles de culture, par exemple, dans l'état brésilien de Bahia où la période hivernale relativement fraîche de mai à août entraîne une réduction de la floraison et de la formation des cabosses, avec par conséquent peu de cabosses mures présentes de décembre à mars (voir l'étude thématique 2 : effets du changement climatique sur le cacao).

Tableau 10. Principales saisons de production du cacao (**marron** = récolte principale, **gris** = récolte intermédiaire, **jaune** = floraison, **vert** = désherbage et élagage)



<sup>1</sup>Asare et al. (2017) ; Klarer et al. (2014) ; Ndoumbè-Nkeng et al. (2009) ; <sup>2</sup>David (2005) ; Tondoh et al. (2015), Côte d'Ivoire Consultant (2020) ; <sup>3</sup>Cocoa Health and Extension Division [CHED] & World Cocoa Foundation [WCF] (2016) ; Ghana Consultant (2020) ; Adjaloo et al. (2012) <sup>4</sup>English (2008) ; <sup>5</sup>Dendi (2016) ; <sup>6</sup>Krishnamoorthy et al. (2015) ; <sup>7</sup>Aidenvironment. (2016) ; Moriarty et al. (2014) ; <sup>8</sup>Department of Agriculture - BPI (2016) ; <sup>9</sup>Phuc (2013) ; <sup>10</sup>de Schawe et al. (2013) ; <sup>11</sup>Gateau-Rey et al. (2018) ; Venturieri (2011) ; <sup>12</sup>Chacón (2019) ; <sup>13</sup>Siegel et al. (2004) ; <sup>14</sup>Moreno-Miranda et al. (2019) ; Torres (2012) ; <sup>15</sup>Chery (2015) ; <sup>16</sup>Córdoba-Ávalos et al. (2001) ; <sup>17</sup>Trognitz et al. (2013) ; <sup>18</sup>Gomez & Azócar (2002) ; <sup>19</sup>IICA (2017)

## Étude thématique 2 : Le changement climatique et le cacao

L'augmentation des gaz ayant un effet sur le rayonnement dans l'atmosphère est à l'origine des changements climatiques à l'échelle mondiale. La mesure dans laquelle le CO<sub>2</sub> atmosphérique et les températures continueront à augmenter dépendra de l'évolution dans le temps des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz ayant un effet sur le rayonnement. Selon le scénario le plus optimiste, vers la fin du siècle, l'augmentation des températures mondiales serait limitée à 1° C, tandis que selon le scénario le plus pessimiste, les températures seraient supérieures de 3,7° C en moyenne (GIEC, 2013). Les prévisions des modèles concernant l'évolution des précipitations sous les tropiques varient, certains modèles prévoyant une augmentation des totaux annuels et d'autres une diminution. Pour l'Afrique de l'Ouest, une étude récente suggère que le moment du début de la saison des pluies pourrait être retardé (Dunning et al., 2018).

Un certain nombre d'études expérimentales ont examiné l'impact de facteurs clés associés au changement climatique. Une augmentation de la croissance des cacaoyers juvéniles a été observée à une concentration élevée de CO<sub>2</sub> (Baligar et al., 2021 ; Lahive et al., 2018). Il est prouvé qu'une concentration élevée de CO<sub>2</sub> peut partiellement compenser les impacts négatifs d'un déficit hydrique modéré (Lahive et al., 2018 ; 2021). Néanmoins, les épisodes de sécheresse intense entraînent une réduction du rendement et des pertes d'arbres à l'établissement pour le cacao pluvial. Concernant la température, il a été suggéré que la température optimale pour le cacao se situe entre 31 et 33° C (Balasimha et al., 1991), bien que cela puisse fluctuer selon les variétés. Des températures nettement plus élevées devraient avoir un impact négatif sur la productivité du cacao.

Un certain nombre d'études ont modélisé la vulnérabilité du cacao dans des zones géographiques spécifiques. Schroth et al. (2016) ont conclu qu'il existe une forte différenciation de la vulnérabilité climatique au sein de la ceinture cacaoyère d'Afrique occidentale. Plus récemment, Black et al. (2020) ont combiné la modélisation météorologique avec un modèle fonctionnel des plantes et ont prédit que la croissance totale des plantes (« productivité primaire nette ») sera maintenue à travers la ceinture cacaoyère d'Afrique de l'Ouest, même dans le pire scénario de changement climatique.

La probabilité que les zones restent adaptées à la cacaoculture dépend également des mesures d'adaptation que les exploitants peuvent et veulent employer. Ces mesures peuvent inclure l'utilisation de l'irrigation (lorsque cela est possible), l'emploi d'arbres d'ombrage appropriés pour améliorer le microenvironnement et le recours au paillage pendant l'établissement, qui peut améliorer la rétention d'eau dans le sol (Acheampong et al., 2019). Il existe également un intérêt accru pour la sélection en vue de la résilience aux facteurs de stress environnemental susceptibles d'être plus fréquents en raison du changement climatique (par exemple, le stress dû à la sécheresse).

### 7.3 ÉLAGAGE

Les activités d'élagage peuvent être divisées en deux grandes catégories : l'élagage phytosanitaire, destiné à éliminer les branches mortes ou malades, et l'élagage structurel, destiné à maintenir une forme particulière des arbres et à augmenter la proportion de la cime qui est éclairée. Si les agriculteurs pratiquent couramment un élagage plus ou moins important, la qualité de l'élagage peut parfois poser problème ; par exemple, les exploitants peuvent se contenter de supprimer les branches inférieures au lieu d'ouvrir la cime. Dans les grandes plantations, par exemple au Brésil et en Équateur, l'exploitant peut sous-traiter les activités d'élagage. Voici quelques exemples d'études sur l'élagage dans différents pays producteurs de cacao.

#### AFRIQUE

- **Ghana** : Les données disponibles indiquent qu'une forte proportion d'agriculteurs ghanéens (plus de 80 %) élaguent leurs cacaoyers dans une certaine mesure (Ehiakpor et al., 2016).
- **Libéria** : L'élagage et le débroussaillage sont généralement effectués avant la récolte principale, de mars à juillet (GrowLiberia, 2016).
- **Cameroun** : Une étude de Tsiboe et al. (2016) a montré que l'application sélective d'un ensemble de protocoles de gestion des champs, comprenant l'élagage parallèlement à la gestion de l'ombrage et à un contrôle phytosanitaire approprié, peut permettre d'améliorer le rendement de 14 %.

## ASIE

- **Malaisie** : Un essai de Riedel et al. (2019) a utilisé un élagage sévère comme méthode de réhabilitation de vieux cacaoyers. L'élagage principal a été effectué au début de la floraison (juin), six mois avant la récolte principale.
- **Inde** : Les arbres sont élagués à un stade précoce afin de maximiser le rendement futur des cultures. Les femmes jouent un rôle important dans l'élagage précoce (Barrientos-Fuentes, 2014).
- **Philippines** : Il est signalé que le désherbage manuel et l'élagage sont effectués régulièrement (Leyte et al. 2017).
- **Indonésie** : Les exploitants taillent régulièrement leurs cacaoyers (consultant Indonésie, 2020).

## AMÉRIQUE

- **Équateur** : L'élagage est limité dans les systèmes de production traditionnels à faibles intrants qui cultivent le cacao de type Nacional. L'élagage des grands et vieux cacaoyers est coûteux (1 USD par arbre) et le gain de rendement est marginal, ce qui le rend peu rentable. Cependant, l'égourmandage est une pratique courante. Dans les plantations de cacao clonales des variétés EET ou CCN 51, l'élagage est une pratique courante. Les parcelles de cacao gérées de manière plus intensive sont élaguées deux fois par an. Tout d'abord, une taille forte des extrémités des branches principales et secondaires permet de contrôler la croissance verticale et latérale et d'éliminer les tissus malades. Ensuite, une taille d'éclaircissement est appliquée pour dégager l'intérieur de la structure de la couronne, permettant une interception de la lumière et une ventilation supplémentaires pour réduire l'incidence des maladies des fruits. Dans les petites exploitations, les agriculteurs effectuent eux-mêmes l'élagage, tandis que celui-ci est sous-traité dans les grands domaines. Le coût de l'élagage varie de 150 à 200 USD ha<sup>-1</sup> (consultant Équateur).
- **Nicaragua** : Les producteurs taillent le cacao trois fois par an (mai, août et novembre). L'élagage « fort ou d'entretien » a lieu en mai, une fois que la saison des pluies a commencé (Ayestas et al., 2013).
- **Brésil** : Les agriculteurs élaguent et enlèvent les gourmands. Ils effectuent souvent ces activités eux-mêmes mais peuvent parfois faire appel à des sous-traitants (consultant Brésil).
- **Bolivie** : Les cacaoyers sont généralement taillés une fois par an, après la récolte principale (Jacobi et al., 2014).

### 7.4 RENDEMENT

Les rendements moyens (en kg ha<sup>-1</sup>) dans différents pays selon les sources bibliographiques sont présentés dans la figure 15, tandis que les chiffres du site web de la FAO sont fournis dans la figure 16. Un écart important entre les sources bibliographiques et la FAO peut être observé pour la Malaisie, où les estimations de Riedel et al. (2019) sont beaucoup plus élevées que celles de la FAO. Dans le cas de la Colombie et du Pérou, les estimations de la FAO sont un peu plus élevées que celles de la FEDECAO (2019) et de l'USAID (2019). Généralement, les rendements à l'échelle d'un pays sont calculés en fonction d'une estimation de la superficie cultivée et du volume de cacao produit annuellement. La surface de production étant difficile à calculer avec précision, toute erreur de calcul aura un impact sur le calcul des rendements par hectare. Ceci peut expliquer certaines différences entre les rendements calculés par la FAO et ceux de la bibliographie. À noter que les rendements peuvent varier considérablement au sein d'un même pays. Par exemple, Daymond et al. (2020) ont enregistré une différence d'environ 90 fois dans les rendements sur trois ans dans 120 petites exploitations de cacao en Indonésie. En outre, certaines grandes plantations atteignent désormais des rendements de plus de 2 à 3 tonnes par hectare (consultant Équateur).

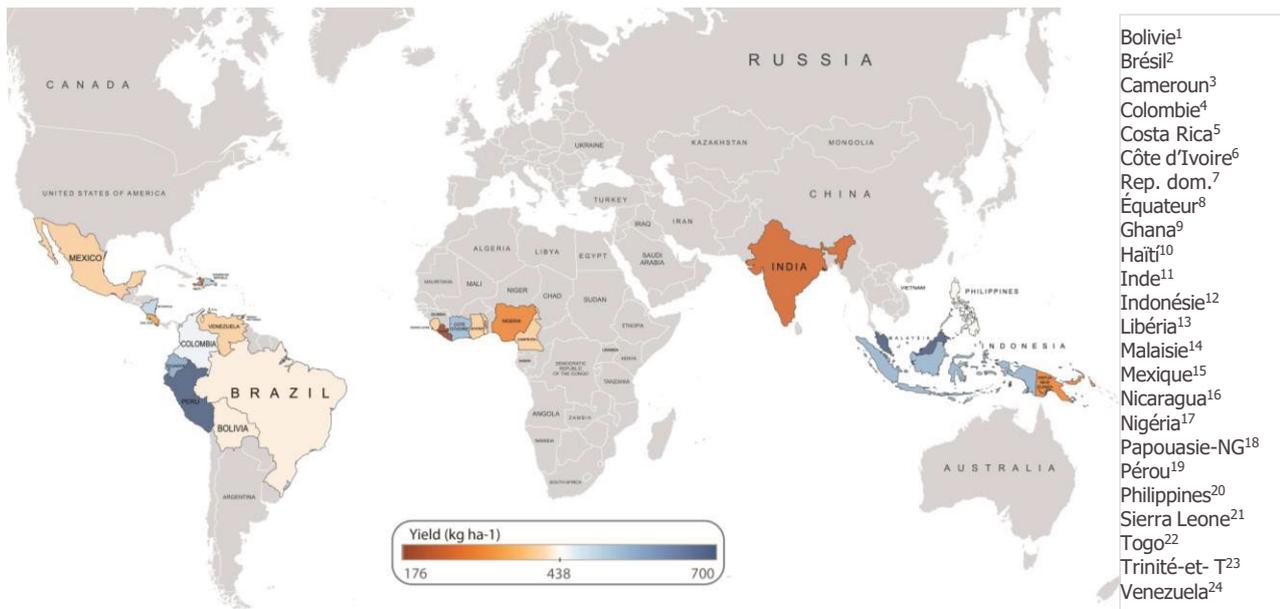


Figure 15. Rendement (kg ha<sup>-1</sup>) selon l'examen bibliographique

<sup>1</sup>Jacobi et al. (2015) ; <sup>2</sup>Brazil Consultant (2020) ; <sup>3</sup>Wessel & Quist-Wessel (2015) ; <sup>4</sup>FEDECACAO (2019) ; <sup>5</sup>INFOAGRO ; <sup>6</sup>Sellare et al. (2020) ; <sup>7</sup>Boza et al. (2013) ; <sup>8</sup>Barrezueta-Unda (2019) ; <sup>9</sup>Ofori et al. (2020) ; <sup>10</sup>Chery (2015) ; <sup>11</sup>Malhotra & Elain Apshara (2017) ; <sup>12</sup>Mithöfer et al. (2017) ; <sup>13</sup>English (2008) ; <sup>14</sup>Riedel et al. (2019) ; <sup>15</sup>Córdoba-Ávalos et al. (2001) ; <sup>16</sup>Cerda et al. (2014) ; <sup>17</sup>Adeniyi et al. (2019) ; <sup>18</sup>Faheem (2019) ; <sup>19</sup>USAID (2019) ; <sup>20</sup>Hamrick et al. (2017) ; <sup>21</sup>Amara et al. (2015) ; <sup>22</sup>Dendi (2016) ; <sup>23</sup>Bekele (2004) ; <sup>24</sup>Alvarado et al. (2014)

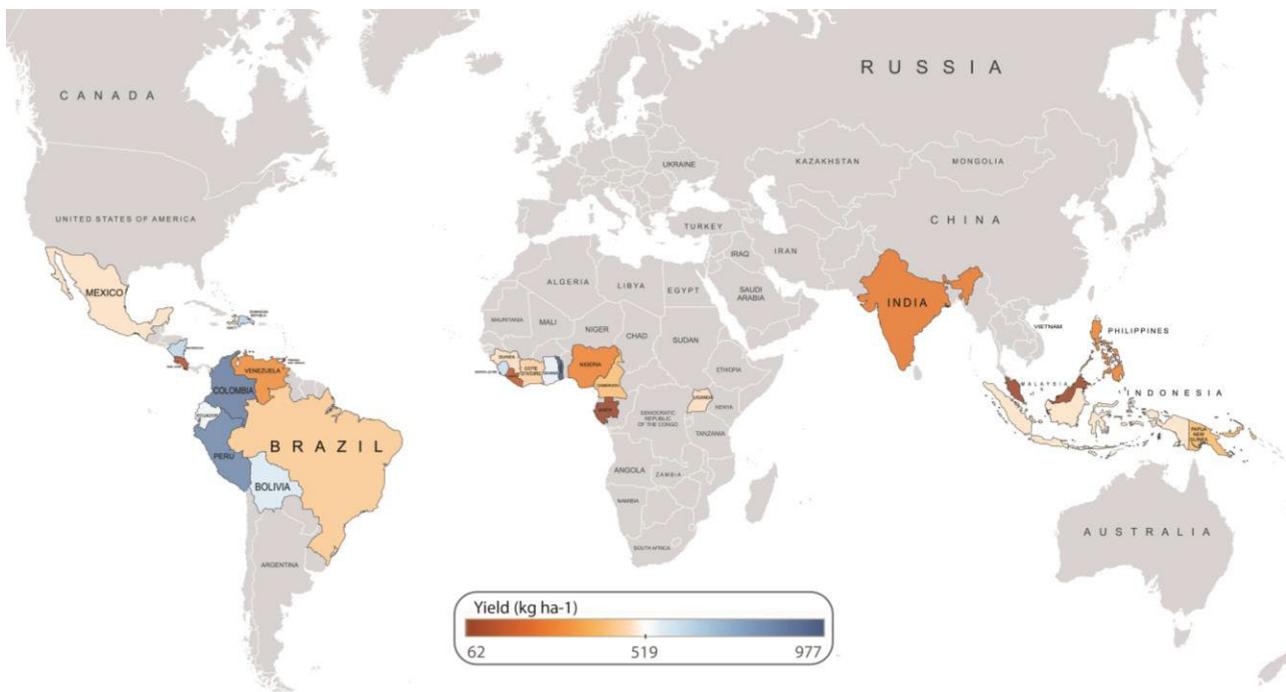


Figure 16. Rendement (kg ha<sup>-1</sup>) selon les chiffres de la FAO de 2019 (FAO, 2021)

## 8. GESTION DES RAVAGEURS ET DES MALADIES

### Constatations principales :

- Les maladies et les ravageurs provoquent une perte de rendement estimée à 30-40 % de la production potentielle.
- Alors que certains ravageurs et maladies sont largement répandus, d'autres sont confinés à des régions particulières du monde.
- La lutte contre les ravageurs et les maladies comprend l'utilisation de produits agrochimiques, les pratiques culturales (p. ex., taille, récolte sanitaire), la gestion de la production (p. ex., récolte fréquente) et la lutte biologique.
- Les variétés améliorées ont souvent été sélectionnées pour améliorer leur résistance aux ravageurs et/ou aux maladies.

Les ravageurs et les maladies peuvent être une cause majeure de perte de rendement dans les exploitations cacaoyères, représentant une perte de rendement estimée à 30-40 % au niveau mondial. Si un certain nombre de ravageurs et de maladies se retrouvent dans toutes les zones cacaoyères, notamment *Phytophthora palmivora* (l'agent causal de la pourriture brune) et diverses espèces de mirides, d'autres ravageurs et maladies sont limités à des régions géographiques particulières. Par exemple, la moniliose (agent causal : *Moniliophthora roreri*) est présente dans certaines parties d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud ainsi qu'en Jamaïque, l'œdème des pousses est limité à l'Afrique de l'Ouest et la trachéomyose est présente dans toutes les régions cacaoyères d'Asie. Le foreur de cabosse du cacao est un ravageur notable dans de nombreuses régions d'Asie du Sud-Est.

Tous les principaux ravageurs et maladies rencontrés dans les pays étudiés figurent dans le tableau 11, ainsi que les ravageurs et maladies secondaires signalés. La lutte contre les ravageurs et les maladies peut prendre plusieurs formes, notamment l'utilisation de produits agrochimiques, les pratiques culturales (p. ex., taille, récolte sanitaire), la gestion de la production (p. ex., récolte fréquente) et la lutte biologique. En outre, les efforts de sélection sont souvent orientés vers la production de variétés plus résistantes.

Le tableau 11 comprend des exemples de méthodes de lutte publiées et utilisées dans différents pays. Un exemple de programme gouvernemental de lutte contre les ravageurs et les maladies est décrit dans l'étude de cas 2 (voir également l'étude thématique 3 : incidences du changement climatique sur les ravageurs et les maladies du cacao).

Tableau 11. Prévalence des ravageurs et des maladies et exemples de mesures de contrôle signalées. Les renseignements sur la prévalence des ravageurs et des maladies proviennent principalement de End et al. (2017) et des références fournies en annexe. *P. palmivora* est omniprésent dans presque toutes les zones de culture du cacao, ainsi qu'un certain nombre d'espèces de mirides ; celles-ci ne sont donc pas répertoriées par pays.

Pays	Principaux ravageurs et maladies	Contrôle des ravageurs et des maladies
Ghana	Nécrose du cacaoyer (CNV) Œdème des pousses (CSSV) <i>Phytophthora megakarya</i> Maladie des filaments blancs, Maladie rose, Anthracnose (consultant Ghana) Gui ( <i>Tapinanthus bangwensis</i> ) (Dormon et al., 2004)	Les producteurs de cacao ghanéens déclarent fréquemment utiliser des fongicides ; une première application est généralement effectuée en juin, suivie d'une ou plusieurs applications ultérieures. Les agriculteurs sont principalement approvisionnés en fongicides par le gouvernement ghanéen dans le cadre du programme CODAPEC (Opoku et al., 2000) (voir étude de cas 2).

Côte d'Ivoire	Œdème des pousses (CSSV) <i>Phytophthora megakarya</i> Gui ( <i>Tapinanthus bangwensis</i> ) Foreur de tige	Des fongicides sont utilisés dans la lutte contre la pourriture brune. La lutte contre l'œdème des pousses est agronomique, c.-à-d. par la coupe et la replantation (Guiraud et al., 2018).
Nigéria	Nécrose du cacaoyer (CNV) Œdème des pousses (CSSV) <i>Phytophthora megakarya</i>	Le Cocoa Research Institute of Nigeria (CRIN) est responsable du criblage de nouveaux produits agrochimiques tels que les insecticides, les fongicides et les herbicides, ainsi que de nouvelles pompes de pulvérisation (Ojo et al., 2019).
Ouganda	Verticilliose	
Libéria	Œdème des pousses (CSSV)	Le coût prohibitif des insecticides et des fongicides a été identifié comme un obstacle au contrôle (English, 2008).
Sierra Leone	Œdème des pousses (CSSV) Virus de la mosaïque jaune du cacao	
Cameroun	<i>Phytophthora megakarya</i> <i>Ceratocytis fimbriata</i> (Laird et al., 2007)	La plupart des agriculteurs achètent des produits chimiques à des agents qui viennent au village depuis les villes régionales. Les exploitants utilisent un cocktail de produits chimiques (pour contrôler les ravageurs et les maladies) (Ndoumbè-Nkeng et al., 2009).
Togo	<i>Phytophthora megakarya</i> Œdème des pousses (CSSV)	Peu d'entretien régulier des cacaoyers et de traitements insecticides ont été signalés (Oro et al., 2012).
Indonésie	Foreur de cabosses du cacao Trachéomycose Pourriture des racines <i>Rosellinia</i>	L'entretien de l'exploitation et l'application de produits chimiques sont les principaux moyens de gestion des ravageurs et des maladies. D'après une enquête, environ un tiers des agriculteurs appliquent des fongicides et entre 70 et 74 % des exploitants utilisent des pesticides (Daymond et al., 2020). Les contrôles aux champs comprennent la taille sanitaire et la récolte fréquente (consultant Indonésie).
Malaisie	<i>Phytophthora arecae</i> <i>Phytophthora citrophthora</i> <i>Phytophthora hevea</i> <i>Phytophthora megasperma</i> <i>Phytophthora nicotiana</i> Pourriture des cabosses <i>Rosellinia</i> Trachéomycose Foreur de tige	
Papouasie-Nouvelle Guinée	Foreur de tige Trachéomycose	La pulvérisation pour contrôler les épidémies de certains ravageurs et maladies est un travail spécialisé qui peut nécessiter des équipements motorisés qui sont normalement hors de portée d'un agriculteur individuel (CCI, 2017 ; Faheem, 2019).
Inde	<i>Phytophthora arecae</i> <i>Phytophthora capsici</i> <i>Phytophthora citrophthora</i> <i>Phytophthora hevea</i> <i>Phytophthora megasperma</i> <i>Phytophthora nicotiana</i> Pourriture des racines <i>Rosellinia</i> Trachéomycose	Les méthodes de contrôle des maladies comprennent : l'égourmandage fréquent, la taille sanitaire, l'enlèvement et la destruction des gousses infectées par <i>Phytophthora</i> et un espacement correct (Peter & Chandramohanam, 2011).

Philippines	<i>Phytophthora arecae</i> <i>Phytophthora citrophthora</i> <i>Phytophthora hevea</i> <i>Phytophthora megasperma</i> <i>Phytophthora nicotianae</i> Pourriture des racines <i>Rosellinia</i> Foreur de cabosses Trachéomycose	
Viêt Nam	Foreur de cabosses Trachéomycose Foreurs de tiges ( <i>Xyleborus morstatti</i> ) (Pauwels, 2016)	On estime que l'application préventive de pesticides et de fongicides dans les exploitations agricoles à gestion intensive est très répandue. Le ministère de l'Agriculture et du Développement rural (MARD) promeut activement la lutte intégrée contre les ravageurs, qui comprend l'élagage et le paillage, et a introduit des fourmis <i>Lasius niger</i> comme méthode de contrôle biologique pour lutter contre les mirides dans le delta du Mékong (Pauwels, 2016).
Nicaragua	<i>Moniliophthora roreri</i>	D'après une enquête, le moyen le plus courant de lutter contre <i>Moniliophthora</i> (40 % des agriculteurs interrogés) est de couper et d'enterrer les fruits malades et endommagés et d'appliquer de la chaux sur les fruits (Ayestas et al., 2013).
Mexique	<i>Moniliophthora roreri</i> <i>Phytophthora arecae</i> <i>Phytophthora capsici</i> <i>Phytophthora citrophthora</i> <i>Phytophthora hevea</i> <i>Phytophthora megasperma</i> <i>Phytophthora nicotianae</i>	Les pratiques d'entretien réalisées dans les exploitations comprennent la taille de formation, la réhabilitation et l'élimination des fruits malades (Díaz-José et al., 2013).
Colombie	<i>Moniliophthora roreri</i> <i>Monalonion dissimulatum</i> (Meneses-Buitrago et al., 2019) <i>Moniliophthora perniciosa</i> Flétrissure <i>Ceratocystis</i> Verticilliose du cacao Foreur des cabosses ( <i>Carmenta foraseminis</i> ) (Cubillos, 2013)	Les mesures de contrôle comprennent : les mesures culturelles, biologiques, physiques, chimiques et génétiques (Cubillos, 2013). D'après une enquête menée auprès de plus de 10 000 producteurs de cacao, 96,6 % ont déclaré qu'ils appliquaient une forme de lutte contre les ravageurs (FEDECACAO, 2019).
Costa Rica	<i>Moniliophthora roreri</i> Flétrissure <i>Ceratocystis</i> Pourriture des racines <i>Rosellinia</i>	
Équateur	<i>Moniliophthora perniciosa</i> <i>Moniliophthora roreri</i> Flétrissure <i>Ceratocystis</i>	Les fongicides ne sont appliqués que dans les plantations de cacao de grande et moyenne taille. En moyenne, 40 % des cabosses de cacao sont perdues à cause des maladies. Dans la plupart des plantations de cacao clonal, les producteurs font face à ce problème en enlevant les cabosses malades au moment de la récolte (consultant Équateur).
Pérou	<i>Moniliophthora perniciosa</i> <i>Moniliophthora roreri</i>	
Bolivie	<i>Monalonion dissimulatum</i> Bourguet & Guillemaud (2016) <i>Moniliophthora perniciosa</i> <i>Moniliophthora roreri</i>	

Venezuela	<i>Moniliophthora perniciosa</i> <i>Moniliophthora roleri</i> <i>Phytophthora arecae</i> <i>Phytophthora capsici</i> <i>Phytophthora citrophthora</i> <i>Phytophthora hevea</i> <i>Phytophthora megasperma</i> <i>Phytophthora nicotianae</i> Flétrissure <i>Ceratocystis</i>	Les méthodes de lutte comprennent des mesures de contrôle culturel, des fongicides et des pesticides. Des agents potentiels de lutte biologique font actuellement l'objet de recherches (Arvelo Sánchez et al., 2017).
Brésil	<i>Moniliophthora perniciosa</i> <i>Phytophthora arecae</i> <i>Phytophthora capsici</i> <i>Phytophthora citrophthora</i> <i>Phytophthora hevea</i> <i>Phytophthora megasperma</i> <i>Phytophthora nicotianae</i> <i>Phytophthora palmivora</i> Flétrissure <i>Ceratocystis</i> Pourriture des racines <i>Rosellinia</i>	La proportion d'agriculteurs qui appliquent des produits agrochimiques est estimée à 30 %. La taille sanitaire est effectuée pour enlever les cabosses, les branches et les balais de coussins infectés. Toutes les sources de fongicides proviennent du secteur privé (consultant Brésil).
République dominicaine	Rats (Batista, 2009)	Les produits agrochimiques sont généralement utilisés dans la production de cacao. Les producteurs biologiques utilisent les serpents comme moyen de contrôle biologique, tandis que d'autres utilisent des raticides chimiques (Siegel et al., 2004).
Haïti	<i>Phytophthora spp.</i>	
Trinité-et-Tobago	<i>Moniliophthora perniciosa</i> <i>Phytophthora capsici</i> Pourriture des racines <i>Rosellinia</i> Flétrissure <i>Ceratocystis</i>	Dans les pays des Caraïbes, les produits agrochimiques ont été couramment utilisés contre les ravageurs (Pereira et al., 2007).

### Étude de cas 2 : Soutien du gouvernement pour le contrôle des ravageurs au Ghana : consultant au Ghana, Kofi Acheampong

Au Ghana, le soutien institutionnel est fourni aux producteurs de cacao par le COCOBOD du gouvernement via un programme appelé Cocoa Disease and Pest Control (CODAPEC). La Division de la santé et de la vulgarisation du cacao (CHED), qui fait également partie du COCOBOD, fournit des services gratuits d'application de fongicides et de pesticides par le biais du CODAPEC. La CODAPEC est également chargée d'identifier les foyers de la maladie virale de l'œdème des pousses et d'enrayer la propagation de la maladie en arrachant les arbres infectés. Le programme national de pulvérisation de la CODAPEC fait appel à des équipes de pulvérisation, formées de membres sélectionnés de la communauté qui sont rémunérés par la CODAPEC selon la superficie traitée. Les équipes de pulvérisation reçoivent gratuitement des pesticides (pour lutter contre les mirides) et des fongicides (pour combattre la pourriture brune) ainsi que du carburant pour effectuer les tâches de pulvérisation. Pour lutter contre les mirides, les équipes de pulvérisation sont chargées de traiter chaque exploitation quatre fois par an entre juillet et septembre. Le programme national de pulvérisation est financé par des déductions effectuées sur le prix « franco à bord » (FOB) reçu par le COCOBOD pour les ventes de cacao. Par conséquent, on peut affirmer que les producteurs de cacao paient indirectement les coûts du programme de pulvérisation par le biais du prix à la production inférieur qu'ils perçoivent sur leurs ventes.

### Étude thématique 3 : Incidences du changement climatique sur les ravageurs et les maladies du cacao

Le changement climatique peut avoir divers effets sur les ravageurs et les maladies du cacao. Tout d'abord, une incidence climatique directe sur les ravageurs, les maladies et les vecteurs de maladies (dans le cas de l'œdème des pousses). Par exemple, dans les zones où l'on prévoit une augmentation des précipitations, cela peut favoriser les maladies fongiques telles que la pourriture des cabosses due à *Phytophthora*. Il a été suggéré que l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des ouragans en Amérique centrale a pu être un facteur de propagation de la moniliose du Costa Rica au Mexique (Cilas & Bastide, 2020). À l'inverse, dans les régions où la saison sèche devient plus intense, cela peut contribuer à briser le cycle des maladies fongiques.

Un stress physiologique accru résultant de sécheresses plus intenses ou de températures très élevées peut augmenter sa sensibilité à des maladies ou des ravageurs spécifiques. Il a été suggéré que les symptômes de l'œdème des pousses sont plus importants chez les arbres qui sont plus stressés, par exemple, sous une forte intensité lumineuse et un déficit hydrique (Andres et al., 2018). La maladie fongique *Lasiodyplodia theobromae* est souvent plus répandue dans les plantes qui sont stressées, par exemple par la sécheresse ou dans des situations sans ombre (Mbenoun et al., 2007). Cette maladie devrait donc s'amplifier. Dans le cas des ravageurs, un cacaoyer en pleine croissance peut résister aux dommages causés à sa couronne par des ravageurs tels que les mirides beaucoup plus qu'un cacaoyer qui subit une sécheresse.

Les stratégies d'adaptation de la cacaoculture au changement climatique peuvent également avoir une incidence sur les ravageurs et les maladies. Par exemple, comme les cacaoyers cultivés sous ombrage sont moins sensibles aux dégâts causés par les mirides (Awudzi et al., 2020), l'utilisation accrue d'arbres d'ombrage/agroforesterie comme adaptation au changement climatique peut également réduire la gravité des attaques de mirides. Il est toutefois important, si de nouveaux arbres sont introduits dans les exploitations cacaoyères, qu'ils ne soient pas hôtes de maladies telles que l'œdème des pousses.

## 9. DIVERSIFICATION DE L'EXPLOITATION

Constatations principales :

- La diversification de l'exploitation est un moyen à la fois d'augmenter les revenus et de réduire la dépendance à l'égard d'une seule culture.
- Une valorisation supplémentaire de la récolte de cacao peut être réalisée par l'agriculteur ou le groupement coopératif en réalisant la production de chocolat ou en utilisant les sous-produits du cacao (par exemple, la pulpe et les résidus de cabosses).
- Des cultures additionnelles et l'élevage sont d'autres sources de diversification de l'exploitation.

### 8.1. PRODUITS DU CACAO

La production de chocolat par les agriculteurs ou par des groupements coopératifs peut être un moyen d'améliorer le revenu des agriculteurs. De même, les sous-produits de la pulpe et de l'écorce peuvent compléter le revenu agricole. Quelques exemples de produits dérivés du cacao dans différents pays sont présentés dans le tableau 12.

Tableau 12. Exemples de produits de cacao (chocolat ou sous-produits) élaborés par les producteurs ou les coopératives

Pays	Produits de cacao
Côte d'Ivoire	La Coopérative du Bélier, une coopérative de producteurs de cacao, a récemment présenté ses premières tablettes de chocolat. Le beurre de cacao fabriqué par les 200 femmes de la Coopérative du Bélier est considéré comme exceptionnel. Le jus de mucilage de cacao a été utilisé dans la production de marmelade (consultant Côte d'Ivoire, 2020).
Ghana	La loi 84 du COCOBOD du Ghana ne permet pas aux agriculteurs de transformer leur propre cacao en chocolat. Des demandes récentes ont été faites pour que cette loi soit modifiée afin que les agriculteurs puissent être autorisés à produire du chocolat, avec l'autorisation du COCOBOD. Ce domaine d'activité en est à ses balbutiements. Un nombre croissant d'entreprises transforment les fèves en poudre de cacao principalement pour la consommation locale (consultant Ghana).
Indonésie	Certaines coopératives de producteurs de cacao transforment les fèves en chocolat, par exemple la coopérative Guyub Santoso (Kampung Cokelat/Chocolate Village) à Blitar, Java oriental ; Rumah Cokelat (Maison du chocolat) à Trenggalek, Java oriental ; Socolate à Pidie, dans la province d'Aceh. En outre, il existe des coopératives produisant du chocolat dans le sud et le centre de Sulawesi (consultant Indonésie, 2020).
Bolivie	El Ceibo (coopérative propriété de plus de 1 200 familles de producteurs) vend du chocolat chaud, de la poudre de cacao et des barres de chocolat (Bazoberry et al., 2008).
Brésil	Dans la région de la Bahia, les sous-produits faits par les producteurs incluent : 1 - Pulpe vendue sur les marchés locaux, à petite échelle, autour de 1 USD/kg 2 - Miel vendu à petite échelle localement à 2 USD le litre 3 - Gelée vendue à petite échelle localement à 2 USD pour 300 g 4 - Placenta utilisé pour des bonbons et pour nourrir les poissons à 0,2 USD/kg 5 - Cachaça (alcool) de miel de cacao vendu 30 USD la bouteille de 700 ml 5 - Vin vendu à petite échelle à 10 USD la bouteille de 700 ml (consultant Brésil, 2020)
Équateur	Le jus de pulpe est le sous-produit le plus courant. Il est vendu dans les supermarchés et lors de visites agritouristiques. De la confiture à base de pulpe de cacao peut également être disponible. Il y a au moins une entreprise qui exporte de la pâte de cacao congelée. Une tonne exportée coûte 1 200 USD (consultant Équateur, 2020).
Mexique	Les producteurs de cacao de Chontalpa produisent des chocolats artisanaux (Jaramillo-Villanueva et al., 2018).

## 8.2. AUTRES SOURCES DE REVENUS DE L'EXPLOITATION

Le cacao est crucial pour le revenu des ménages dans les communautés rurales. Par exemple, au Ghana et en Côte d'Ivoire, il est estimé que le revenu en espèces moyen provenant uniquement du cacao représente environ 80-90 % du revenu total du ménage pour les cacaoculteurs organisés (Kiewisch & Waarts, 2020). Cependant, la diversification des sources de revenus en dehors du cacao, que ce soit sur l'exploitation ou en dehors de celle-ci, joue un double rôle : elle permet de faire face aux risques de durabilité des cacaoculteurs aux revenus les plus faibles et elle peut diminuer la dépendance globale vis-à-vis du cacao, offrant ainsi des opportunités de réagir aux cycles de baisse des prix. Dans les zones où la variabilité des rendements d'une année sur l'autre est élevée, par exemple celles touchées par le changement climatique, les risques en termes de revenus sont plus importants et donc la diversification ou le passage du cacao comme principale source de revenus à d'autres activités génératrices de revenus est un moyen de réduire ce risque (Waarts et al., 2019). Certains exemples spécifiques de diversification sont résumés comme suit (voir également l'étude de cas 3).

### AFRIQUE

- **Ghana** : Au cours des 2 à 3 premières années d'implantation, le cacao peut être cultivé en intercalaire avec des cultures vivrières telles que le maïs, le plantain, le manioc et les légumes (consultant Ghana). Une enquête menée par Aneani et al. (2012) a montré que les cacaoculteurs élevaient également des volailles et du bétail, notamment des porcs, des moutons et des chèvres, pour la consommation domestique et la vente, bien que les revenus qui en découlent n'aient pas été quantifiés.
- **Côte d'Ivoire** : Les cultures complémentaires des exploitations cacaoyères comprennent les ignames, les bananes, le taro ou le manioc. Une étude a révélé que les cultures vivrières, associées aux exploitations de café et de cacao, constituent une source de revenus pour 53,9 % des cacaoculteurs (consultant Côte d'Ivoire, 2020). L'élevage a également été cité comme une source supplémentaire de revenus (Gyau et al., 2014).
- **Nigéria** : D'après une enquête de Meludu et al. (2017), les principales cultures associées cultivées comprennent le manioc (39,2 %), le maïs (33,3 %), la noix de cola (16,7 %) et le palmier à huile (10,8 %).
- **Ouganda** : Les agriculteurs pratiquent la culture intercalaire du cacao avec des cultures vivrières, notamment des bananes. En Ouganda, les petits cacaoculteurs cultivent principalement des cultures vivrières et de base, principalement du maïs et des haricots, suivis du manioc, des patates douces et des arachides (FAO, 2018).
- **Libéria** : D'après une étude réalisée par English (2008), des produits tels que l'avocat, la noix de kola et le plantain sont couramment cultivés aux côtés du cacao.
- **Sierra Leone** : Dans certains cas, des cultures annuelles sont cultivées pendant deux années consécutives lors de l'établissement, avec des produits tels que les graines de coton, le maïs, le maïs de Guinée, le petit mil, le melon, le sésame, le manioc, le pois d'Angole, le gombo, la citrouille, le piment, les tomates, le chou caraïbe et les ignames. Les récoltes de ces cultures sont utilisées en partie pour la consommation du ménage agricole et sont également vendues (Amara et al., 2015).
- **Cameroun** : D'après une enquête menée dans la sous-région d'Akongo, au centre du Cameroun, les peuplements de cacao représentaient en moyenne 75 % de la superficie cacaoyère totale (Manga Essouma et al., 2020b). Une enquête de Jagoret et al. (2014) a révélé que des arbres fruitiers sont couramment cultivés dans les exploitations agricoles du centre du Cameroun, permettant aux agriculteurs de diversifier leurs revenus. Il s'agit notamment de : *D. edulis*, *Persea americana*, *Citrus sinensis*, *Elaeis guineensis* et *Mangifera indica*.

### ASIE

- **Indonésie** : La noix de coco, la banane, le durian, le ramboutan, l'avocat, le café robusta, les épices, le gingembre et d'autres cultures fruitières sont couramment cultivés dans les exploitations cacaoyères (consultant Indonésie, 2020). Parfois, le bétail peut être incorporé au système agricole, p. ex. l'agriculture mixte cacao-chèvre intégrée utilise les restes de taille des arbres et les péricarpes des cabosses de cacao pour nourrir les chèvres en enclos (Arsyad et al., 2019).
- **Papouasie-Nouvelle-Guinée** : Les petits exploitants cacaoyers adoptent généralement une agriculture mixte avec diverses sources de revenus en espèces en plus du cacao, notamment le coprah, les légumes, la noix de bétel, la vanille, le bétail (Kerua & Glyde, 2016).
- **Inde** : Le cacao est souvent cultivé en intercalaire dans les exploitations existantes de noix de coco et d'arec

(Peter & Chandramohan, 2011).

- **Philippines** : le cacao est souvent cultivé en intercalaire avec d'autres cultures agricoles, comme les noix de coco et les bananes (Hamrick, 2017).

## AMÉRIQUE

- **Équateur** : Les petites exploitations cacaoyères ont souvent une plus grande surface consacrée aux cultures de subsistance (manioc, riz, patate douce, haricots, tomates, bananes) mais, fruit de la passion. (consultant Équateur, 2020) (voir l'étude de cas 3).
- **Brésil** : Le cacao est la culture principale des exploitations cacaoyères. Certains exploitants ont des vaches, d'autres cultivent des bananes et d'autres fruits (consultant Brésil, 2020).
- **Bolivie** : Un certain nombre de systèmes agroforestiers comprennent un éventail d'espèces associées (p. ex., la banane, la papaye et l'ananas, dont l'agriculteur peut tirer un revenu supplémentaire (Jacobi et al., 2014).
- **Trinité-et-Tobago** : Les agriculteurs se concentrent sur la culture du cacao pour la vente et cultivent des plantes racines, du maïs et du plantain pour l'usage domestique. Le plantain, le maïs et le manioc sont parfois cultivés entre les jeunes plants de cacao (Lans, 2018).
- **Mexique** : Une enquête sur les producteurs de cacao a révélé que beaucoup cultivent d'autres produits dans les unités de production de cacao, notamment la banane (95,1 %), la canne à sucre (93,5 %), le maïs (89,2 %) ainsi que de l'herbe pour l'alimentation du bétail (87,9 %) (Díaz-José et al., 2013).

### Étude de cas 3 : Revenus d'autres cultures en Équateur (consultant en Équateur, Freddy Amores)

Les très petites exploitations (<2 hectares) ne cultivent généralement pas de cacao. Pour les exploitations cacaoyères jusqu'à 5 hectares, environ 40 % des revenus proviennent de la vente de cacao et 60 % d'autres activités productives de l'exploitation (vente de cultures annuelles et de produits d'animaux). Les revenus issus de la vente des produits de l'exploitation sont complétés par le travail hors exploitation. Les revenus issus du travail dans des activités non agricoles représentent 20 à 80 % du revenu total du ménage. Plus l'exploitation est petite, plus le producteur travaille en dehors de l'exploitation.

Dans les exploitations de plus de six hectares, 60 % des revenus peuvent provenir de la production et de la vente de cacao et 40 % d'autres activités productives de l'exploitation (bananes, maïs, riz, haricots, arbres fruitiers), y compris la production de porcs et de volailles. Contrairement aux petites exploitations, plus la taille de l'exploitation augmente, plus il est nécessaire d'embaucher à l'extérieur de l'exploitation, surtout en période de forte demande de main-d'œuvre.

Dans les exploitations de 30 à 100 hectares, la superficie plantée en cacao augmente et l'élevage et la vente de bétail constituent une source de revenu supplémentaire pour stimuler l'économie domestique. Dans ces cas, la main-d'œuvre salariée effectue au moins 60 % du travail sur l'exploitation.

Les estimations issues des observations dans la principale zone cacaoyère (60 % de la production annuelle) indiquent que 95 % des exploitations ont des superficies de 0,1 à 30 hectares, 4 % sont comprises entre 30 et 100 hectares et 1 % sont comprises entre 100 et 2 000 ha. Les exploitations dont la superficie est inférieure ou égale à 5 hectares représentent <10 % de la superficie totale de production, tandis que celles dont la superficie est comprise entre 5 et 10 hectares représentent 45 % de la superficie totale cultivée. Plus la taille de l'exploitation diminue, moins l'économie du ménage dépend du cacao qui est planté sur une surface plus petite. Le producteur assure la subsistance de la famille en plantant du riz, des haricots, du maïs, et en élevant des porcs et des volailles. L'excédent de cette production de subsistance est vendu pour générer des revenus qui complètent ceux du cacao.

## 10. GESTION POST-RÉCOLTE ET VENTE DE CACAO

### Constatations principales :

- La fermentation est importante pour améliorer la saveur et les arômes du produit final. Les méthodes de fermentation en tas et en caisses sont les plus largement utilisées.
- Dans certains pays, le cacao doit être bien fermenté pour assurer l'accès au marché. Lorsqu'une telle exigence n'existe pas ou qu'aucune prime n'est versée, les agriculteurs ne peuvent pas être incités à faire fermenter leurs fèves.
- La méthode la plus courante de vente du cacao est sous forme de fèves séchées (fermentées ou non fermentées). Dans certains pays producteurs de cacao (p. ex., l'Indonésie, l'Équateur et le Nicaragua), il existe des marchés localisés pour l'achat de fèves fraîches de cacao.
- Les deux exemples les plus notables de marchés semi-nationalisés, où une instance gouvernementale du cacao impose un prix fixe pour la saison de production, sont la Côte d'Ivoire et le Ghana. Dans la plupart des autres pays, le prix du cacao suit les cours du marché international.
- Le différentiel de revenu décent a été une évolution importante en Côte d'Ivoire et au Ghana pour améliorer les moyens d'existence des agriculteurs.

### 10.1 PROPORTION D'EXPLOITANTS QUI FONT FERMENTER LEURS FÈVES DE CACAO

Le processus de fermentation est important pour améliorer la saveur et les arômes du produit final, en particulier pour réduire les notes astringentes. En général, les méthodes utilisées sont peu coûteuses (voir 9.2) et ne nécessitent pas beaucoup de main-d'œuvre.

La pratique de la fermentation des fèves de cacao est ancrée dans la cacaoculture au **Ghana** et en **Côte d'Ivoire**. Au Ghana, les fèves doivent être bien fermentées et séchées pour que les sociétés d'achat locales les acceptent. Si les agriculteurs d'Afrique de l'Ouest ont traditionnellement fait fermenter et sécher eux-mêmes leurs fèves, un nouveau modèle a récemment vu le jour, selon lequel les agriculteurs vendent des fèves humides à de grands transformateurs. Cemoi, en Côte d'Ivoire, en est un exemple.

Une grande partie des fèves de cacao produites au **Nigéria**, en **Bolivie** et au **Venezuela** est fermentée. En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, la fermentation et le séchage sont des opérations hautement spécialisées, exigeant l'inscription auprès du Cocoa Board (CCI, 2017). En **Équateur**, une enquête menée dans la deuxième région cacaoyère montre que 62,9 % des producteurs effectuent un certain niveau de fermentation avant de vendre le produit (Barrera et al., 2019). Au **Mexique**, les producteurs primaires, principalement, vendent leur cacao sous forme de cabosses brutes à des associations qui disposent d'une infrastructure leur permettant de procéder à la fermentation et au séchage des fèves (Díaz-José et al., 2013).

En **Colombie**, la classification des fèves de cacao est régie par la norme technique colombienne NTC 1252 et la certification des bonnes pratiques agricoles (BPA). Celle-ci établit des protocoles clairs sur la pratique de la fermentation et la validation de la fermentation par le contrôle de la structure et de la couleur des fèves fermentées à l'aide du test de coupe (Gomez et al., 2019). D'après une enquête menée auprès d'environ 10 000 agriculteurs, 96,2 % ont déclaré qu'ils font fermenter leurs fèves (FEDECACAO, 2019).

Dans les pays où les agriculteurs sont peu incités à faire fermenter leurs fèves, la proportion d'agriculteurs qui font fermenter leurs fèves de cacao est souvent limitée. L'**Indonésie** et la **République dominicaine** en sont des exemples. De nombreuses tentatives ont été faites pour encourager les producteurs de cacao dominicains à pratiquer la fermentation du cacao à la ferme ou à transformer leur produit par le biais d'associations de producteurs et d'autres transformateurs. Cependant, la République dominicaine exporte principalement des fèves de cacao non fermentées (Siegel et al., 2004). Au **Brésil**, on estime qu'environ 20 % des agriculteurs font fermenter les fèves de cacao. Ici, il n'y a pas de différence de prix entre les fèves fermentées et les fèves non fermentées, de sorte que les agriculteurs n'ont guère d'incitation à la fermentation (consultant Brésil).

## 10.2 MÉTHODES UTILISÉES POUR LA FERMENTATION ET LE SÉCHAGE

La méthode de fermentation en tas est couramment pratiquée en Afrique de l'Ouest : les fèves sont empilées sur des feuilles de bananier, qui sont ensuite recouvertes d'autres feuilles de bananier. La fermentation dure généralement de 5 à 7 jours, période pendant laquelle les fèves sont retournées pour obtenir une fermentation plus homogène (figure 17 A&B). La méthode de la caisse est la plus courante en Amérique du Sud. Dans ce cas, les fèves sont placées dans de grandes caisses en bois avec des fentes à la base qui permettent l'écoulement de la pulpe (« jus d'écoulement ») (figure 17 C). Les fèves sont retournées tous les jours. Parfois, cela se fait à l'aide d'une rangée de caisses où les fèves sont déplacées d'une caisse à l'autre chaque jour (figure 17 D).

Le séchage au soleil peut être réalisé sur des plateformes surélevées (figure 18 A), sur une zone bétonnée ou sur une bâche en plastique noir. Le séchage sur un sol nu est considéré comme une mauvaise pratique. L'utilisation de plateformes surélevées comme moyen de séchage au soleil contribue à un cacao plus propre et est donc recommandée pour une bonne qualité de cacao commercialisable. Les périodes humides prolongées peuvent poser un problème pour le séchage. Des séchoirs en plastique sont parfois construits pour accélérer le séchage et protéger les fèves contre les pluies (figure 18 B). On trouve des méthodes de séchage artificiel dans de nombreuses zones cacaoyères. Cette méthode peut poser un problème de contamination par la fumée.

Des exemples de pratiques de fermentation et de séchage propres à chaque pays sont donnés ci-dessous.

### AFRIQUE

- En **Côte d'Ivoire**, la pratique de fermentation couramment utilisée est la méthode du tas, suivie de l'utilisation de caisses (ou bacs) en bois (consultant Côte d'Ivoire, 2020). Les fèves de cacao sont séchées au soleil sur de fines couches de bambou de 3 à 4 cm d'épaisseur sur différents supports tels qu'une plateforme, des zones bétonnées ou des bâches en plastique noir (consultant Côte d'Ivoire).
- Une grande partie du cacao du **Ghana** est fermentée selon la méthode du tas et une plus petite partie est fermentée dans des caisses de fermentation. Après la fermentation, les fèves de cacao sont étalées sur des plateformes surélevées recouvertes de nattes de bambou pour sécher au soleil pendant environ six jours (consultant Ghana et Camu et al., 2008) (figure 17).
- Au **Nigéria**, la méthode du plateau (une variante de la méthode de la caisse) est couramment utilisée par les agriculteurs et les petits exploitants pour faire fermenter leurs fèves (Akinfala et al., 2020).
- Au **Libéria**, la fermentation du cacao se fait par la méthode du tas ou bien dans des paniers pendant une période de deux jours à une semaine (English, 2008).



Figure 17. Méthodes de fermentation. A. et B. Fermentation en tas au Ghana. C. et D. Fermentation en caisses au Pérou. Les fèves sont transférées d'une caisse à l'autre chaque jour pour assurer une fermentation uniforme. Crédit photo : Andrew Daymond

## ASIE

- En **Indonésie**, les services publics de vulgarisation ont été actifs en distribuant des caisses de fermentation et en enseignant aux agriculteurs comment les utiliser (Aidenvironment, 2016) ; cependant, la proportion d'agriculteurs qui font fermenter leurs fèves reste faible. Lorsque la fermentation est pratiquée, les agriculteurs utilisent des caisses de fermentation ou des sacs. Les méthodes de séchage comprennent l'étalement des fèves sur des bâches à même le sol, le séchage sur un sol en béton ou encore sur des claies surélevées. Certains producteurs utilisent une serre en polyéthylène pour le séchage, où les fèves sont généralement séchées sur des claies surélevées (figure 18B) (consultant Indonésie).
- En **Malaisie**, où la fermentation est pratiquée, elle se fait généralement par la méthode des caisses (Hii et al., 2011).
- En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, les fèves sont soumises à une fermentation longue ou lourde qui peut durer jusqu'à 10 jours (Payne et al., 2010).
- Aux **Philippines**, la fermentation se fait généralement par la méthode des caisses pendant 5 à 7 jours. Le séchage a lieu dans un séchoir solaire, où les fèves sont étalées sur le sol (Leyte et al., 2017).



Figure 18. Méthodes de séchage au soleil. A. Plateforme surélevée au Ghana. B. Serre de séchage solaire en plastique en Indonésie.

Crédit photo : Andrew Daymond.

## AMÉRIQUE

- En **Équateur**, les producteurs de cacao non certifié effectuent un court processus post-récolte qui ne comprend pas de fermentation et dure de deux à trois jours. Ce processus vise à retirer la pulpe des fèves pour faciliter le séchage. La manipulation post-récolte sur les plateformes de séchage consiste à entasser les fèves de cacao au coucher du soleil le jour de la récolte et à les étaler le lendemain sur la plateforme de séchage, puis à les entasser à nouveau dans l'après-midi et à les étaler à nouveau sur la plateforme le jour suivant. Le troisième jour, les fèves sont prêtes à être ensachées et transportées sur le lieu de vente. Il arrive aussi que la pâte de cacao fraîche soit placée sur la plateforme de séchage (ou sur le bord de la route pavée) pendant quelques heures seulement afin de réduire l'humidité des fèves. Dans les grandes exploitations cacaoyères, qui ont généralement des contrats d'exportation directe, la fermentation des fèves est effectuée dans des caisses en bois, généralement disposées en échelle mais parfois aussi horizontalement. Le cacao est ensuite étalé sur de grandes plateformes en bois pour le séchage. Un troisième modèle appliqué sur 75 000 hectares de cacao bénéficiant d'un certain type de certification implique que les fèves de cacao fraîches sont collectées dans les exploitations ou transportées par les producteurs vers des installations post-récolte centralisées (organisations de producteurs et entrepôts d'exportateurs). Là, le cacao est fermenté selon la méthode des caisses, où les indicateurs de qualité du processus de fermentation sont étroitement surveillés (consultant Équateur).
- Au **Mexique**, la fermentation et le séchage du cacao sont effectués dans des usines de collecte à l'aide de bacs en bois ayant une capacité de fermentation d'environ une tonne de fèves fraîches chacun (Hernández-Hernández, 2016). Les producteurs vendent les fèves fraîches, puis les font sécher au soleil pendant cinq jours et les livrent aux coopératives ou aux centres de collecte (Arrazate et al., 2011).
- En **Colombie**, les agriculteurs utilisent généralement la fermentation en caisse. Le séchage solaire à l'air libre et l'utilisation d'un séchoir solaire à toit en plastique sont les méthodes de séchage les plus utilisées dans les zones rurales de Colombie (Barrientos et al., 2019 ; Gil et al., 2020).
- En **République dominicaine**, Rizek Cacao, qui cultive 2 000 ha de cacaoyères, a investi dans une installation de fermentation et de séchage à grande échelle (WCF, 2018).
- Au **Pérou**, dans les zones côtières et la jungle du nord, dans des conditions estivales, les processus de fermentation et de séchage nécessitent jusqu'à 12 jours pour obtenir le produit final prêt à être exporté vers les marchés européens (Orbegoso et al., 2017). La technique de la méthode de fermentation en caisse est utilisée (figure 17 C, D).
- Au **Brésil**, où la fermentation est pratiquée, elle se fait généralement au moyen de caisses. Pour le séchage du cacao, trois méthodes sont utilisées : le séchage naturel, le séchage artificiel et les systèmes mixtes. Ce dernier implique un pré-séchage au soleil et un séchage final avec un chauffage artificiel (consultant Brésil).

Le séchage au soleil se fait sur des plateformes en bois avec des toits mobiles, appelées barcaças. Des serres en plastique sont aussi parfois utilisées. Le séchage artificiel peut être effectué dans différents types de séchoirs, notamment tubulaires, à plateforme et en pin. La température de séchage est comprise entre 60 et 70° C.

- Au **Venezuela**, une enquête auprès des agriculteurs a révélé que 96 % d'entre eux font fermenter les fèves de cacao et que 92 % utilisent des récipients en plastique comme fermenteur ; seuls 8 % des producteurs utilisent des caisses de fermentation en bois. D'après la même enquête, 72 % des producteurs ont séché le cacao au soleil (Alvarado et al., 2014).
- En **Haïti**, FECCANO et ses coopératives affiliées utilisent la méthode des caisses de fermentation. Certains agriculteurs font sécher leur cacao au soleil sur du sable (Chery, 2015).
- À **Trinité-et-Tobago**, les agriculteurs utilisent la méthode de fermentation en caisse. La fermentation dure généralement entre 6 et 8 jours. Pendant la fermentation, les fèves sont retournées deux fois, la première fois au bout de 48 h et la seconde fois au bout de 96 h (Velásquez, 2016). Traditionnellement, les fèves sont soigneusement séchées au soleil plutôt qu'artificiellement, (évitant ainsi la contamination par la fumée) avec un retournement régulier sur le plancher de séchage (Ramtahal et al., 2015).
- Au **Nicaragua**, il est courant que les agriculteurs vendent des fèves humides qui sont traitées indépendamment par d'autres acteurs (Dar Ali Roths Schuh, 2019).

### 10.3 INCITATIONS/DISSUASIONS À LA FERMENTATION

Au **Ghana** et en **Côte d'Ivoire**, l'incitation à la fermentation des fèves provient du fait que les acheteurs n'acceptent généralement que les fèves fermentées. De même, en **Ouganda**, Esco n'accepte que le cacao entièrement fermenté et correctement séché (Jones & Gibbon, 2011). Dans certaines régions d'Ouganda, la mauvaise connaissance des techniques post-récolte telles que la fermentation et le séchage signifie que le prix perçu par les agriculteurs est souvent inférieur à celui qu'ils pourraient obtenir s'ils produisaient un cacao de meilleure qualité (Lutheran World Relief, 2015).

En **Indonésie**, seule une petite prime est payée pour les fèves fermentées (+/- 2 000-3 000 IDR/kg) ; un petit nombre d'acheteurs offrent des primes plus élevées (> 3 000 IDR/kg), comme Mason Bali et Primo Bali (consultant Indonésie, 2020). Par conséquent, les agriculteurs ne sont pas assez incités financièrement à pratiquer la fermentation. Au **Viêt Nam**, les acheteurs préfèrent acheter des fèves fermentées et paient généralement une prime pour ce type de fèves (AusAID, 2009). En **Équateur**, les programmes de certification du cacao fournissent des incitations, sous la forme de meilleurs prix pour les agriculteurs regroupés en organisations de producteurs de cacao. Ces derniers reçoivent du cacao humide dans leurs installations post-récolte, où se déroule un processus de fermentation et de séchage correctement contrôlé (consultant Équateur). En **Haïti**, le cacao traditionnel ou ordinaire vendu sur le marché moins réglementé est payé moins cher que le cacao fermenté conventionnel vendu sur un marché plus réglementé (Chery, 2015). Au **Brésil**, les cacaoculteurs ont peu d'incitation à la fermentation car ils ne reçoivent généralement pas de prime (consultant Brésil).

### 10.4 MÉTHODES DE VENTE

La méthode la plus courante de vente du cacao est celle des fèves séchées (fermentées ou non). Dans les pays producteurs de cacao (par exemple, l'Indonésie, l'Équateur et le Nicaragua), il existe des marchés locaux pour les fèves de cacao humides. Généralement, l'agent d'achat est un acheteur local ou une coopérative. Les détails des différentes méthodes de vente et des marchés locaux dans les pays producteurs de cacao sont fournis ci-dessous.

#### AFRIQUE

- Au **Ghana**, les fèves sèches sont vendues au COCOBOD par l'intermédiaire de sociétés d'achat agréées qui font office d'agents d'achat. Les cacaoculteurs envoient les fèves sèches à ces agents dont les représentants (commis aux achats) les inspectent et les pèsent, puis les achètent sur la base du poids des fèves sèches. Ceci à condition que le commis aux achats détermine que les fèves sont suffisamment sèches et répondent aux critères de qualité de base tels que l'absence de pierres et d'autres matières étrangères (consultant Ghana).

→ En **Côte d'Ivoire**, pour le cacao sec, le délai de paiement dépend de la disponibilité des fonds dans la coopérative. On estime que les agriculteurs sont payés directement dans 70 % des cas et doivent attendre le paiement de la coopérative dans 30 % des cas (consultant Côte d'Ivoire).

Dans les cas localisés de vente de cacao frais, le paiement est immédiat. Les producteurs de cacao vendent généralement leurs fèves de cacao non transformées par l'intermédiaire d'acheteurs locaux (pisteurs) ou de coopératives agricoles. Ces derniers les vendent à leur tour à des acheteurs plus importants (traitants), à des transformateurs et à des exportateurs, qui les vendent à des négociants internationaux (Audet-Belanger et al., 2018).

→ En **Ouganda**, Esco a offert une prime pour le cacao fermenté (Jones & Gibbon, 2011).

→ Au **Libéria**, les acheteurs de cacao dans les villages et les centres d'achat se concentrent souvent sur la teneur en humidité et le pourcentage de matières étrangères pour déterminer le prix du cacao. Les agriculteurs vendent des fèves (partiellement) séchées et fermentées à tout acheteur disponible les contacte ou ils transportent le lot vers un centre d'achat proche pour le vendre (English, 2008).

## ASIE

→ En **Indonésie**, les fèves vendues sont principalement du cacao séché et non fermenté, qui est vendu à des acheteurs locaux. Dans certaines régions, des fèves humides sont vendues (consultant Indonésie). La majorité de la production de cacao de l'Indonésie est exportée sous forme de fèves de cacao brutes (Zikria et al., 2019).

→ En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, le cacao est vendu sous forme de fèves sèches (fermentées et séchées) ou de fèves humides (directement extraites des cabosses de cacao), en fonction de divers facteurs tels que l'âge des cacaoyers, les rendements et l'accès aux installations de transformation (Kerua & Glyde, 2016). Les commerçants comprennent des acheteurs/négociants de fèves humides et sèches qui facilitent (1) l'achat et la transformation des fèves humides auprès des agriculteurs qui ne disposent pas d'installations de transformation et (2) l'achat de fèves sèches lorsqu'il n'y a pas de grands exportateurs au niveau local (CCI, 2017).

→ En **Inde**, pour des raisons climatiques, le cacao ne peut pas être facilement séché au Kerala, de sorte que la plupart des fèves sont vendues humides et transportées vers des installations de séchage commerciales ailleurs (Barrientos, 2014).

→ Aux **Philippines**, il existe sept produits de cacao vendus sur les marchés locaux et internationaux. Il s'agit des fèves humides, des fèves séchées, des fèves fermentées séchées, des fèves de cacao, du tablea (fèves moulues utilisées pour fabriquer des boissons chocolatées), de la poudre de cacao et du beurre de cacao. La valeur de chaque produit dépend généralement des intrants à valeur ajoutée et de la demande sur le marché (Department of Agriculture - BPI, 2016).

## AMÉRIQUE

→ En **Équateur**, les lots de fèves de cacao fermentées et séchées sont vendus directement aux entrepôts des exportateurs et aux centres de collecte des associations de producteurs. Le cacao non fermenté et semi-séché ou moyennement fermenté et semi-séché est vendu principalement aux détaillants et aux grossistes. La vente de cacao humide se fait généralement dans les centres de collecte des associations de producteurs et les entrepôts des exportateurs (consultant Équateur).

→ Au **Mexique**, une enquête a révélé que 76,1 % des producteurs de cacao vendent leur récolte sous forme de fèves séchées après transformation, tandis que 20,2 % vendent leur production sous forme de fèves humides (Hernández et al., 2015).

→ Au **Brésil**, tous les producteurs de cacao vendent des fèves de cacao sèches. Habituellement, les fèves sont achetées par les transformateurs de cacao et le prix est basé sur la bourse de New York et de Londres (consultant Brésil).

→ Les fèves non fermentées de **République dominicaine** sont connues sur le marché de l'exportation sous le nom de Sanchez, et les fèves fermentées sous le nom d'Hispaniola. La plupart du cacao est exporté dans des sacs de 70 kg sous les noms de fèves de cacao Sanchez et Hispaniola. Le Sanchez est considéré comme un bon cacao, à faible coût, pour la production de beurre et de poudre de cacao (Siegel et al., 2004).

→ En **Haïti**, tous les producteurs de cacao pourraient potentiellement vendre du cacao fermenté. Néanmoins,

les exploitants qui sont plus susceptibles de retenir leur cacao pour le vendre à des institutions qui collectent le cacao fermenté conventionnel sont ceux qui ne pratiquent pas l'agriculture de subsistance (Chery, 2015). D'après une étude de Schwartz & Maass (2014), la raison la plus souvent citée pour vendre à quelqu'un d'autre qu'une coopérative est la possibilité d'obtenir un paiement immédiat. Une autre raison courante est que les autres acheteurs acceptent un cacao de moindre qualité. Ceci est essentiel pour les agriculteurs qui cultivent du cacao loin d'une coopérative qui achète du cacao frais à fermenter, car de nombreux producteurs ne peuvent pas acheminer leur cacao vers des installations de fermentation à temps et doivent donc le sécher eux-mêmes ou le vendre humide à un intermédiaire qui le traitera.

## 10.5 PROFILS DES ACHETEURS

Un résumé des profils d'acheteurs est présenté dans la figure 19 et quelques exemples sont détaillés dans l'étude de cas 4.

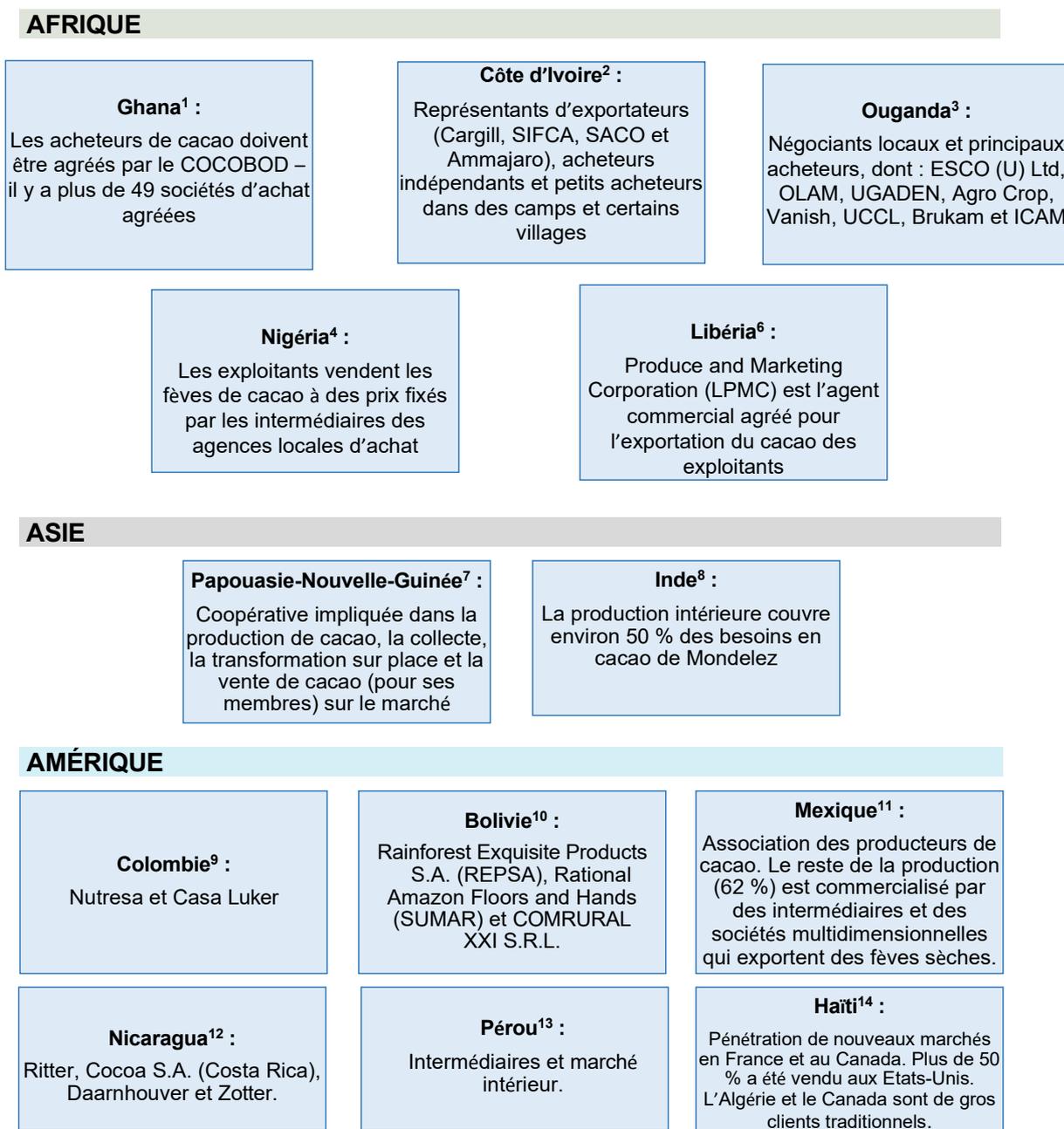


Figure 19. Profils des acheteurs de cacao

<sup>1</sup>Consultant Ghana (2020) ; <sup>2</sup>Consultant Côte d'Ivoire (2020) ; <sup>3</sup>Lutheran World Relief (2015) ; <sup>4</sup>Babalola et al. (2017) ; <sup>5</sup>English (2008) ; <sup>7</sup>Garnevska et al. (2014) ; <sup>8</sup>Barrientos (2014) ; <sup>10</sup>Espinoza et al. (2014) ; <sup>11</sup>Arrazate et al. (2011) ; <sup>12</sup>Trognitz et al. (2011) ; <sup>13</sup>Scott et al. (2015) ; <sup>14</sup>Chery (2015).

#### Étude de cas n° 4 : exemples de profils d'acheteurs

##### ÉQUATEUR :

Selon une enquête de Barrera et al. (2019), les producteurs vendent à : des intermédiaires qui visitent les exploitations pour acheter du cacao (3,1 %), des intermédiaires de détail dans les villes proches de l'exploitation (50,5 %), un entrepôt de détail (23,1 %), des organisations de producteurs (17,1 %), des intermédiaires de gros (10,1 %) et un entrepôt d'exportation (1,3 %). Ramirez (2006) signale que le nombre d'intermédiaires achetant du cacao à travers le pays peut approcher les 1 000.

La chaîne nationale culmine à Guayaquil, où une dizaine de sociétés d'exportation en vrac achètent le cacao aux grossistes. Au sein de ce monopole d'exportation, la plus grande entreprise est Transmar et ces sociétés contrôlent ensemble près de 70 % de la production nationale, soit la quasi-totalité du volume d'exportation de l'Équateur. En 2011, Transmar a exporté 24 500 tonnes de cacao (25 % sous forme de pâte de cacao semi-finie et 75 % sous forme de fèves brutes). Pour les produits semi-finis, les clients sont notamment Mars aux États-Unis et Ritter Sport en Europe (consultant Équateur).

##### BRÉSIL :

Il existe trois catégories d'acheteurs : 1 – Coopératives de petits exploitants, 2 - Négociants (courtiers) : cette catégorie est présente dans toutes les régions et on estime qu'elle achète 70 % des fèves, 3 - Entreprises de transformation : Cargill, Barry Callebaut et Olam. Ceux que l'on appelle les « intermédiaires » contribuent à des aspects tels que le flux de production et le transport des fèves vers les installations de transformation. Ils sont également connus sous le nom de marchands de grains et servent de relais entre les producteurs de cacao et l'industrie (consultant Brésil, 2020).

Selon l'Association nationale des industries de transformation du cacao (AIPC), en 2017, quatre entreprises (trois internationales et une nationale) ont transformé 97 % de la production brésilienne de cacao dans cinq usines, dont quatre sont situées à Bahia (trois à Ilhéus et une à Itabuna) et une à São Paulo (consultant Brésil).

##### RÉPUBLIQUE DOMINICAINE :

Les intermédiaires achètent les fèves de cacao aux producteurs à la ferme ou dans les villages voisins. Certains achètent les fèves de cacao et les vendent aux exportateurs, tandis qu'un plus grand nombre d'intermédiaires agissent en tant qu'agents d'achat pour les grands exportateurs commerciaux. Environ 1 000 agents travaillent actuellement comme intermédiaires en République dominicaine (Siegel et al., 2004).

Les exportateurs achètent également directement aux grands producteurs et aux associations de producteurs, et certains producteurs livrent leurs fèves de cacao directement aux exportateurs. Deux entreprises – Nazario Rizek et Commercial Roig – représentaient environ 70-75 % de toutes les exportations de cacao au début des années 2000. Cependant, au fil du temps, la coopérative de producteurs CONOCADO est devenue plus importante. En 2002, CONOCADO comptait quelque 11 000 membres, environ 25 % de tous les producteurs de cacao, et la plus grande part de marché de tous les exportateurs (Siegel et al., 2004).

## 10.6 PRIX DE VENTE

Sur les marchés semi-nationalisés, l'office du cacao du gouvernement établit un prix fixe pour la campagne agricole. Les deux exemples les plus notables sont la Côte d'Ivoire et le Ghana, qui représentent ensemble plus de 60 % du marché mondial. Dans les pays où les prix du cacao ne sont pas réglementés, ils suivent généralement les marchés internationaux (tableau 13). Une évolution récente importante a été le différentiel de revenu décent ou la norme régionale africaine sur le cacao durable. Le différentiel de revenu décent (DRD) a été instauré au Ghana et

en Côte d'Ivoire en octobre 2020. Le principe du DRD est qu'il comble l'écart entre le montant que les agriculteurs gagnent (non seulement grâce au cacao mais à toutes les formes de revenus) et celui nécessaire pour maintenir un niveau de vie élémentaire. Le DRD est actuellement fixé à 400 dollars par tonne.

Les agriculteurs peuvent également recevoir une prime, c'est-à-dire un montant payé en sus du prix du marché du cacao grâce à la certification (voir également la section 10.3). Il existe deux types de prime, fixe et flexible.

- **Primes fixes** : Fairtrade a une prime fixe de 240 USD par tonne de cacao conventionnel (<https://www.fairtrade.net/standard/minimum-price-info>) ; les agriculteurs et leurs organisations qui sont certifiés par UTZ ou Rainforest Alliance/SAN doivent négocier les primes avec leurs acheteurs.
- **Primes flexibles** : elles peuvent être négociées directement sous la forme d'un accord du secteur privé entre les agriculteurs ou leurs organisations et les sociétés acheteuses de cacao. Ces négociations peuvent avoir lieu au niveau régional, évitant ainsi un niveau mondial unique et inapplicable.

Certaines petites entreprises, comme Taza, Ingemann et Tony's Chocolonely, travaillent déjà avec des primes flexibles basées sur l'évolution des prix à la production. Taza et Ingemann opèrent en Amérique latine et transforment du cacao de haute qualité en chocolat supérieur à prix élevé. Tony's Chocolonely travaille au Ghana et en Côte d'Ivoire à travers une chaîne d'approvisionnement comparable à celle des grands producteurs de chocolat sur le marché mondial. Dans les autres pays producteurs de cacao, la situation est plus complexe. De nombreuses entreprises, organisations d'agriculteurs et exploitants individuels ont déjà des expériences de systèmes flexibles car une partie du cacao est déjà commercialisée avec des différentiels en fonction de la qualité du cacao, notamment en Amérique centrale et latine et dans d'autres régions produisant du cacao fin (Hütz-Adams, 2017).

Les prix plus élevés sont parfois opérationnalisés par un modèle de prime, qui récompense les agriculteurs qui s'engagent dans une production durable. Dans certains pays, la différenciation de la qualité (comme pour le cacao fin) a également permis de différencier les prix (Audet-Belanger et al., 2018).

Tableau 13. Exemples de structures de prix dans différents pays producteurs de cacao

Pays	Prix de vente
Côte d'Ivoire	Le prix au producteur est fixé à 60 % du prix CIF. Une codification systématique de tous les intervenants est employée pour améliorer la traçabilité des opérations (consultant Côte d'Ivoire). Le différentiel de revenu décent (DRD) est entré en vigueur en octobre 2020.
Ghana	Le gouvernement, par l'intermédiaire du COCOBOD, a mis en place une politique de tarification selon laquelle les prix sont fixés par l'organisme de réglementation par l'intermédiaire du PPRC, un comité qui établit le prix avec les parties prenantes. Les fèves de cacao sont achetées aux agriculteurs à un prix qui équivaut parfois à une subvention gouvernementale. Le DRD est entré en vigueur en octobre 2020.
Ouganda	Le principal problème commercial pour l'agriculteur est la fluctuation des prix, qui peut changer tous les mois, voire toutes les semaines (Lutheran World Relief, 2015).
Libéria	Le cacao libérien fait l'objet d'une remise liée à l'origine sur le marché mondial, souvent comprise entre 200 et 330 USD/tonne, en raison de l'incapacité des exportateurs à obtenir du cacao de haute qualité (English, 2008).
Indonésie	Le prix perçu par l'exploitant dépend du prix international et de la teneur en eau. La teneur en eau est déterminée uniquement par le nombre de jours de séchage, c'est-à-dire que le prix des fèves séchées pendant un jour est inférieur à celui des fèves séchées pendant deux jours. Certains acheteurs l'estiment au jugé, en prenant les fèves dans leurs mains et en évaluant la teneur en eau. Un très petit nombre d'acheteurs locaux utilisent un humidimètre pour fèves alors que la plupart des gros acheteurs utilisent cet instrument (consultant Indonésie). Il peut y avoir une légère variation de prix entre provinces à un moment donné.
Brésil	Il n'y a pas de réglementation locale des prix. Le prix est basé sur les bourses de New York et de Londres. Pour le cacao fin, certains acheteurs spécialisés peuvent payer jusqu'à 100 % de plus que le prix de marché ordinaire (consultant Brésil, 2020).

Équateur	<p>Le prix de vente suit de près le prix international du cacao. Le prix auquel le producteur vend son cacao est de 8 % à 15 % inférieur au prix international au moment de la vente, selon le point de vente.</p> <p>Plus la distance entre le point de vente et le port où le cacao est exporté est faible, plus le prix payé est proche du prix international. Par exemple, si à un moment donné le prix international d'une tonne de cacao est de 2 500 USD et qu'un producteur transporte et vend le produit dans son entrepôt à Guayaquil, il percevra (après déduction des coûts opérationnels de l'exportateur) 102 USD par <i>quintal</i> (45,45 kg) de cacao sec et propre. Si le producteur vend à un intermédiaire dans une ville proche d'une zone cacaoyère, il recevra 8 à 10 % de moins par <i>quintal</i>. S'il vend à un intermédiaire qui vend à son tour à un grossiste ou à un détaillant du village, il recevra 8 à 10 % de moins par <i>quintal</i> (consultant Équateur, 2020).</p>
Nicaragua	<p>Le prix du cacao payé par les coopératives à leurs agriculteurs est influencé par les prix internationaux, le cacao biologique bénéficiant d'une prime modeste (Aguad, 2010).</p>
Trinité-et-Tobago	<p>Avant octobre 2012, un système de paiement en deux étapes était pratiqué, les agriculteurs recevant un paiement au moment de la livraison des fèves et un second à la fin de la campagne agricole. Ce système a ensuite été modifié par le Cocoa and Coffee Industry Board de Trinité-et-Tobago de sorte que les agriculteurs reçoivent un paiement unique au moment de la récolte (Maharaj et al., 2018).</p>

## 11. ÉCONOMIE DES EXPLOITATIONS CACAOYÈRES

### Constatations principales :

- La quantité et le type de main-d'œuvre utilisée dans une exploitation cacaoyère dépendent d'une série de facteurs, notamment de la taille de l'exploitation, de la gestion de l'exploitation, de l'âge de l'agriculteur et des facteurs culturels.
- Des rôles de genre définis sont parfois apparents dans les plantations de cacao.
- Les lois sur l'acquisition de terres et sur la transmission de l'héritage qui peuvent conduire à la division des terres des agriculteurs font partie des défis fonciers auxquels sont confrontés les petits exploitants agricoles.
- La proportion de cacao certifié a augmenté, offrant des possibilités de primes aux agriculteurs.
- Le nombre d'agriculteurs membres de coopératives dans le monde semble augmenter. L'adhésion à une coopérative est souvent une condition préalable à la participation à des systèmes de certification.
- Les avantages de l'adhésion à une coopérative comprennent : l'accès à l'aide gouvernementale, l'accès aux prêts et au financement à faible taux d'intérêt, l'accès aux fonds sociaux, l'accès à la formation et l'utilisation partagée du matériel agricole.
- Les services de vulgarisation gouvernementaux sont plus actifs dans certains pays (p. ex., au Ghana et en Côte d'Ivoire) que dans d'autres (p. ex., en Indonésie et au Brésil).

### 10.1 SOURCES DE MAIN D'ŒUVRE ET TYPES DE CONTRAT

Les ménages cacaoyers emploient une combinaison de main-d'œuvre domestique, de main-d'œuvre salariée et de main-d'œuvre communautaire. La quantité et le type de main-d'œuvre utilisée sur l'exploitation dépendent de facteurs tels que la taille de l'exploitation, le fait que l'exploitation constitue ou non la principale source de revenus, l'âge de l'exploitant et des facteurs culturels comme le degré de coopération des agriculteurs au sein d'une communauté. La main-d'œuvre familiale est souvent importante dans les petites exploitations. Par exemple, une enquête menée par Audet-Belanger et al. (2018) montre qu'une forte proportion de personnes interrogées utilisent la main-d'œuvre familiale pour presque toutes les activités, parfois combinée à une main-d'œuvre salariée, comme le résume la figure 20.

Les enquêtes sur les régimes de travail dans les différents pays producteurs sont résumées comme suit.

### AFRIQUE

- Au **Ghana**, une étude récente commanditée par l'International Cocoa Initiative (ICI) indique que les ménages utilisent en moyenne 120 jours de travail par hectare de cacao, y compris la main d'œuvre domestique, la main d'œuvre salariée et la main d'œuvre communautaire. Les travailleurs salariés gagnent entre 4,91 et 7,05 USD par jour (Audet-Belanger et al., 2018). Les groupes sociaux des communautés agricoles du Ghana servent souvent de main-d'œuvre agricole en rotation et fournissent parfois des crédits aux agriculteurs, en particulier aux femmes (Danso-Abbeam et al., 2020). Alors qu'une plus grande proportion d'agriculteurs utilisent davantage la main-d'œuvre domestique que la main-d'œuvre salariée pour la plupart des activités, les tâches à forte intensité de main-d'œuvre telles que le défrichage et le désherbage peuvent impliquer une plus grande part de main-d'œuvre salariée. Les ménages ont également tendance à utiliser davantage de main-d'œuvre salariée pour l'application d'engrais liquides, de pesticides et de fongicides (Bymolt et al., 2018b).
- En **Côte d'Ivoire**, les besoins en main-d'œuvre sont estimés à 73 jours de travail ha<sup>-1</sup> et les travailleurs engagés gagnent entre 2,20 et 6,42 USD par jour (Audet-Belanger et al., 2018). La famille reste la principale source de main-d'œuvre, environ 94 % des producteurs utilisant une main-d'œuvre familiale non rémunérée composée du conjoint, des enfants et d'autres membres de la famille. Les travailleurs temporaires sont composés de travailleurs à la tâche (ou travailleurs journaliers) et de travailleurs saisonniers (« travailleurs semestriels »). Ces derniers sont de jeunes hommes et femmes qui travaillent

généralement pendant une période d'environ six mois (de juillet-août à décembre-janvier) dans les exploitations de cacao ou de café (consultant Côte d'Ivoire).

- Une enquête menée au **Nigéria** montre que 37,5 % des personnes interrogées utilisent la famille comme principale source de main-d'œuvre (Meludu et al., 2017). Une autre enquête indique qu'une part beaucoup plus élevée (65,8 %) fait appel aux membres de la famille pour les activités agricoles (Babalola et al., 2017).
- En **Ouganda**, les cacaoculteurs s'appuient sur une combinaison de main-d'œuvre familiale et de main-d'œuvre salariée bon marché (Lutheran World Relief, 2015).
- Au **Libéria**, les exploitants ont une capacité financière limitée pour embaucher de la main-d'œuvre extérieure au ménage (English, 2008). Dans certaines régions du pays, les agriculteurs ont recours au système du « kuu », dans lequel les agriculteurs travaillent volontairement en commun pour effectuer plus rapidement des activités à forte intensité de main-d'œuvre sur les fermes de tous les membres de la communauté. Dans d'autres régions du pays où la main-d'œuvre familiale est insuffisante, les exploitants peuvent embaucher des travailleurs occasionnels pour aider à l'établissement et à l'entretien des fermes ; il s'agit généralement de jeunes hommes (GrowLiberia, 2016).
- Au **Cameroun**, les producteurs de cacao font appel aux membres de leur famille et aux travailleurs rémunérés (Belek & Jean-Marie, 2020).
- Au **Togo**, un réseau de 50 prestataires de services a été mis en place, la priorité étant donnée à l'emploi de jeunes agriculteurs. Les personnes sélectionnées sont des cacaoculteurs alphabétisés, capables d'effectuer les services de pulvérisation. Dans ce modèle, les prestataires travaillent comme employés à temps partiel des coopératives pour deux services, la pulvérisation contre la pourriture brune avec un pulvérisateur à dos et la pulvérisation contre les mirides avec un brumisateur (Buama et al., 2018).

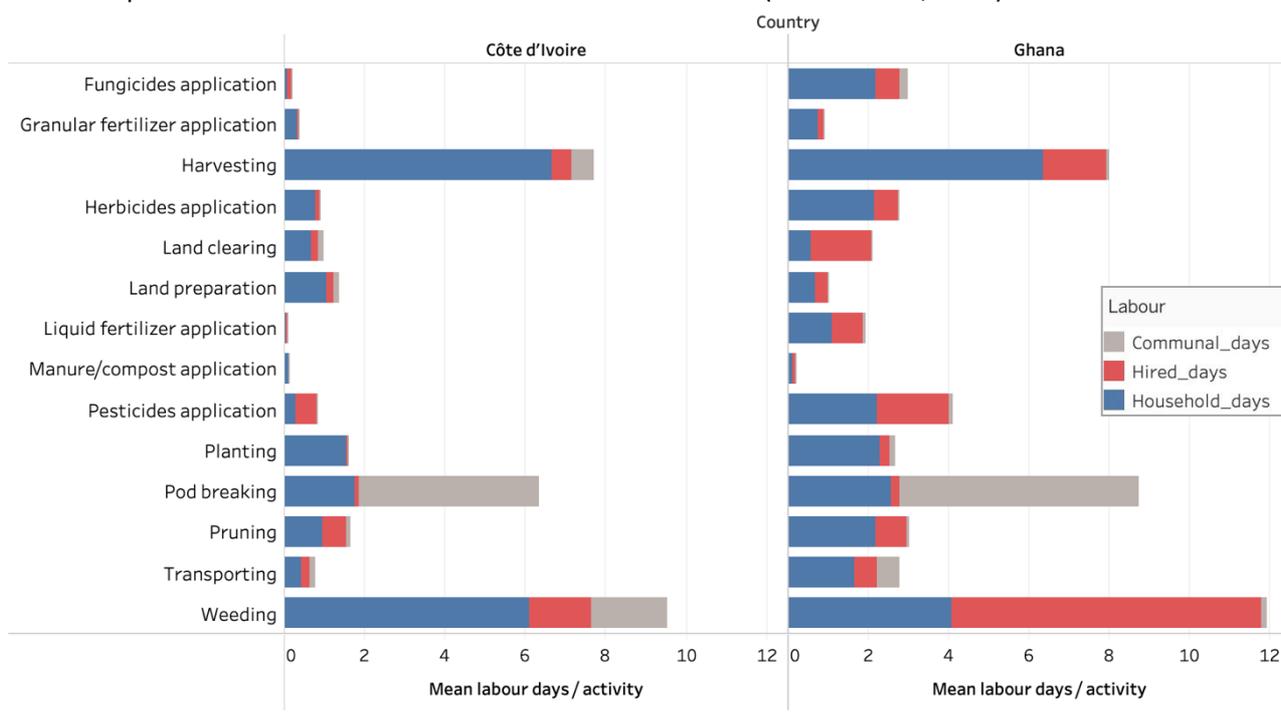


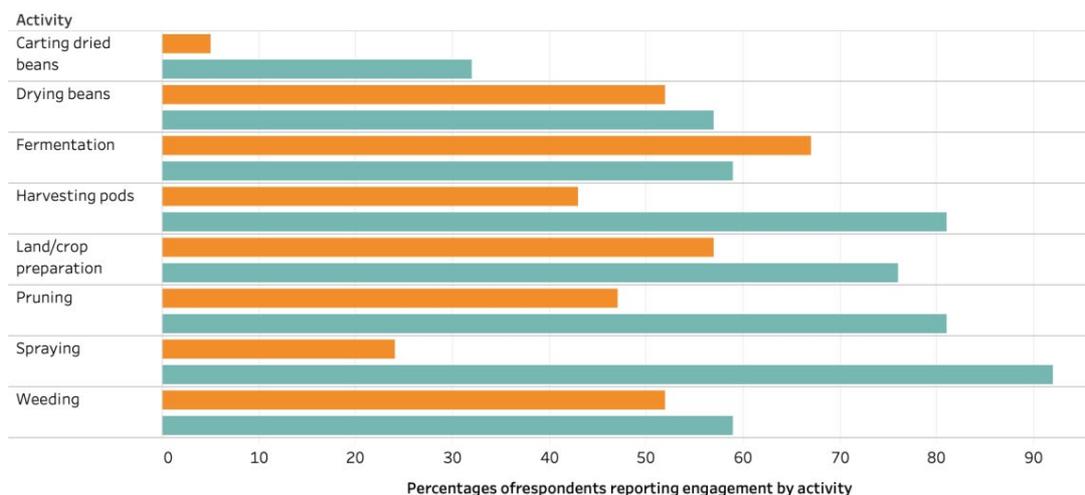
Figure 20. Nombre moyen de jours de travail par activité cacaoyère, par hectare au Ghana et en Côte d'Ivoire. Adapté de Audet-Belanger et al., 2018.

## ASIE

- En **Indonésie**, le propriétaire foncier paie généralement la main-d'œuvre occasionnelle sur la base du salaire journalier (consultant Indonésie). Une analyse des rôles de genre a révélé un rôle substantiel des femmes, dans la mesure où elles constituent 40 % de la main-d'œuvre totale et où 36 % des exploitations sont gérées par des femmes (Effendy et al., 2019).
- En **Malaisie**, la plupart des travailleurs embauchés sont des migrants à court terme. Les cacaoculteurs ont de plus en plus de mal à embaucher des travailleurs en raison de la concurrence des domaines qui cultivent des produits nécessitant peu d'entretien et peu de compétences, comme le palmier à huile (Omar et al., 2018).

- En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, la plupart des ménages de petits exploitants font appel à la main-d'œuvre familiale non rémunérée pour l'agriculture et/ou les activités hors exploitation. Il existe souvent des rôles de genre spécifiques (Kerua & Glyde, 2016).
- En **Inde**, un problème socio-économique particulier pour les grandes exploitations commerciales est le coût croissant et la pénurie de main-d'œuvre pour le cacao, avec le déplacement des travailleurs (en particulier les hommes) hors de l'agriculture en quête de meilleures opportunités. En Inde, le cacao n'est cultivé que dans quatre États de la région sud du pays. Barrientos (2014) a observé un équilibre différent des rôles de genre dans deux États, Andhra Pradesh (AP) et Tamil Nadu (TN) (figure 21).
- Au **Viêt Nam**, les exploitations de cacao sont généralement de petites parcelles appartenant à des familles et exploitées par elles-mêmes.

### A. Andhra Pradesh



### B. Tamil Nadu

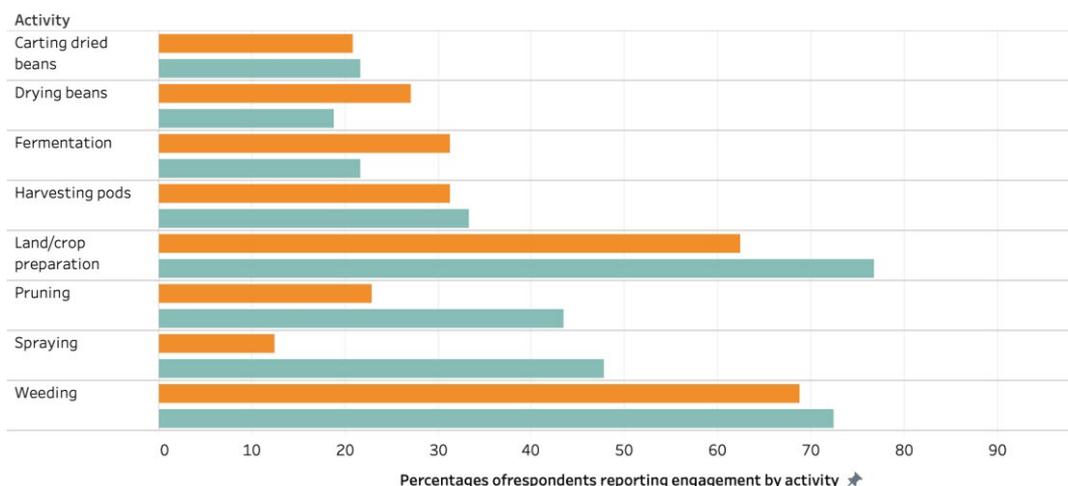


Figure 21. Rôles des hommes et des femmes dans la chaîne de valeur du cacao : travail saisonnier en Inde (pourcentages de personnes interrogées déclarant une embauche par activité) dans deux États A. Andhra Pradesh et B. Tamil Nadu. Adapté de Barrientos, 2014.

## AMÉRIQUE

- Au **Nicaragua**, la production de cacao, y compris la récolte, la collecte, le transfert et le prélèvement des graines, est principalement effectuée par les hommes chefs de famille (45 %) et ensuite par leurs épouses (35 %). Pendant la fermentation et le séchage, la contribution des sexes est plus équilibrée. L'emballage et le transport sont le plus souvent réalisés par un membre masculin de la famille (38 %), suivi par une main d'œuvre salariée (35 %) (Gumucio et al. 2016). Il a été relevé que les membres de la famille y consacrent 91 jours de travail par an (Cerde et al., 2014).
- Au **Mexique**, l'âge de l'exploitant est un facteur qui influence la quantité de main-d'œuvre salariée

embauchée. Les producteurs plus âgés doivent recruter du personnel supplémentaire pour les pratiques à plus forte intensité de main-d'œuvre telles que la taille et le désherbage, ce qui augmente le coût de production (Díaz-José et al., 2013). Une enquête de Hernández et al. (2015) a révélé que 54,1 % des producteurs de cacao embauchent de la main-d'œuvre pour au moins l'une des activités suivantes : désherbage, élagage et régulation de l'ombrage.

- En **Équateur**, les petits exploitants réalisent leurs activités agricoles avec l'aide de leurs proches. Les producteurs plus âgés doivent embaucher du personnel supplémentaire pour les opérations agricoles telles que l'élagage et le désherbage, qui doivent être effectuées régulièrement et nécessitent plus d'efforts physiques ; ces opérations augmentent finalement le coût de production (Mata Anchundia et al., 2018). Il a été estimé que le cacao ne nécessite que 39 jours de travail ha<sup>-1</sup> année<sup>-1</sup> (Salazar et al., 2018). Chaque opération de désherbage nécessite 4 à 6 jours-hommes par hectare, pour un coût total de 60 à 90 USD sur la base d'une journée de travail à 15 USD. Il existe des accords verbaux pour le travail journalier en période de pointe de la demande de main-d'œuvre. Cette modalité est pratiquée dans les exploitations cacaoyères de taille moyenne (consultant Équateur).
- Au **Pérou**, une enquête sur le rôle des femmes dans la production de cacao a révélé une participation limitée, sauf dans les cas où elles possèdent et gèrent leur propre exploitation. Cependant, la seule activité à laquelle elles participent régulièrement est la récolte, qui demande plus de travail (Laroche et al., 2012). Les travailleurs rémunérés sont embauchés à la journée et très peu d'exploitations emploient des travailleurs permanents. Il semble que les travailleurs journaliers deviennent difficiles à trouver (Laroche et al., 2012).
- Au **Brésil**, environ 282 000 personnes travaillent dans la filière cacao. Ce chiffre comprend les salariés et les travailleurs temporaires dans les champs, dans l'industrie et sur le marché. En général, lorsqu'il s'agit d'une exploitation familiale, la main-d'œuvre provient surtout de la famille elle-même, qui est généralement propriétaire de l'exploitation. Pendant la récolte, la famille engage généralement des travailleurs indépendants ou partage le travail avec des voisins. Un exemple de grande exploitation agricole est la ferme Luz do Vale, qui emploie environ 160 personnes. Le système d'embauche se fait par contrat et le salaire de base est de 1,25 fois le salaire minimum (consultant Brésil).
- En **République dominicaine**, les migrants (souvent originaires d'Haïti) constituent une part importante de la main-d'œuvre. Dans certaines régions, les saisons de récolte du café et du cacao se chevauchent et le travail complémentaire dans d'autres cultures permet de fournir un emploi continu aux migrants haïtiens qui suivent les cycles de récolte (Siegel et al., 2004). Les activités qui nécessitent le plus de main-d'œuvre sont celles associées à la récolte et à l'établissement (Berlan & Bergés, 2013). Une pénurie de main-d'œuvre a parfois été rencontrée et les revenus des travailleurs (pour les Dominicains comme pour les Haïtiens) observés sont faibles (Berlan & Bergés, 2013 ; figure 22).
- En **Haïti**, les recherches de Schwartz & Maass (2014) ont montré que la quantité de terre travaillée par les membres du ménage est étroitement corrélée à la quantité de terre cacaoyère contrôlée par la famille.

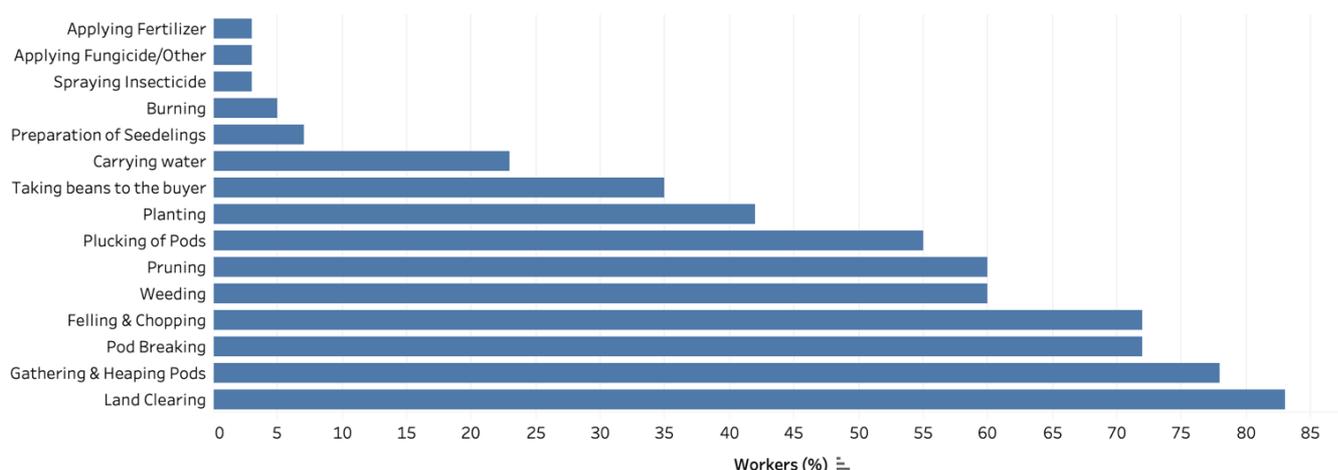


Figure 22. Activités des travailleurs cacaoyers en République dominicaine. Adapté de : Berlan & Bergés (2013)

## 10.2 RÉGIME FONCIER ET DIVISION DU CAPITAL

L'acquisition de terres et les lois sur l'héritage qui conduisent à la division des terres des agriculteurs sont des obstacles auxquels peuvent être confrontés les petits exploitants. Un résumé des problèmes liés au régime foncier dans les pays étudiés est présenté ci-dessous.

### AFRIQUE

- En **Côte d'Ivoire**, même si de nombreuses familles de migrants exploitent les mêmes terres depuis des générations, leur sécurité foncière est moindre, notamment dans certaines régions où les nationaux ont tenté de récupérer les terres cédées aux migrants par le passé (Ongolo et al., 2018). Une enquête menée en 2001 a révélé que le mode d'acquisition prédominant est l'accès à la terre par héritage (43 %) (consultant Côte d'Ivoire).
- Au **Ghana**, le système foncier (notamment le métayage) fonctionne comme un mécanisme de maintien des exploitations cacaoyères (Aboah et al., 2019). Environ 20 % des terres au Ghana appartiennent à l'État et sont régies par le droit statutaire. Le reste (environ 80 % de toutes les terres) est régi par des accords d'usufruit (parfois appelés coutumiers) et dévolu aux chefs ou à d'autres autorités coutumières. La plus grande partie du cacao est cultivée sur des terres coutumières (consultant Ghana ; figure 23). Dans une enquête collaborative CRIG/WCF sur le régime foncier et la production de cacao au Ghana (Asamoah & Owusu-Ansah, 2017), sur les 3 900 parcelles étudiées dans les régions de l'Est, d'Ashanti et de l'Ouest, 62,7 % étaient gérées par les propriétaires fonciers, tandis que 22,7 % et 14,5 % relevaient respectivement de systèmes de métayage du type « Abunu » et « Abusa ». Les 0,1 % de parcelles restantes étaient établies sur des terres louées. Quaye et al. (2014) ont indiqué que dans le district de Wassa East de la région Ouest, parmi les agriculteurs qui pratiquaient le métayage, les « Abunu » et les « Abusa » (voir figure 23) représentaient respectivement 27,8 % et 22,8 % de l'échantillon interrogé. Dans le district d'Asunafo East, dans la région de Brong Ahafo, 50,0 % des agriculteurs pratiquaient le métayage et 23,5 % l'Abunu et l'Abusa. Dans le district d'Amansie West, dans l'Ashanti, 28,9 % des agriculteurs pratiquaient l'Abunu.
- Au **Nigéria**, l'acquisition de terres pour la cacaoculture a été citée comme un problème majeur. Le principal mode d'acquisition des terres est l'héritage familial. Certains agriculteurs font appel à un système de location, ce qui peut avoir un impact sur la rentabilité de l'exploitation (Akinragbe et al., 2018).
- Au **Libéria**, le régime foncier est considéré comme un problème depuis que les agriculteurs retournent dans leurs villages ancestraux pour rétablir leurs droits sur leurs propriétés. La preuve de la propriété peut être difficile à apporter en raison des démarcations contestées des propriétés et des registres rudimentaires (English, 2008).
- En **Sierra Leone**, la propriété agricole est élevée : 92 % des agriculteurs sont propriétaires de leur exploitation (par opposition à la location ou au métayage) (Hofman, n.d.).

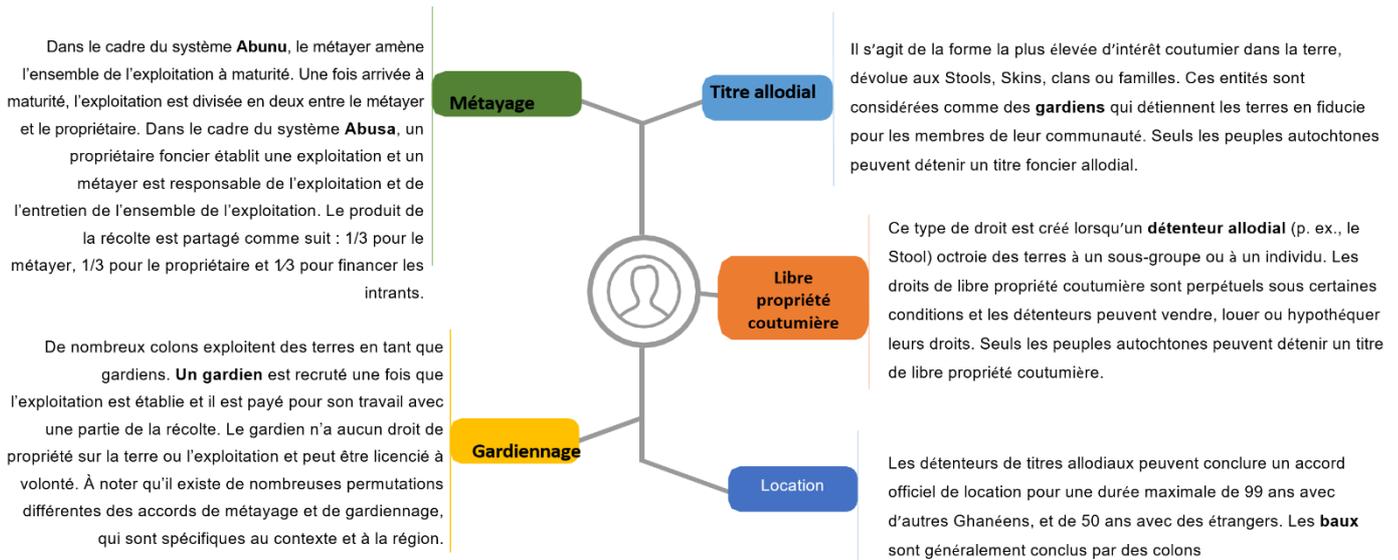


Figure 23. Types de régimes fonciers coutumiers au Ghana (consultant Ghana)

## ASIE

- En **Indonésie**, le régime foncier et les règles régissant l'héritage des terres comprennent la propriété permanente/fixe et des droits de gestion de 25 ans (baux), qui peuvent être prolongés de 25 ans supplémentaires (consultant Indonésie).
- En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, il a été constaté que le système foncier matrilineaire peut dissuader les hommes de s'engager dans la cacaoculture, car ils ne voudraient pas risquer de perdre leur cacao et autres investissements au profit de la lignée féminine. L'alternative est d'acheter des terres ailleurs, mais la plupart des agriculteurs n'ont pas les ressources suffisantes pour obtenir un financement adéquat (Kerua & Glyde, 2016).

## AMÉRIQUE

- Au **Mexique**, 58,7 % des petits exploitants possèdent des exploitations de moins de deux hectares et 41,3 % des parcelles plus grandes. En ce qui concerne le statut juridique des parcelles, 67 % sont des *ejidos* (parcelles de terre détenues en commun par les habitants d'un village mexicain et exploitées en coopérative ou individuellement), tandis que le reste relève de la propriété privée. Au Mexique, l'*ejido* est la forme la plus importante de propriété foncière collective, soumise à un règlement interne qui détermine son organisation économique et sociale (Moret-Sánchez & Cosio-Ruiz, 2017). Hernández et al. (2015) ont indiqué que 66,1 % des unités de production sont héritées et que seulement 34 % sont achetées.
- En **République dominicaine**, les producteurs de cacao sans titre de propriété officiel peuvent utiliser leurs plantations comme preuve de la propriété foncière (Siegel et al., 2004). Dans le passé, on a signalé que la détention et la formalisation des propriétés rurales en République dominicaine étaient confrontées à de sérieux problèmes, puisque seulement 47 % des terres cacaoyères sont entre les mains d'agriculteurs possédant des titres de propriété (Batista, 2009).
- En **Haïti**, le régime foncier joue un rôle important dans les décisions relatives au choix des cultures par les agriculteurs. Seuls les agriculteurs qui sont propriétaires fonciers plantent du cacao sur les terres qu'ils exploitent et dont ils sont propriétaires. La plupart des agriculteurs indiquent que planter du cacao sur les terres de quelqu'un d'autre ne serait pas une décision durable. Les agriculteurs ont tendance à cultiver du cacao comme un plan de retraite (Chery, 2015).
- En **Équateur**, une étude menée dans l'une des zones cacaoyères les plus importantes montre que dans 98,2 % des cas, les terres consacrées au cacao appartiennent au producteur. Moins de 2 % des producteurs louent des terres à un autre agriculteur ou partagent le travail et les bénéfices d'une parcelle de cacao avec quelqu'un d'autre (Barrera et al., 2019). De plus, les paysans sans terre louent généralement de petites parcelles pour cultiver un produit qui générera un revenu rapide. Les propriétaires d'exploitations agricoles de taille moyenne louent souvent une partie des terres à des paysans sans terre, mais pas pour la culture du cacao (consultant Équateur).
- Au **Brésil**, les agriculteurs sont généralement propriétaires de la terre sur laquelle ils travaillent. L'exception est constituée par les métayers qui travaillent sous contrat (consultant Brésil).

### 10.3 MODALITÉS DE CERTIFICATION

La proportion de cacao certifié selon des normes particulières (environnementales ou sociales) a augmenté ces dernières années. Les accords de certification impliquent souvent que l'agriculteur reçoive une prime basée sur la quantité de fèves de cacao vendues et reposent souvent sur des structures coopératives. Les informations disponibles sur la certification dans différents pays producteurs de cacao sont résumées dans le tableau 14.

Tableau 14. Modalités de certification

Pays	Modalités de certification
Ghana	Les accords de certification sont mis en œuvre par l'intermédiaire de sociétés d'achat locales et ont tendance à s'appuyer sur des structures coopératives. Ainsi, les agriculteurs peuvent décider d'adhérer ou non à ces programmes. Les programmes Fairtrade, UTZ et Organic Cocoa sont tous présents au Ghana. Kuapa Kokoo, qui est certifié Fairtrade depuis de nombreuses années, travaille actuellement dans 57 « districts cacaoyers » désignés, répartis dans les principales régions productrices de cacao du Ghana (consultant Ghana).
Côte d'Ivoire	La Côte d'Ivoire produit la plus grande part du cacao mondial certifié Rainforest Alliance (71 % en 2018), du cacao certifié UTZ (67 %) et du cacao Fairtrade (70 % en 2017) ( <a href="https://www.cbi.eu/market-information/cocoa-cocoa-products/certified-cocoa/market-entry">https://www.cbi.eu/market-information/cocoa-cocoa-products/certified-cocoa/market-entry</a> ). Les premiers projets de certification de la durabilité du cacao ont été lancés lors de la campagne 2004/2005 pour le commerce équitable et en 2005/2006 pour Rain Forest Alliance et UTZ Certified. Leur nombre a augmenté de manière significative, passant d'une coopérative certifiée Fairtrade en 2004/2005 à 531 coopératives en 2013, dont 267 coopératives certifiées UTZ, 206 coopératives certifiées Rain Forest Alliance et 58 coopératives certifiées Fairtrade (consultant Côte d'Ivoire).
Sierra Leone	En 2014, environ 13 000 petits cacaoculteurs, travaillant au sein de groupes d'agriculteurs et de coopératives, se sont fixé pour objectif d'obtenir la certification aux normes UTZ, Fairtrade et Rainforest Alliance (Witteveen et al., 2017).
Indonésie	Rainforest Alliance et UTZ ont commencé à opérer dans l'ouest de Sulawesi en 2010 par le biais du négociant Armajaro (Mithöfer et al., 2017). Une coopérative de petits exploitants à Bali est certifiée UTZ/RA et biologique. Il s'agit de la coopérative Kerta Semaya Samaniya, située dans le kabupaten de Jembrana, dans l'ouest de l'île de Bali. La coopérative compte 35 membres de groupements d'agriculteurs, avec 876 ha de plantation de cacao. Elle est supervisée par une ONG locale nommée Kalimajari Foundation (consultant Indonésie).
Équateur	Les volumes estimés de cacao produit et exporté sous différents régimes de certification sont les suivants : i) Commerce équitable (2019) : 42 000 tonnes, ii) cacao biologique (2019) : 37 000 tonnes, iii) cacao certifié UTZ-RA, et iv) autres certifications : 18 000 tonnes. Tout le cacao certifié exporté bénéficie d'un prix supérieur (consultant Équateur).

Pérou	Amazonas Trading Peru et Sumaqao SAC sont entrés respectivement sur le marché du cacao en 2009 et 2010. En 2015, le Pérou est devenu en l'espace de dix ans le deuxième exportateur mondial de cacao biologique et figurait parmi les plus grands exportateurs mondiaux de cacao issu du commerce équitable. À cette époque, on estimait que 20 % des exportations totales de fèves de cacao du Pérou étaient certifiées Fairtrade. La certification UTZ est également présente au Pérou (Scott et al., 2015).
Costa Rica	La certification biologique est présente au Costa Rica et est assez bien adaptée aux systèmes traditionnels de cacaoculture sous ombrage. En 2012, le label Fairtrade était relativement nouveau dans le secteur cacaoyer au Costa Rica et s'avérait difficile à obtenir pour de nombreux producteurs (Haynes et al., 2012).
Bolivie	Dans une enquête, les producteurs de cacao biologique ont indiqué que le fait de rejoindre une coopérative d'El Ceibo pour obtenir la certification biologique offrait de meilleures perspectives de prix pour leurs produits (Jacobi et al., 2014).
Brésil	La certification RA/UTZ, bien qu'encore peu répandue au Brésil, est assortie d'une prime de 150 USD par tonne. La certification biologique est également gérée par IBD-Brésil et d'autres organismes (consultant Brésil)
République dominicaine	En République dominicaine, la plupart des systèmes agroforestiers à base de cacao sont soumis à des programmes de certification biologique (Notaro et al., 2020). De ce fait, la République dominicaine est le plus grand producteur de cacao biologique.
Haïti	Les marchés spécialisés tels que le bio et le commerce équitable offrent une prime, ce qui a augmenté les bénéfices pour l'industrie et les producteurs (Chery, 2015).
Trinité-et-Tobago	La Montserrat Cocoa Farmers' Cooperative Society Limited (MCFCSL) est devenue le premier groupe de plantations de cacao de Trinité-et-Tobago à obtenir la certification Rainforest Alliance ( <a href="https://thefrogblog.es/category/cacao/">https://thefrogblog.es/category/cacao/</a> ).

#### 10.4 ASSOCIATIONS D'AGRICULTEURS, COOPÉRATIVES

Un certain nombre de types d'associations d'agriculteurs et de coopératives peuvent être trouvés dans différents pays producteurs de cacao. Les systèmes coopératifs semblent en augmentation dans de nombreux pays producteurs de cacao. L'adhésion à une coopérative est souvent une condition préalable à la participation à des systèmes de certification particuliers. Les autres avantages cités de l'adhésion à une coopérative dans différents pays comprennent : l'accès à l'aide gouvernementale, l'accès aux prêts, aux financements à faible taux d'intérêt et aux fonds sociaux, l'accès à la formation et l'utilisation partagée du matériel agricole.

Des exemples de système coopératifs dans les pays producteurs de cacao sont présentés ci-dessous.

### AFRIQUE

- En **Côte d'Ivoire**, depuis la loi sur les coopératives de 1997, les coopératives n'ont cessé d'évoluer, passant du statut de groupements coopératifs (GCO) à celui de coopératives à part entière, et sont désormais régies par le traité OHADA. Seules les coopératives certifiées disposant d'un code du Conseil du Café-Cacao sont autorisées à opérer dans le secteur du café-cacao. Au début de la campagne 2016-2017, il y avait 2 780 coopératives agréées dans ce secteur. Ce chiffre est en constante augmentation (2 447 en 2014-2015, 2 561 en 2015-2016 et 2 984 en 2017). L'adhésion à une coopérative facilite l'appui du Conseil du Café-Cacao et de l'agence de vulgarisation ANADER (consultant Côte d'Ivoire). La coopérative cacaoyère moyenne a environ huit ans d'existence et compte plus de 400 membres. Les coopératives certifiées Fairtrade sont significativement plus âgées que les coopératives non certifiées (Sellare et al., 2020). On estime que 30 à 40 % des agriculteurs ivoiriens sont membres de coopératives ([www.ohada.com](http://www.ohada.com)).
- Au **Ghana**, les associations d'agriculteurs peuvent être regroupées en cinq catégories (voir figure 24).
- Au **Nigéria**, une enquête auprès des agriculteurs a révélé que parmi les 99,0 % des producteurs de cacao

membres d'une organisation sociale, environ 42 % appartiennent à une société coopérative. L'étude a mis en évidence la diffusion d'informations parmi les agriculteurs et l'amélioration de l'accès des agriculteurs à l'aide gouvernementale sous forme de prêts et d'autres intrants comme avantages des coopératives et des associations d'agriculteurs (Akinngbe et al., 2018).

- En **Ouganda**, diverses associations de producteurs de cacao (Bundibugyo Cocoa Association, BCA ; Western Bundibugyo Farmers Development Association, WEBUFADA ; Bundibugyo Improved Cocoa Farmers Coop Society) ont pu se contacter directement des acheteurs internationaux (de Suisse) pour vendre leur cacao. En outre, ces groupements d'agriculteurs ont pu obtenir des financements à faible taux d'intérêt (Lutheran World Relief, 2015).
- En **Sierra Leone**, les groupements d'agriculteurs bénéficient d'un soutien et de prestations de services ; ils reçoivent des formations sur la gestion intégrée des cultures et des ravageurs, des engrais et une aide au crédit par des organisations telles que les négociants en cacao, les ONG et le gouvernement (Witteveen et al., 2017). Kpeya Agricultural Enterprises (KAE), une association de cacaoculteurs, comptait plus de 1 200 membres en 2010, dont 50 comités de village distincts (Oakland, 2008).
- Au **Cameroun**, différentes coopératives sont en activité. La Société Coopérative des Producteurs de Cacao de Mbangassina Sud (MBANGASSUD), formée en 2009, a obtenu la certification Rainforest Alliance en 2012. (Voir <https://www.rainforest-alliance.org/articles/cocoa-farmers-cameroon-transformer-community>)
- Au **Togo**, l'organisme représentant les producteurs de cacao au niveau national est la Fédération des Unions de Producteurs de Café-Cacao du Togo (FUPROCAT) (Buama et al., 2018).

1. *Sociétés de commercialisation des producteurs de cacao. Il s'agit de sociétés primaires semi-coopératives non enregistrées qui se sont développées autour des centres d'achat de cacao au moment de la dissolution de l'United Ghana Farmers Cooperative Council (UGFCC, une coopérative contrôlée politiquement). Leur structure est basée sur celle des coopératives officielles. Les fonds non utilisés pour l'achat d'intrants sont employés pour accorder des crédits aux agriculteurs pour d'autres installations et services sociaux.*
2. *Société de commercialisation des intrants agricoles. L'objectif principal est d'améliorer la distribution des intrants aux agriculteurs. La société met en place un certain nombre de dépôts dans les zones cacaoyères où les agriculteurs achètent les intrants dont ils ont besoin.*
3. *Organisations coopératives de commercialisation des cacaoculteurs. Il s'agit de sociétés coopératives enregistrées qui fonctionnent selon les principes coopératifs. Elles sont à but non lucratif et les membres ont le même pouvoir de décision dans le cadre d'un système démocratique. Tout bénéfice réalisé et non affecté à l'achat de nouveaux équipements est partagé proportionnellement en fonction du volume d'échanges de chaque membre avec la société. Actuellement, 45 068 agriculteurs au total appartiennent à des associations qui doivent encore être enregistrées en tant que coopératives (GhanaWeb, 2020a).*
4. *Association de production des cacaoculteurs. Ce sont des associations relativement nouvelles créées dans les zones cacaoyères. Il s'agit de groupements informels d'agriculteurs qui s'entraident et comptent jusqu'à 300 membres dans certaines régions, concentrés autour des villages cacaoyers et des petites communes.*
5. *Sociétés d'assistance aux agriculteurs. Il s'agit également d'une forme récente d'associations d'agriculteurs qui se développent autour des centres d'achat de cacao. L'approche de ces sociétés comprend la mobilisation de fonds et de main-d'œuvre dans les communautés cacaoyères pour effectuer des opérations d'entretien des exploitations telles que le désherbage et la pulvérisation contre les ravageurs et les maladies.*

Figure 24. Les cinq principaux types d'associations de producteurs de cacao au Ghana (consultant Ghana, 2020)

## ASIE

- En **Indonésie**, on estime qu'il y a environ 100 coopératives au total, représentant environ 10 % des agriculteurs. Chaque coopérative compte généralement entre 100 et 700 agriculteurs (consultant Indonésie). À Polewali-Mandar (Sulawesi Ouest), la coopérative Amanah associée à l'ONG Rikolto est l'une des plus grandes organisations d'agriculteurs. L'adhésion aux coopératives offre des avantages aux agriculteurs sous la forme de formations aux bonnes pratiques agricoles, à la gestion financière et à l'utilisation sûre des pesticides. Parmi les autres avantages figurent l'accès au marché et des bonus/primes pour le respect des normes de durabilité établies par des organismes de certification ou des entreprises telles que Nestlé et Mondelez (Arsyad et al., 2019). Certaines coopératives comptent jusqu'à 1 000 agriculteurs membres opérant dans l'ouest de Sulawesi (Mithöfer et al., 2017). Une coopérative est certifiée par Utz/Rainforest Alliance - KSS Coop, Jembrana, Bali (consultant Indonésie).

- En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, dans la province de Manus, cinq coopératives de cacao enregistrées étaient dénombrées en 2014, bien qu'à cette époque, seules deux d'entre elles produisaient, transformaient et vendaient du cacao. La coopérative Akale comptait 460 membres au total en 2014. L'objectif de cette association est d'aider les cacaoculteurs à disposer d'un capital de départ, de rechercher des marchés, de fournir de nouvelles opportunités de génération de revenus et d'améliorer le niveau de vie des membres (Garnevska et al., 2014).
- Aux **Philippines**, l'adhésion aux associations d'agriculteurs est faible par rapport à d'autres nations. L'une des plus grandes associations est la Subasta Integrated Farmers Multi-Purpose Cooperative, qui compte plus de 100 membres (Hamrick, 2017).

## AMÉRIQUE

- Au **Brésil**, il existe de nombreuses coopératives et associations. La plus importante est la Cooperativa Agrícola de Gandu, à Bahia, avec 1 300 membres, qui fonctionne très bien (consultant Brésil) (voir l'annexe III).
- Au **Nicaragua**, 5 943 producteurs sont enregistrés, dont 3 585 producteurs sont associés à l'une des organisations de producteurs qui existent au Nicaragua et 2 358 ne sont pas associés (López Acevedo, 2019) (voir l'annexe III).
- Au **Mexique**, en 2015, 60,6 % des producteurs de cacao appartenaient à des associations facilitant l'accès aux ressources financières et de formation offertes par le gouvernement. Parmi celles-ci, 51,1 % étaient municipales et 43,4 % étaient réparties dans 11 associations agricoles différentes (Hernández et al., 2015) (voir l'annexe III).
- En **Colombie**, la FEDECAO est une grande association d'agriculteurs fondée en 1960 pour défendre les intérêts des producteurs de cacao au niveau national (<http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/>). Parmi les autres associations, citons l'Asociación de productores de cacao de Remolinos del Caguan y Suncillas CHOCAGUAN (Suárez Salazar et al., 2018), l'Asociación departamental de productores de cacao y especies maderables del Caquetá (ACAMAFRUT) (Gutiérrez García et al., 2020) et l'Asociación de Productores de Cacao - APROCASUR (Gutiérrez García et al., 2020).
- Au **Pérou**, en 2010, environ 20 % des producteurs de cacao appartenaient à une association ou une coopérative de producteurs (TechnoServe, 2015). Ces coopératives sont souvent engagées dans plusieurs systèmes de certification (par exemple, Fairtrade, Rainforest Alliance et UTZ Certified) (Donovan et al., 2017). Les agriculteurs membres d'ACOPAGRO se concentrent sur des techniques durables compétitives basées sur des normes d'exportation rigoureuses (Higuchi et al., 2015). NorAndina est une vaste alliance coopérative de 94 organisations comprenant 6 600 membres fondée en 2005. La Cooperativa Pangoa est basée dans la région de Junin et exporte des fèves vers la France (Scott et al., 2015).
- En **Équateur**, la proportion de producteurs appartenant à une association de cacaoculteurs est estimée entre 20 et 23 % du total national (consultant Équateur). Parmi les avantages tirés de l'appartenance à une association d'agriculteurs cités par Barrera et al. (2019), on trouve : la formation (58 %), l'achat de cacao humide (46 %), l'assistance technique (35 %), un meilleur accès au crédit (18 %), l'utilisation partagée de matériel agricole (16 %), l'achat en commun d'intrants (13 %), l'accès aux fonds sociaux (4 %) et aux subventions publiques (2 %). Les coopératives équatoriennes peuvent être considérées comme des groupements d'associations de petits agriculteurs. Elles comprennent UNOCACE, SECAO, FORTALEZA DEL VALLY et APROCANE (toutes dans la région côtière) et KALLARY dans le nord de l'Amazonie. La coopérative UNOCACE, qui représente près de 1 000 petits producteurs, exporte directement 6 000 tonnes par an grâce à une politique innovante de fixation des prix (consultant Équateur).
- En **Bolivie**, en 2014, 4 400 producteurs étaient organisés en associations et groupements en cours d'organisation, dont les membres constitueraient 45,8 % du total des producteurs du pays. À cette date, 1 200 producteurs étaient membres de coopératives, soit 12,6 % du total (Espinoza et al., 2014). L'organisation faitière des coopératives de cacao El Ceibo, opérant dans l'Alto Beni, permet aux agriculteurs d'accéder à la certification biologique et aux services de vulgarisation connexes. Vers 2014, El Ceibo, qui sélectionnait le cacao et disposait d'une pépinière, comptait environ 1 300 familles membres réparties dans 49 coopératives et ce qu'on appelle des pré-coopératives (Jacobi et al., 2014 ; Jacobi et al., 2015).
- En **République dominicaine**, les associations comprennent la Confederacion Nacional de Cacaocultores

Dominicanos (CONACADO) (Boza et al., 2013) et l'Asociación de Productores de Cacao del Cibao, Inc. (APROCACI) (Batista, 2009).

- En **Haïti**, à partir de 2012, les producteurs de cacao du nord du pays ont tiré des bénéfices croissants de la production de cacao grâce à la pénétration de certains marchés par la Fédération des Coopératives Cacaoyère Nord (FECCANO) (Chery, 2015). D'autres exemples incluent CAUD, Anse d'Hainault et Les Irois (Schwartz & Maass, 2014).
- À **Trinité-et-Tobago**, un exemple de coopérative est la Montserrat Cocoa Farmers' Co-operative (<http://barbusinessstt.com/the-business-of-cocoa-and-coffee-in-trinidad-tobago/>).

## 10.5 SERVICES DE VULGARISATION

Les services de vulgarisation peuvent être fournis par le secteur public, le secteur privé ou une combinaison des deux. Alors que le soutien gouvernemental est assez répandu au Ghana et en Côte d'Ivoire et que la vulgarisation gouvernementale est pratiquée depuis longtemps dans le secteur cacaoyer au Brésil, il y a très peu d'appui gouvernemental en Indonésie. Les détails des services de vulgarisation dans les différents pays producteurs de cacao sont présentés ci-dessous.

### AFRIQUE

- Au **Ghana**, le soutien à la vulgarisation est assuré par le secteur public via le COCOBOD, par l'intermédiaire de la Cocoa Health and Extension Division (CHED) ; la majorité des agriculteurs obtiennent des conseils auprès de ces agents de vulgarisation du COCOBOD. Chaque district cacaoyer compte en moyenne cinq personnes qui fournissent des services de vulgarisation aux agriculteurs. Chaque agent de vulgarisation du cacao (CEA) forme 300 agriculteurs par zone opérationnelle (consultant Ghana).
- En **Côte d'Ivoire**, les services de vulgarisation sont assurés par le secteur public via l'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER) à travers quelque 450 agents chargés de diffuser des informations agricoles sur le café et le cacao dans les 48 différentes régions du pays. Issue de la fusion de trois prestataires opérant dans la vulgarisation agricole, l'ANADER a été créée en 1993 dans le cadre d'un projet de la Banque mondiale. L'ANADER propose des formations aux producteurs qui sont généralement membres d'une coopérative, environ 26 000 personnes ont été diplômées des champs-écoles de cacao en 2011/2012, soit environ 3 à 4 % des 600 à 900 000 petits exploitants de cacao estimés (Muilerman & Vellema, 2017). Le 24 août 2012, un accord entre le Conseil du Café-Cacao et les structures d'appui au développement (FIRCA, ANADER, CNRA) a été mis en place pour la formation des producteurs aux bonnes pratiques agricoles et pour les activités de recherche et développement contre la maladie de l'œdème des pousses (consultant Côte d'Ivoire).
- Au **Nigéria**, Adebayo et al. (2015) ont estimé que plus de 70 % des services de vulgarisation provenaient du secteur privé. Les auteurs ont décrit le système de vulgarisation public comme étant faible. Ajetomobi & Olaleye (2019) ont indiqué que le Cocoa Research Institute of Nigéria (CRIN) travaille en étroite collaboration avec les différents services de vulgarisation agricole (nationaux et privés) du pays pour diffuser les nouveaux hybrides de cacao.
- En **Sierra Leone**, L'épidémie d'Ebola en Afrique de l'Ouest en 2014/2015 entraînant des restrictions de rassemblements a été l'occasion d'étudier de nouvelles façons de former les agriculteurs, notamment en matière de formation à la certification, sans réunions présentiels. Jula Consultancy a employé des formateurs et des moniteurs de terrain pour mener des séminaires, des formations et des démonstrations sur le terrain (Witteveen et al., 2017).
- Au **Togo**, l'agent de vulgarisation le plus important est l'Unité Technique du Café-Cacao (UTCC), un service du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. L'UTCC engage des agronomes, des ingénieurs agricoles et d'autres professionnels du café et du cacao pour fournir une assistance technique et une formation aux agriculteurs (Voir : <https://perfectdailygrind.com/2018/09/why-you-should-know-about-fine-togolese-cacao/>).

## ASIE

- En **Malaisie**, il existe divers programmes destinés à améliorer la productivité, notamment le programme de développement des petits exploitants de cacao, le programme commun de développement des groupes, le programme de développement des entrepreneurs cacaoyers et le programme de renforcement des capacités (Fadzim et al., 2017). Par le passé, le Malaysian Cocoa Board (MCB), organisme gouvernemental, a mis en œuvre plusieurs programmes tels que le programme de services de soutien à la commercialisation pour les cacaoculteurs et le programme de certification de la qualité des fèves de cacao sèches (Tiraieyari et al., 2014).
- En **Indonésie**, on estime que 64,8 % des agriculteurs ont été formés par le gouvernement, 31,3 % par des ONG, 18 % par l'institut de recherche (ICCRI) et le reste par des entreprises (pesticides, industries du cacao). Le budget du gouvernement pour les services de vulgarisation dans le secteur du cacao est très faible et concerne principalement les cultures vivrières. Il existe un service national de vulgarisation (gouvernemental) à Jakarta qui dispose d'une dizaine d'agences dans certaines provinces, mais les agents sont affectés à toutes les cultures et pas seulement au cacao (consultant Indonésie).
- En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, le secteur privé est un acteur important de la vulgarisation, notamment pour la promotion de systèmes de certification. Ces initiatives constituent la base du projet de partenariats productifs dans l'agriculture (PPAP), soutenu par la Banque mondiale, qui accorde des prêts aux parties prenantes pour la création de pépinières, la réhabilitation des exploitations et l'amélioration de l'agronomie et de la qualité du cacao. Le programme encourage les agriculteurs de subsistance à devenir des exploitants commerciaux (Faheem, 2019). CABI a joué un rôle dans le développement de champs-écoles (FFS) spécifiques à la région, dont l'objectif est notamment la gestion du foreur de cabosses et les bonnes pratiques agricoles (BPA).
- En **Inde**, Cocoa Life est le programme de durabilité du cacao de Mondelez International. Il fournit des plants aux agriculteurs, offre des conseils techniques et encourage le développement économique. Le programme Cocoa Life en Inde a travaillé avec 23 000 cacaoculteurs en 2015 et touche 5 000 nouveaux cacaoculteurs chaque année (<https://www.cocoalife.org/>).
- Aux **Philippines**, CIDAMI, une ONG locale qui associe les secteurs privé et public, les organisations non gouvernementales et toutes les parties prenantes du secteur du cacao à Mindanao, s'étend au reste du pays. ACDI/VOCA est une ONG internationale dont l'objectif est d'améliorer les moyens d'existence des pauvres dans les pays en développement en les reliant aux marchés internationaux du cacao et du café. Une autre ONG locale est CocoaPhil, qui met en contact les agriculteurs, les transformateurs, les acheteurs et autres pour promouvoir l'intégration et le développement durable du secteur cacaoyer (Hamrick, 2017). Compte tenu que l'industrie du cacao peut créer des emplois, diverses agences gouvernementales ont lancé des programmes pour soutenir le développement de l'industrie (voir annexe IV). Kenner Foods gère un programme de contrats avec les agriculteurs, dans le cadre duquel elle fournit du matériel de plantation et des conseils sur les bonnes pratiques agricoles et les techniques post-récolte. Elle leur donne également accès au crédit. Les agriculteurs vendent ensuite leur cacao à Kenner (<http://www.kennerfoods.com/>).
- Au **Viêt Nam**, le développement de l'industrie cacaoyère est actuellement planifié et guidé par le Conseil de coordination du cacao du Viêt Nam, en collaboration avec le ministère de l'Agriculture et du Développement rural (MARD). Le programme « Sustainable Cocoa Enterprise Solutions for Smallholders (SUCCESS) », cofinancé par l'USDA, l'USAID et Mars Inc, est un ambitieux partenariat public-privé. Il a permis de dispenser une formation technique aux agriculteurs, d'augmenter la superficie des cultures de cacao et de mettre en place un réseau d'achat pour les fermenteurs. Plus de 20 000 agriculteurs du Sud-Est et du delta du Mékong ont suivi une formation (Pauwels, 2016).

## AMÉRIQUE

- En **Équateur**, les politiques de réforme agraire ont été remplacées par le Programme de développement rural, qui a lancé la première vague de politiques d'ajustement structurel et de dérégulation du marché dans le secteur du cacao équatorien (consultant Équateur). D'après une étude de Barrezueta et al. (2018), plus de 50 % des agriculteurs n'ont reçu aucune formation au cours des cinq années précédant la publication de l'enquête. Au cours de l'année 2002, le ministère de l'Agriculture a mené un processus de revalorisation du cacao Arriba (cacao nacional), à travers le projet « Relance de la production et

amélioration de la qualité du cacao national » (Moreno- Miranda et al., 2019).

On estime qu'il y a un agent de vulgarisation pour 250 producteurs, soit un agent de vulgarisation pour 1 375 hectares. Les gouvernements autonomes décentralisés locaux (dans les provinces et les cantons) comptent environ 50 techniciens travaillant à la modernisation technique du cacao.

L'INIAP et les universités comptent environ 30 techniciens qui consacrent une partie de leur temps à la réalisation d'activités de vulgarisation liées au cacao. On estime qu'il y a actuellement environ 400 techniciens de terrain à temps plein ou partiel qui fournissent un certain type de services de vulgarisation. Les principales sources d'assistance technique sont le MAG (ministère de l'Agriculture), l'INIAP, les organisations de producteurs de second niveau, l'ANECACAO et les exportateurs, certaines ONG et également certains GAD (gouvernements autonomes décentralisés) dans les cantons et les provinces dans le cadre de projets spécifiques (consultant Équateur).

- Au **Brésil**, il n'y a plus de service de vulgarisation gouvernemental offert aux agriculteurs ; toute la vulgarisation est assurée par le secteur privé (consultant Brésil). Par exemple, Barry Callebaut a aidé les agriculteurs à convertir leurs champs de l'agriculture conventionnelle à l'agriculture biologique et a contribué à assurer la conformité aux exigences de la certification biologique (Barry Callebaut, 2008).
- En **Colombie**, le gouvernement, par le biais du ministère de l'Agriculture, a investi en 2014 des fonds visant à soutenir 20 892 cacaoculteurs dans la réhabilitation des exploitations, la gestion post-récolte et des maladies ainsi que les certifications internationales. En 2015, des actions ont été initiées pour le contrôle et l'atténuation des ravageurs et des maladies (Cely, 2017).
- Au **Nicaragua**, PROCACAO travaille à l'amélioration des capacités organisationnelles et productives des cacaoculteurs. Pour cela, le ministère a alloué 4,2 millions USD au renforcement des capacités de 1 200 producteurs par le biais d'une assistance technique et de l'octroi de crédits. Le NICADAPTA est un programme supplémentaire qui soutient à la fois les producteurs de cacao et de café, en mettant l'accent sur l'aide à l'adaptation au changement climatique (Gumucio et al., 2016). La Banque mondiale, avec le soutien financier du Fonds japonais de développement social (JSDF), met en œuvre le projet Alternative Indigenous and Afro-Descendants and Agroforestry Project (COCOA - RAAN) qui utilise les champs-écoles pour améliorer les pratiques agricoles et fournir des marchés aux fabricants de chocolat équitable et durable (Gonzalez, 2012). Le programme PROCACAO est axé sur l'amélioration des revenus des familles et la création d'emplois dans les zones de production du cacao (López Acevedo, 2019).
- Au **Pérou**, TechnoServe a mis en place des parcelles de démonstration et des champs-écoles afin de former les petits cacaoculteurs (TechnoServe, 2015). Ecom, également présent au Pérou, est un partenaire de l'Alianza Cacao. Ecom a acheté du cacao à des producteurs établis et soutenu la diffusion de variétés de cacao fin et le développement d'une base de données informatisée de 13 000 ha de nouvelles plantations de cacao. Chaque exploitant reçoit des données comprenant les coordonnées GPS et les dimensions de ses cacaoyères, les variétés cultivées, les dates de plantation, etc. (Scott et al., 2015).
- En **République dominicaine**, au début des années 2000, le département du cacao comptait quelque 102 agents de vulgarisation locaux dont le rôle était de promouvoir des rendements élevés et d'améliorer la gestion post-récolte des cultures (Siegel et al., 2004).
- En **Haïti**, en novembre 2013, le gouvernement haïtien a lancé un projet cacaoyer de 4,8 millions USD en partenariat avec le Fonds d'investissement multilatéral de la Banque interaméricaine de développement (BID). Le projet cible 7 000 agriculteurs dans le but d'augmenter les rendements grâce aux bonnes pratiques agricoles et d'améliorer les pratiques de fermentation. L'échange technique avec des agriculteurs d'autres pays d'Amérique latine a été un volet important de la vulgarisation en Haïti.
- À **Trinité-et-Tobago**, le Cocoa Research Centre (CRC) dispense des formations de vulgarisation aux agriculteurs en partenariat avec des organisations telles que le Centre for Development of Enterprise (CDE) et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, France (CIRAD) (Bekele et al., 2015).

## 10.6 AUTRES SOURCES DE REVENUS NON AGRICOLES

De nombreux petits exploitants combinent l'agriculture avec d'autres activités, ce qui peut constituer une importante source de revenus. Quelques exemples sont présentés ci-dessous :

- Au **Ghana**, une enquête auprès des cacaoculteurs montre que la culture du cacao est la principale occupation de 91 % des personnes interrogées ; les autres sources de revenus comprennent le petit commerce et le travail pour les sociétés de commercialisation du cacao (Asamoah et al., 2013).
- Au **Nigéria**, les ménages perçoivent des revenus de sources non agricoles, les activités indépendantes représentant près d'un quart du revenu total. Ces activités comprennent l'artisanat, la transformation des aliments, la tenue de magasins et d'autres services locaux, ainsi que le commerce de produits agricoles et non agricoles. De nombreux ménages de cacaoculteurs reçoivent également des transferts de fonds (Babatunde & Qaim, 2009).
- En **Côte d'Ivoire**, en moyenne, 90 % des producteurs exercent des activités complémentaires ou extra-agricoles. La pêche et l'artisanat sont généralement pratiqués par les producteurs agricoles pendant la saison sèche, ainsi que la maçonnerie. Des activités commerciales sont exercées tout au long de l'année. Les revenus des activités extra-agricoles permettent aux agriculteurs de faire face aux besoins urgents, c'est-à-dire ceux considérés comme des dépenses imprévues (consultant Côte d'Ivoire).
- En **Équateur**, dans les petites exploitations cacaoyères, le producteur passe moins de temps à gérer sa culture et peut consacrer une partie de son temps en dehors de l'exploitation à d'autres activités génératrices de revenus, parfois non agricoles. Les petits cacaoculteurs emploient 20 à 80 % de leur main-d'œuvre en dehors de l'exploitation (Martinez, 2000).
- En **Papouasie-Nouvelle-Guinée**, outre l'agriculture, le revenu des ménages est également généré par des activités non agricoles comme la collecte de matériaux naturels (pour la construction de maisons) et la fabrication et la vente de nattes et de paniers en feuilles de cocotier. Certains villageois gagnent leur vie grâce à des emplois occasionnels, notamment la scierie, le camionnage et les magasins de commerce (Kerua & Glyde, 2016).
- En **Indonésie**, une petite proportion du revenu des agriculteurs provient de métiers non agricoles tels que commerçant, collecteur/intermédiaire ou employé gouvernemental/privé (consultant Indonésie, 2020).
- Au **Cameroun**, une enquête menée auprès des agriculteurs de la région Sud-Ouest du Cameroun montre qu'une petite proportion (4,1 %) exerce des petits métiers – menuiserie, couture, coiffure, etc. (Andoh & Mbah, 2018).
- Au **Pérou**, l'agriculteur moyen ne consacre qu'environ la moitié de son temps à la culture du cacao et la plupart des producteurs obtiennent des revenus supplémentaires grâce à d'autres cultures et au travail non agricole (TechnoServe, 2015).
- En **Bolivie**, une enquête auprès des agriculteurs montre que les revenus non agricoles représentent jusqu'à 40 % des revenus ; les transferts de fonds et l'artisanat sont des sources de revenus importantes (Barrientos-Fuentes & Torrico-Albino, 2014).
- En **Haïti**, une enquête indique que les femmes participent généralement plus aux activités non agricoles, principalement les petites entreprises (Chery, 2015). La pêche et le travail qualifié et manuel ont été cités comme des sources de revenus non agricoles lucratives, bien que moins courantes (Schwartz & Maass, 2014).

## SECTION 2 : SYNTHÈSE

Sur la base de l'examen bibliographique, cette section compile les facteurs qui influencent à la fois le rendement et les revenus des agriculteurs. Pour l'analyse de ces facteurs, il est utile de considérer le système de cacaoculture dans son ensemble (figure 25). Grâce à l'étude des différentes composantes du système sur le rendement et le revenu, son efficacité peut être améliorée. Une autre approche consiste à considérer différents systèmes de culture et à identifier les facteurs au sein de ces systèmes qui conduisent à une augmentation du rendement et du revenu (figure 26).

Un certain nombre de facteurs, qui varient considérablement d'un point de vue géographique et entre les systèmes, peuvent avoir un impact sur la productivité et l'économie du système agricole. Ces facteurs sont résumés ci-dessous :

**Matériel végétal.** Les exploitations d'Afrique de l'Ouest se distinguent par la culture de matériel issu de semences. En Côte d'Ivoire et au Ghana, les semences sont distribuées aux agriculteurs sous forme d'hybrides mixtes provenant de plantations de graines. Néanmoins, de nombreux agriculteurs cultivent des semences à partir de cabosses qu'ils ont sélectionnées dans leurs propres exploitations, ce qui entraîne un degré élevé d'hétérogénéité dans la productivité d'un arbre à l'autre. Ces deux pays ont des objectifs nationaux ambitieux pour la replantation des exploitations cacaoyères vieillissantes, bien que cela nécessite probablement une augmentation de la capacité des infrastructures. En Amérique du Sud, contrairement à l'Afrique de l'Ouest, du moins dans les deux plus grands producteurs de cacao de la région, l'Équateur et le Brésil, une utilisation accrue des clones et une augmentation des grandes plantations qui utilisent du matériel clonal ont conduit à une productivité agricole plus élevée. De même, à Sulawesi, en Indonésie, une grande partie des exploitations utilisent des clones. Dans ce cas, la replantation par greffage de clones améliorés sur les vieux arbres ou le remplacement des arbres par du matériel clonal amélioré a permis d'augmenter les rendements.

**Pratiques culturales.** Un déploiement plus large des bonnes pratiques agricoles se traduira par une augmentation des rendements et des revenus des agriculteurs (figure 27). Dans le contexte du réchauffement climatique et d'une meilleure utilisation des ressources naturelles, un certain nombre de pratiques culturales clés ont été identifiées, qui varient considérablement entre les zones de production et les systèmes agricoles :

*Densité de plantation.* Des variations considérables dans la densité de plantation ont été observées dans et entre les pays. Dans certains cas, cela reflète une décision délibérée de l'agriculteur. Par exemple, si l'agriculteur pratique la culture intercalaire, la densité globale de cacao sera probablement inférieure à celle d'une monoculture. Dans d'autres cas, les exploitants peuvent manquer de connaissances sur la densité de plantation optimale et une mauvaise pratique peut avoir un impact sur le rendement.

*La gestion de l'eau* est un aspect de plus en plus important dans les exploitations agricoles, notamment en raison de la diminution de la prévisibilité des précipitations dans le contexte du changement climatique. Au niveau mondial, le cacao irrigué ne représente qu'une faible proportion de la zone de production. Beaucoup de grandes plantations étudiées sont équipées de systèmes d'irrigation. Bien que des obstacles à l'adoption de l'irrigation pour les petits exploitants soient souvent cités, cette analyse a mis en évidence certaines zones spécifiques en Équateur où les petits exploitants irriguent leurs cultures, ce qui peut fournir des modèles pour d'autres pays.

*La gestion adéquate des sols* est également un problème majeur dans les zones cacaoyères en raison de la dégradation des terres au fil du temps, notamment dans certaines régions d'Afrique de l'Ouest. On observe une tendance générale à l'augmentation de l'utilisation d'engrais dans les exploitations cacaoyères et des projets internationaux tels que CocoaSoils recommandent en priorité une utilisation plus ciblée des engrais. Certaines plantations à grande échelle utilisent la fertirrigation, qui est une autre voie vers une utilisation plus ciblée des engrais. Les modèles d'exploitation à petite et à grande échelle produisent des déchets organiques considérables, notamment des écorces, des restes d'élagage et parfois du fumier animal. L'incorporation de ces déchets sous forme de compost, de paillage et de charbon bio représente des voies peu coûteuses d'amélioration des sols.

Les défis liés aux *ravageurs* et aux *maladies* sont présents dans toutes les régions productrices de cacao, même s'il est clair qu'ils sont beaucoup plus importants dans certaines régions que dans d'autres. L'identification et la gestion des risques sont des éléments clés. Le système CODAPEC, au Ghana, est un exemple remarquable de système

gouvernemental de lutte contre les ravageurs et les maladies, alors que dans la plupart des autres pays, ce contrôle est effectué au niveau de l'exploitation ou de la communauté.

**Ombre et utilisation des terres.** Les principales catégories d'utilisation des terres et de systèmes d'ombrage sont résumées dans la figure 28. Les facteurs qui influencent le système adopté comprennent la tradition et la perception de la meilleure façon de cultiver le cacao, l'utilisation actuelle des terres (par exemple, un exploitant peut décider d'adapter une exploitation de noix de coco existante pour y faire des cultures intercalaires avec du cacao) ou le fait qu'un exploitant puisse choisir délibérément de pratiquer des cultures intercalaires. Cette dernière décision sera influencée par des facteurs tels que la connaissance de la culture intercalaire, l'adéquation des terres et l'accès aux marchés. Des facteurs politiques et socio-économiques ont également une influence sur l'utilisation des terres, par exemple les lois régissant la protection des forêts. Si la culture intercalaire ne convient pas à tous les agriculteurs, là où elle est pratiquée, elle permet de diversifier les revenus et, dans les zones plus marginales, l'utilisation de l'ombrage peut offrir une certaine protection contre les facteurs de stress abiotique.

**Gestion post-récolte.** L'examen a mis en exergue la nécessité d'améliorer les pratiques post-récolte pour accroître la qualité et la valeur ajoutée. Les producteurs de cacao en Indonésie, au Brésil et en République dominicaine ne font généralement pas fermenter leurs fèves. Le manque d'incitations financières est un obstacle évident pour encourager les agriculteurs à le faire. Les autres problèmes sont les petits volumes de récolte qui ne permettent pas une bonne fermentation (p. ex., lorsque les agriculteurs ont une très petite parcelle de terre et qu'ils récoltent fréquemment) et la nécessité pour les agriculteurs de subsistance d'obtenir rapidement des fonds après la récolte. Un autre modèle consiste à vendre les fèves humides à des transformateurs qui disposent d'installations de fermentation, comme c'est le cas dans plusieurs pays tels que l'Équateur, le Nicaragua, São Tomé-et-Principe, l'Indonésie et la Côte d'Ivoire. Dans ce cas, les agriculteurs sont exemptés de la responsabilité des pratiques post-récolte et cela représente une autre voie vers le maintien ou l'amélioration de la qualité du cacao pour un meilleur accès aux marchés à valeur ajoutée.

**Diversification et économie agricole.** La diversification peut conduire à la fois à une augmentation et à une diversification des revenus, cette dernière étant importante si les cultures de cacao, lors d'une année donnée, souffrent par exemple de conditions climatiques défavorables ou d'une épidémie particulièrement grave, ou encore si le prix du cacao chute. La diversification sur l'exploitation peut inclure une valorisation supplémentaire des fèves de cacao, l'utilisation de bioproduits, la culture d'autres plantes et l'élevage de bétail (figure 29). En fin de compte, le revenu des agriculteurs sera maximisé par une combinaison de revenus bruts par rapport aux dépenses (figure 30).

**Coopération entre les agriculteurs.** L'examen a mis en évidence le renforcement de la coopération entre les agriculteurs dans de nombreux pays producteurs de cacao. Cela reflète les divers avantages de la coopération, à commencer par l'accès aux intrants et aux services de vulgarisation. Il est souvent obligatoire de faire partie d'une coopérative pour participer à des programmes de certification.

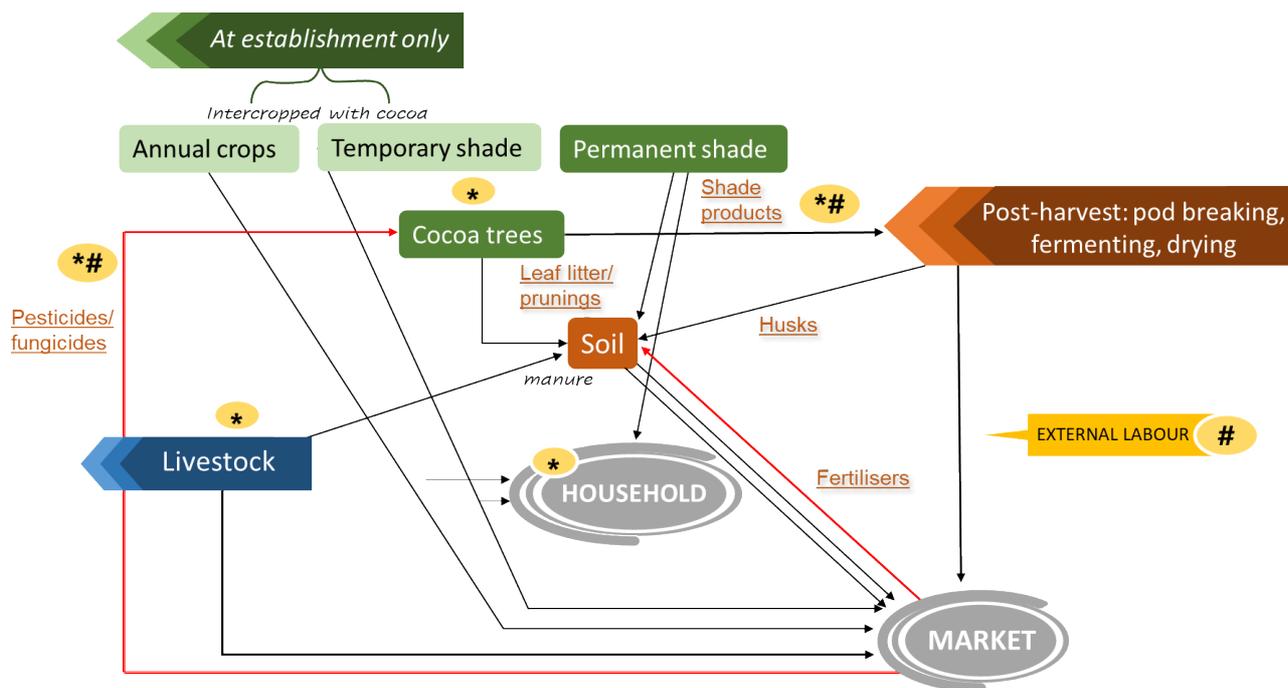


Figure 25. Diagramme d'un système d'exploitation cacaoyère générique. Les composants spécifiques et les interactions varient selon les différents modèles d'exploitation. \* représente la main d'œuvre des ménages, # représente la main d'œuvre extérieure. Les flèches rouges représentent les intrants provenant du marché.

## How to compare cocoa cropping systems ?

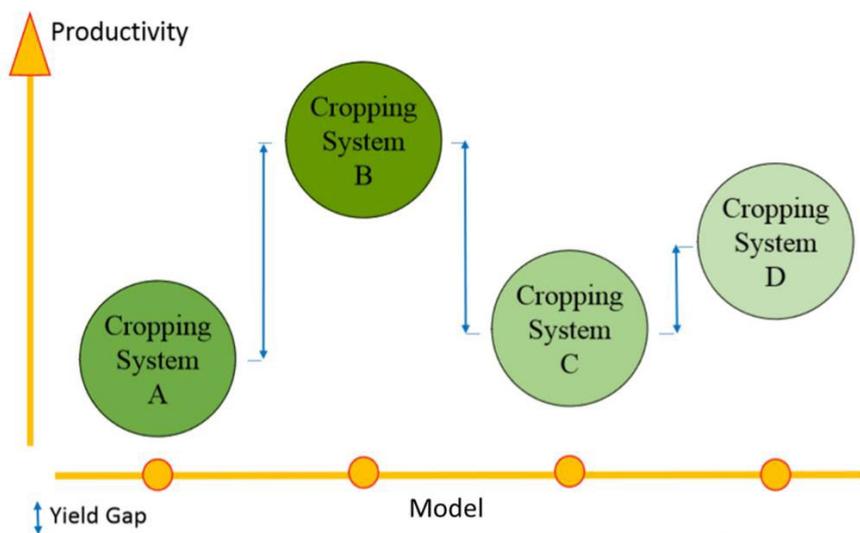


Figure 26. Comparaison des modèles de systèmes de culture pour identifier les facteurs conduisant à des différences de productivité.

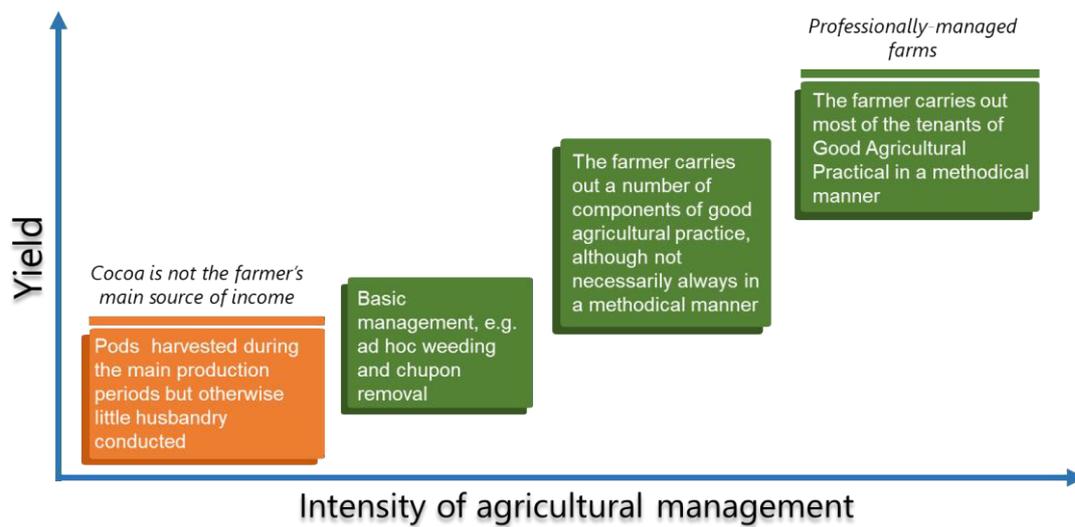


Figure 27. Catégories de gestion agricole et relation avec le rendement

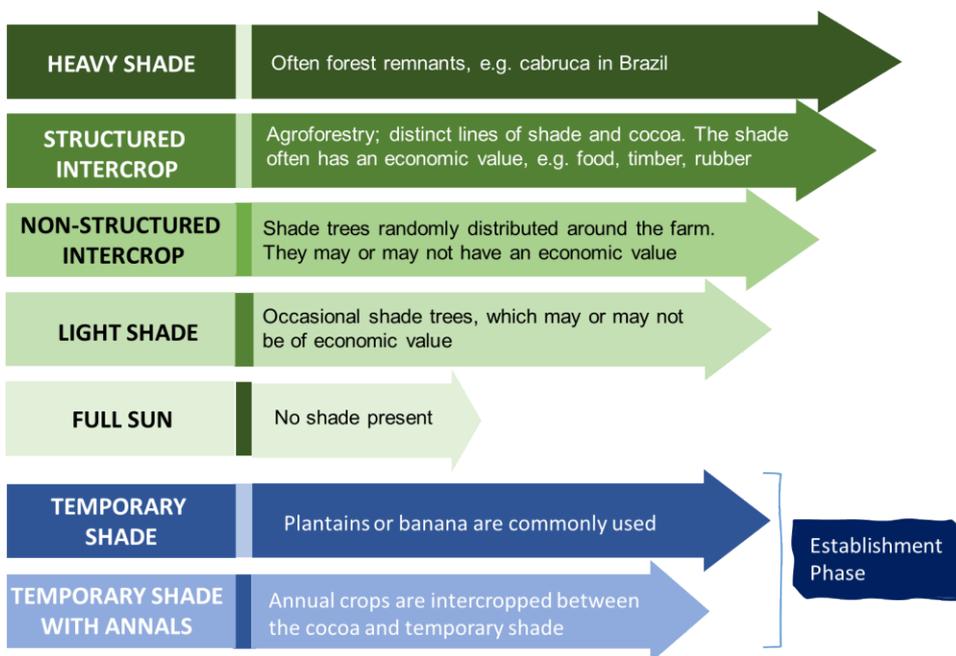


Figure 28. Modèles d'utilisation de l'ombrage et des terres dans les systèmes de cacaoculture

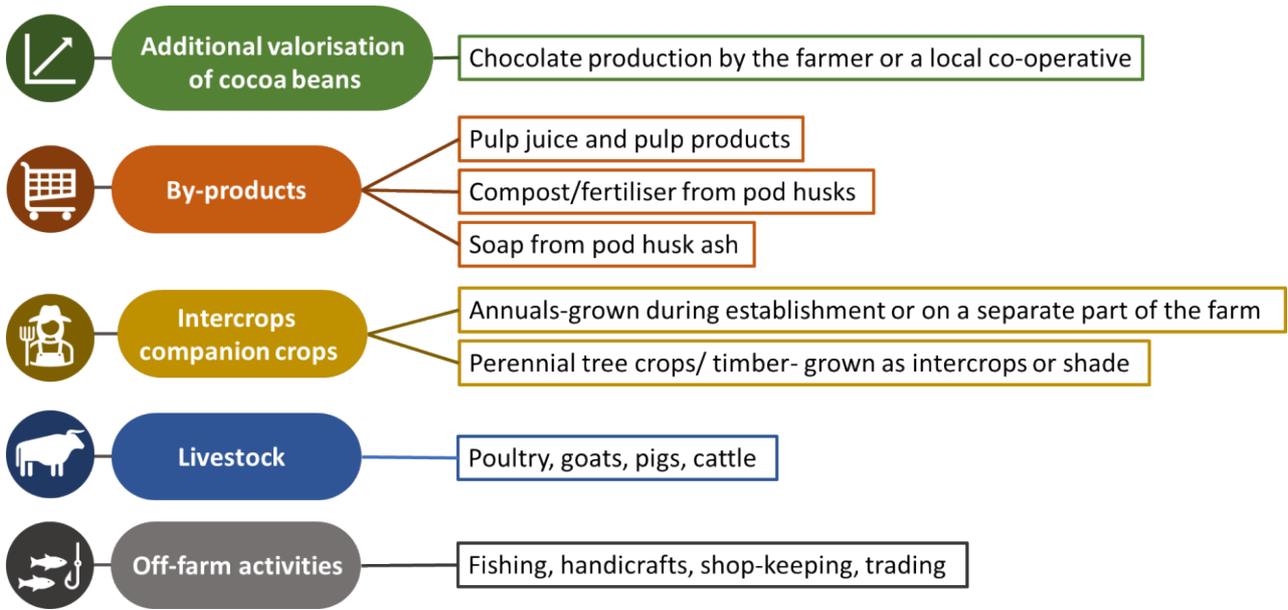


Figure 29 : Résumé des moyens de diversification des revenus des cacaoculteurs

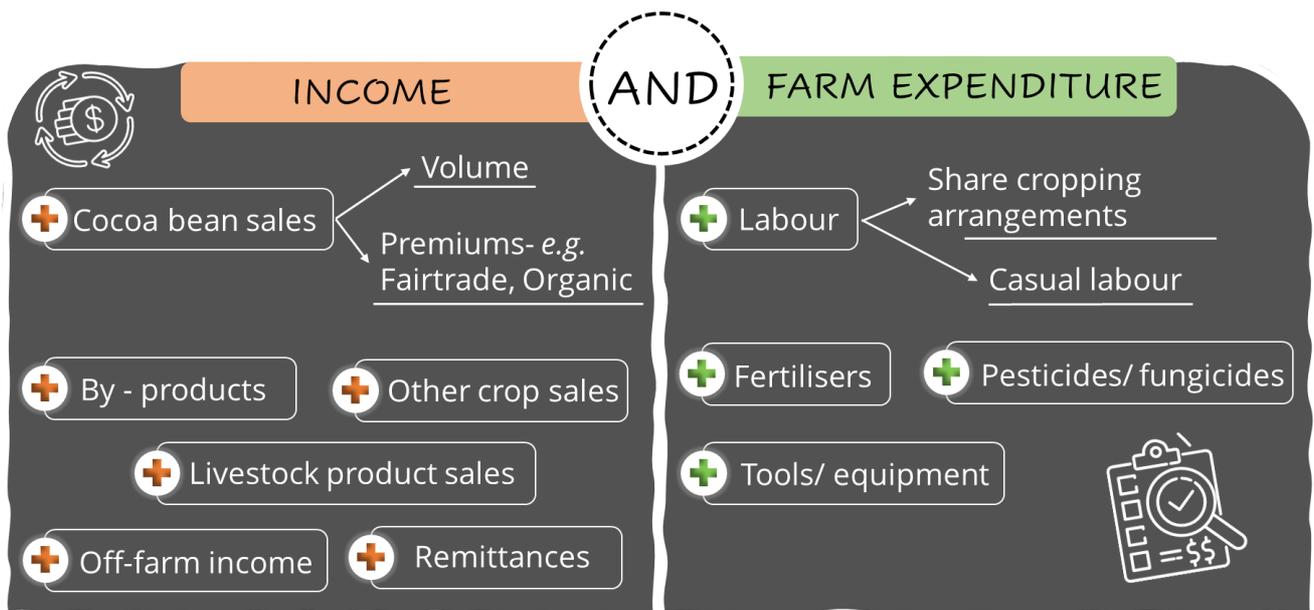


Figure 30. Revenus et dépenses des exploitations cacaoyères

## SECTION 3 : COMPARAISON DES SYSTÈMES AGRICOLES

Tableau 15. Matrice comparative des systèmes de cacaoiculture

	Caractéristique	Catégories
<b>Capital et statut foncier</b>	<b>Propriété de l'exploitation</b>	Propriétaire et exploitant/Propriétaire/Métayage
	<b>Taille de l'exploitation</b>	Petite exploitation (<5 ha)/Exploitation moyenne (5-20 ha)/Grande exploitation (20-100 ha)/Plantation (>100 ha)
	<b>Foncier dédié au cacao</b>	Intégralité du foncier/Majeure partie de l'exploitation/Une partie de l'exploitation
	<b>Accessibilité des terres et des ressources</b>	Pas d'expansion possible/Réserves de terres disponibles/Expansion systématique
<b>Main d'œuvre</b>	<b>Main d'œuvre</b>	Familiale/Familial + Travail occasionnel/Main d'œuvre recrutée
	<b>Structure de gestion</b>	Petit exploitant/manager + main-d'œuvre recrutée
	<b>Niveau de professionnalisme</b>	Source de revenus unique/Principale source de revenus/Source de revenus occasionnelle
<b>Configuration et gestion de la ferme</b>	<b>Matériel végétal : génétique</b>	Variétés traditionnelles/Utilisations des graines de l'exploitation/Variétés améliorées
	<b>Matériel végétal : mode de propagation</b>	Graines/Matériel clonal
	<b>Cacao planté en lignes organisées</b>	Oui/Non
	<b>Replantation</b>	Jamais/Ad hoc/Systématique
	<b>Réhabilitation</b>	Jamais/Partielle/Importante
	<b>Intensité d'ombrage</b>	Plein soleil/Léger/Modéré/Fort
	<b>Distribution d'ombrage</b>	Aucune/Dispersée/En rangs organisés
<b>Opérations agricoles</b>	<b>Application d'engrais chimiques</b>	Non appliqué/Appliqué occasionnellement/Appliqué régulièrement
	<b>Application d'engrais bio</b>	Non appliqué/Appliqué occasionnellement/Appliqué régulièrement
	<b>Analyse de sols</b>	Non réalisé/Réalisé
	<b>Fertirrigation</b>	Non pratiqué/Pratiqué
	<b>Gestion eau et irrigation</b>	Sans/Ad hoc/Irrigation
	<b>Gestion désherbage</b>	Jamais/Ad hoc/Systématique
	<b>Gestion maladies et/ou ravageurs</b>	Jamais/Ad hoc/Systématique
	<b>Mécanisation de l'exploitation</b>	Jamais/Occasionnelle/Intégrée au système
<b>Gestion post-récolte</b>	<b>Fréquence récolte</b>	Ad hoc/Assez fréquent/Fréquent/Très fréquent
	<b>Fermentation</b>	Sans/Petite échelle/Grande échelle/Sous-traité
	<b>Séchage</b>	Sans/Petite échelle/Grande échelle/Sous-traité
	<b>Marché</b>	Vrac-fermenté/Vrac-non fermenté/Spécialisé- cacao fin/organique
<b>Appui aux agriculteurs</b>	<b>Service de vulgarisation</b>	Fourni par l'État/Fourni par le secteur privé/Fourni par les ONG/Sans
	<b>Fourniture subventionnée intrants/services</b>	Fourni par l'État/Fourni par le secteur privé/Fourni par les ONG/Sans

Afin de comparer les exploitations cacaoyères et les systèmes agricoles, une série de caractéristiques essentielles ont été dégagées dans l'examen des systèmes agricoles et sont résumées dans le Tableau 15. Chaque caractéristique est ensuite classée en fonction de l'éventail de pratiques connues pour être effectuées dans les exploitations cacaoyères. Une série de ces caractéristiques a ensuite été utilisée pour identifier et distinguer les différents systèmes agricoles.

## **DESCRIPTION DES SYSTÈMES AGRICOLES**

Le tableau 16 identifie cinq grandes catégories de systèmes agricoles et 11 systèmes agricoles spécifiques. Les catégories et les systèmes sont différenciés par des paramètres de la matrice comparative, qui incluent la variété de cacao cultivé, le fait que le cacao soit cultivé avec d'autres cultures, l'intensité de la gestion des cultures et le marché sur lequel le cacao est vendu. Il convient de noter que cette liste couvre les principaux systèmes clés mais qu'une large gamme de systèmes peut être observée dans de nombreuses régions cacaoyères. Par exemple, dans les petites exploitations d'Afrique de l'Ouest, l'ampleur de la gestion agricole appliquée varie considérablement d'une exploitation à l'autre, ce qui se reflète également dans la variabilité des rendements. Une description détaillée de trois de ces systèmes est ensuite présentée.

Tableau 16. Catégories de systèmes de cacaoculture

Catégorie	Système	Caractéristiques clés du système	Localisation (s)
Grande plantation	Grande plantation avec fertirrigation	Plantation gérée professionnellement (>100 ha) avec un ou plusieurs gestionnaires et du personnel embauché. Du cacao clonal est cultivé. La saison sèche marquée nécessite l'irrigation. L'engrais est fourni via l'irrigation (c.-à-d. fertirrigation). Le cacao est destiné au marché du vrac. Les rendements varient généralement de 1,5 à 2,5 tonnes ha <sup>-1</sup> .	Équateur : Côte Ouest ; Brésil : S. Bahia, Espirito Santo ; République dominicaine
	Grande plantation non irriguée	Plantation gérée professionnellement (>100ha) avec un ou plusieurs gestionnaires et du personnel embauché. Du cacao clonal est cultivé et des engrais sont utilisés. Il n'y a pas d'irrigation. Les marchés sont le vrac, le cacao fin ou les deux. Les rendements sont généralement supérieurs à 1 tonne ha <sup>-1</sup> .	Indonésie : Java
Plantation moyenne, cultures associées	Cultures associées avec cacao	Ici, la taille totale de l'exploitation varie de 20 à 100 ha. Le système se caractérise par le fait que l'exploitation peut être consacrée à différentes cultures, dont le cacao. De cette façon, l'agriculteur répartit son risque. Rendements entre 600 et 1 000 kg ha <sup>-1</sup> . Le cacao est généralement fermenté et vendu en vrac.	Côte d'Ivoire, Brésil, Équateur
	Culture associées et intercalées avec le cacao	Semblable au système ci-dessus, le principal facteur de différenciation réside dans le fait que dans la partie de l'exploitation où le cacao est cultivé, il est intercalé avec une ou plusieurs cultures, par exemple l'hévéa. Rendements entre 600-1 200 kg ha <sup>-1</sup> . Le cacao est généralement fermenté et vendu en vrac.	Côte d'Ivoire, Brésil, Équateur
Petite exploitation avec cultures intercalaires structurées	Cultures intercalaires bien gérées, non irriguées	Petite exploitation (~1 ha) agroforestière avec cacao clonal et arbres d'ombrages plantés en lignes régulières. La parcelle est fertilisée et les ravageurs/maladies sont contrôlés. Les rendements sont élevés (1,0-1,5 t ha <sup>-1</sup> ). Le cacao est vendu en vrac (souvent non fermenté, parfois fermenté). Un revenu supplémentaire provient des arbres d'ombrage.	Indonésie, Pérou
	Cultures intercalaires irriguées	Petite exploitation (~1 ha) agroforestière avec cacao clonal et arbres d'ombrage (généralement des cocotiers ou aréquiers) plantés en lignes régulières. L'irrigation est nécessaire car il y a une saison sèche marquée. Le cacao est fermenté et vendu en vrac. Un revenu supplémentaire provient des arbres d'ombrage. Rendements entre 525-950 kg ha <sup>-1</sup>	Inde
Petite exploitation bien gérée	Plantations plein soleil avec CCN 51	Petites exploitations (généralement <5 ha) qui cultivent du CCN 51 sans ombrage. Des engrais sont utilisés et les rendements sont élevés (souvent supérieurs à 1 t ha <sup>-1</sup> ). Le cacao est généralement fermenté et vendu en vrac.	Équateur
	Plantation bien gérée sous ombrage léger	Petite exploitation (généralement 1-5 ha). Planté avec des hybrides améliorés et fertilisés. Les ravageurs et les maladies sont contrôlés. Les rendements sont raisonnablement élevés (0,8-1,2 tonne ha <sup>-1</sup> ). Le cacao est fermenté et vendu en vrac.	Ghana, Côte d'Ivoire
Petite exploitation traditionnelle	Cabruca, exploitation avec système d'ombrage et biodiversité	Petites à moyennes exploitations cultivées sous ombrage d'arbres de forêts résiduelles avec une riche biodiversité. L'intensité élevée de l'ombre explique les rendements souvent modestes (120 – 180 kg ha <sup>-1</sup> ). Le cacao fermenté ou non est vendu en vrac.	Brésil : Bahia ; Costa Rica ; Cameroun
	Exploitation traditionnelle produisant du cacao fin	Caractérisé par la culture du cacao fin Nacional. Le cacao n'est pas toujours la principale source de revenus des agriculteurs. Il n'y a pas d'application d'engrais et les rendements sont modestes, de l'ordre de 100 à 500 kg ha <sup>-1</sup> . Le marché est celui du cacao fin.	Équateur
	Rustique - gestion limitée	Petite exploitation familiale. Le cacao n'est pas la principale source de revenus. Les variétés cultivées sont traditionnelles. La gestion de l'exploitation est minimale (peu ou pas d'engrais). Les rendements sont faibles (généralement 200-400 kg ha <sup>-1</sup> ). Le cacao est fermenté et vendu sur le marché en vrac.	Ghana, Côte d'Ivoire

## **PETITE EXPLOITATION TRADITIONNELLE : RUSTIQUE AVEC UNE GESTION LIMITÉE**

Localisation : Ghana

Systèmes similaires dans d'autres parties de l'Afrique de l'Ouest, le principal facteur qui varie d'un pays à l'autre étant le montant des soutiens que reçoit l'agriculteur en termes d'intrants subventionnés par le gouvernement respectif.

Capital et statut foncier

Dans ce système, différents types d'accords de propriété peuvent être mis en place (p. ex., propriété et exploitation, propriétaire et métayage). La taille typique d'une exploitation est de 2 à 3 hectares, dont une large part est consacrée au cacao mais dont une partie est consacrée à d'autres cultures. Les rendements sont modestes (200-400 kg ha<sup>-1</sup>) en raison du faible niveau de gestion, du peu d'intrants (voire aucun) et du vieillissement du verger. La ferme est entourée d'autres petites exploitations et tout potentiel d'expansion des terres est donc limité.

Main d'œuvre

L'exploitation de la ferme est familiale et ne serait pas considérée comme une exploitation professionnelle puis que la famille a également d'autres sources de revenus.

Configuration et gestion de l'exploitation

L'exploitation est plantée de variétés traditionnelles (Amelonado, plus éventuellement des hybrides de première génération) qui sont plantées de manière irrégulière. Le verger est vieux et aucune replantation ou réhabilitation systématique n'a eu lieu. L'intensité de l'ombre est modérée et les arbres d'ombrage sont dispersés autour de l'exploitation. La valeur économique des arbres d'ombrage n'est pas particulièrement utilisée (s'il y a des arbres fruitiers parmi le cacao, ceux-ci peuvent être utilisés par la famille).

Opérations agricoles

En règle générale, l'agriculteur n'ajoute pas d'engrais et n'effectue aucune lutte phytosanitaire. Le désherbage est effectué périodiquement, tout comme l'élagage. L'agriculteur peut toutefois bénéficier du programme de pulvérisation du gouvernement (voir ci-dessous).

Gestion du traitement post-récolte

La récolte est effectuée de manière très ponctuelle, la famille de l'agriculteur se rendant sur l'exploitation pendant les périodes de pointe de la récolte, mais passant peu de temps sur l'exploitation à d'autres moments. Les fèves sont fermentées selon la méthode dite du tas (c'est-à-dire empilées sur des feuilles de bananier) et séchées au soleil. Elles sont ensuite vendues à des agents de sociétés locales d'achat.

Appui aux agriculteurs

L'agriculteur reçoit un soutien périodique pour la lutte phytosanitaire par le biais du programme CODAPEC, dans le cadre duquel des équipes de pulvérisation traitent les plantes contre les mirides et la pourriture brune des cabosses due à *Phytophthora*.

## **PETITE EXPLOITATION STRUCTURÉE EN ASSOCIATION DE CULTURES : CULTURES INTERCALAIRES BIEN GÉRÉES - NON IRRIGUÉES**

Localisation : Indonésie, Sulawesi

Systèmes similaires au Pérou

Capital et statut foncier

Dans ce système, la petite exploitation est une parcelle de terre qui appartient à l'agriculteur et qui est généralement d'une superficie d'environ 1 hectare. Toute l'exploitation est consacrée au cacao. En raison de sa bonne gestion, des rendements en cacao relativement élevés sont obtenus de 1 à 1,5 tonne ha<sup>-1</sup>. La ferme est entourée d'autres petites exploitations et tout potentiel d'expansion des terres est donc limité.

## Main d'œuvre

Les petites exploitations comme celles-ci sont principalement familiales mais peuvent impliquer un travail occasionnel, par exemple, pendant les périodes de pic de récolte ou pendant la mise au champ / la replantation. La ferme peut être considérée comme une exploitation professionnelle en ce sens que tout ou une grande partie du revenu de l'agriculteur provient de la ferme. La majeure partie du revenu agricole provient de la vente de fèves de cacao, mais un revenu supplémentaire provient également de la culture intercalaire.

## Configuration et gestion de l'exploitation

L'exploitation est aménagée de manière structurée, le cacao étant planté à une distance de 3 x 3 mètres dans une disposition en carré. L'ombrage est assuré par des cocotiers, plantés en rangées à une distance de six mètres. Cette disposition structurée de l'ombrage est suffisante pour fournir une certaine protection aux cacaoyers, par exemple contre les températures élevées, mais n'est pas dense au point d'entraîner une réduction significative des rendements en cacao. La culture intercalaire sous ombrage fournit également un revenu supplémentaire utile à l'agriculteur.

L'exploitation a été réhabilitée en remplaçant les cacaoyers d'origine par des variétés clonales améliorées qui ont un potentiel de rendement élevé et une meilleure résistance individuelle aux maladies. Sur une partie de l'exploitation, la réhabilitation a été réalisée par la greffe en fente latérale de matériel clonal sur les vieux arbres, puis par la suppression de la cime des arbres d'origine. Cette méthode permet un remplacement relativement rapide du verger. Ailleurs dans l'exploitation, les arbres d'origine ont été remplacés par des plants clonaux greffés.

## Opérations agricoles

Des apports réguliers d'engrais inorganiques sont effectués. Ils peuvent être complétés par des engrais organiques (par exemple, du fumier de poule). Les ravageurs et les maladies sont contrôlés à l'aide d'une combinaison de pratiques culturales (taille phytosanitaire et récolte fréquente) et par l'application de pesticides/fongicides.

Bien que l'exploitation puisse être considérée comme bien gérée, les innovations à haute technologie telles que l'irrigation, la fertirrigation ou la mécanisation ne sont pas pratiquées. Dans le cas de la gestion de l'eau, l'irrigation ne serait pas nécessairement très bénéfique puisque les périodes sèches ont tendance à être courtes (sauf peut-être durant les années *El Nino*). Il n'y a pas de mécanisation sur l'exploitation.

## Gestion du traitement post-récolte

Les récoltes sont très fréquentes (2 à 4 semaines selon le nombre de cabosses sur les arbres) afin de réduire les infestations de foreur de cabosse. Les fèves sont séchées au soleil sur l'exploitation ou à proximité ; elles ne sont pas fermentées car l'agriculteur n'en tire aucun avantage. L'agriculteur vend les fèves à des acheteurs locaux qui passent fréquemment dans la zone.

## Appui aux agriculteurs

Bien que l'agriculteur ne reçoive aucune subvention pour les intrants, il peut obtenir des conseils d'organismes gouvernementaux.

## **GRANDE PLANTATION AVEC FERTIRRIGATION**

Localisation : Équateur

Systèmes similaires au Brésil et en Colombie

Capital et statut foncier

Dans ce système, le statut foncier est soit celui de propriétaire exploitant, soit la location à un propriétaire

foncier. La taille de ces exploitations peut se situer entre 100 et 500 ha. La nature organisée de l'exploitation combinée à des niveaux élevés d'intrants et à l'utilisation de matériel végétal amélioré signifie que les rendements de ces plantations sont élevés, de l'ordre de 1,5 à 2,5 tonnes ha<sup>-1</sup>. Il peut y avoir des possibilités d'expansion physique, par exemple si des exploitations voisines sont achetées.

### Main d'œuvre

L'exploitation est une entreprise hautement professionnelle dont la main-d'œuvre se compose d'un gestionnaire d'exploitation et d'un personnel de base permanent. Du personnel *ad hoc* est souvent embauché pour effectuer des tâches spécifiques, telles que l'élagage. Le cacao peut être la seule source de revenus, ou bien une deuxième culture ou du bois d'œuvre peut être cultivé (soit comme culture intercalaire, soit sur une autre partie de l'exploitation).

### Configuration et gestion de l'exploitation

L'exploitation est plantée avec du matériel clonal à haut rendement, généralement le CCN 51, planté en lignes régulières. De nombreuses exploitations à haute technologie en Équateur sont relativement jeunes, mais au fil du temps, les exploitations pourraient être replantées de manière systématique. Le cacao peut être cultivé en plein soleil ou bien un dispositif d'ombrage systématique peut être mis en place (par exemple, des lignes d'arbres de bois d'œuvre).

### Opérations agricoles

Afin de faire correspondre les apports d'engrais aux conditions prévalentes du sol, des analyses de sol sont effectuées périodiquement. Des engrais inorganiques appropriés sont ensuite appliqués. L'irrigation est essentielle dans de tels systèmes agricoles en raison de la longue saison sèche. Certains nutriments seront appliqués via le système d'irrigation, c'est-à-dire la fertirrigation. L'emplacement de la plantation dans une zone sèche signifie que les pressions latentes des maladies sont relativement faibles. La lutte contre les ravageurs et les maladies est systématique par l'application de pesticides et de fongicides. Des aspects de mécanisation sont intégrés dans le système, par exemple, des tracteurs sont utilisés pour transporter les cabosses récoltées vers une zone de traitement.

### Gestion du traitement post-récolte

Les cabosses sont récoltées fréquemment, ce qui en fait une opération continue pendant les périodes de pointe de récolte. Une partie de la plantation est réservée comme zone de fermentation et de séchage. Les fèves séchées et fermentées sont ensuite vendues sur le marché du cacao en vrac.

## CONCLUSION

Les systèmes de production de cacao dans le monde continuent d'être dominés par les petites exploitations agricoles, bien que le nombre de plantations à plus grande échelle soit en augmentation. La forte proportion d'agriculteurs vieillissants dans certains pays producteurs (mais pas tous) souligne la nécessité d'attirer une génération plus jeune. Un moyen d'atteindre cet objectif passe par l'adoption de technologies qui améliorent l'efficacité de la production et les retours pour les agriculteurs, c'est-à-dire une professionnalisation de l'agriculture.

L'étude a mis en évidence un large éventail de systèmes de cacaoculture et une variabilité considérable de l'intensité de la gestion entre les exploitations. Ceci se traduit par d'importantes variations des rendements d'une exploitation à l'autre. Lorsque l'on considère les paramètres clés qui limitent le rendement, on peut conclure ce qui suit :

- o L'adoption de variétés améliorées varie considérablement au sein des pays producteurs de cacao et entre eux. La proportion d'agriculteurs qui plantent des variétés améliorées en Côte d'Ivoire et au Ghana reste relativement faible.
- o Les ravageurs et les maladies représentent un défi pour la production à un degré plus ou moins important dans la plupart des régions cacaoyères. La lutte la plus efficace contre les ravageurs et les

maladies est assurée par une gestion intégrée qui implique une combinaison de variétés plus tolérantes aux maladies et aux ravageurs et, si des pesticides/ fongicides sont appliqués, en conjonction avec un contrôle au champ. Un autre modèle consiste à cultiver du cacao irrigué dans des zones plus sèches (comme la côte ouest de l'Équateur) où la pression des maladies est plus faible.

o La dégradation des sols est un problème dans de nombreuses régions cacaoyères, notamment dans certaines parties de l'Afrique de l'Ouest. Alors que l'utilisation des engrais a augmenté dans le secteur, leur adoption varie au sein des pays producteurs de cacao et entre eux. Il est particulièrement nécessaire de cibler les formulations d'engrais en fonction des conditions pédologiques locales afin de prendre en compte l'hétérogénéité considérable des types de sols. Il est également nécessaire d'améliorer la santé des sols en général, par exemple en augmentant la teneur en matière organique du sol.

Des exemples remarquables de pratiques innovantes pour améliorer le rendement et la rentabilité peuvent être observés, par exemple, dans la gestion de l'eau, l'adoption de variétés améliorées et l'agroforesterie. Cette dernière, bien qu'elle ne convienne pas à tous les agriculteurs, peut offrir des possibilités de diversification des revenus tout en apportant des avantages environnementaux.

En ce qui concerne les pratiques post-récolte, le principal obstacle à l'adoption de la fermentation, en particulier, semble être un manque d'incitation financière pour l'agriculteur ou, plus simplement le fait que ces pratiques ne sont pas ancrées dans les pratiques agricoles locales. Les systèmes dans lesquels les agriculteurs vendent des fèves humides à des installations de fermentation centralisées représentent une voie alternative pour améliorer la qualité du cacao.

Selon divers auteurs, l'analyse économique de la production de cacao a montré des différences dans les nombres de jours de travail pour des activités particulières dans différents pays, sans que l'on sache vraiment pourquoi il en est ainsi. Des études économiques plus détaillées des différents systèmes agricoles sont nécessaires pour mieux comprendre le rapport coût/bénéfice d'un système donné.

En conclusion, pour que la production de cacao devienne plus durable à la fois pour les cacaoculteurs et pour l'environnement, en particulier dans le contexte du changement climatique et face aux autres défis du secteur, il est nécessaire que les producteurs adoptent de nouvelles pratiques. Il est recommandé aux décideurs politiques de prendre en compte les meilleures pratiques adoptées au niveau mondial ainsi que les nouvelles innovations et de déterminer si certaines d'entre elles peuvent être adoptées localement.

Ce guide donne un aperçu des principaux systèmes de cacaoculture dans le monde. Cependant, l'adoption de pratiques dans un contexte particulier nécessiterait une compréhension approfondie du fonctionnement des modèles de cacaoculture les plus performants et de toute contrainte potentielle avant de pouvoir les appliquer à un lieu donné. Par conséquent, cette analyse pourrait être approfondie en effectuant des études de cas détaillées des systèmes de cacaoculture sélectionnés, y compris leur structure de coûts.

## RÉFÉRENCES

- Abbott, P. C., Benjamin, T., Burniske, G. et al. (2018). An analysis of the supply chain of cacao in Colombia climate-smart agriculture. Technical Report. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19395.04645>
- Acheampong, K., Daymond, A.J., Adu-Yeboah, P. & Hadley, P. (2019) Improving field establishment of cacao (*Theobroma cacao*) through mulching, irrigation and shading. *Experimental Agriculture*, 55 (6). pp. 898-912. [doi.org/10.1017/S0014479718000479](https://doi.org/10.1017/S0014479718000479)
- Abdulai, I., Hoffmann, M. P., Jassogne, L. et al. (2020). Variations in yield gaps of smallholder cocoa systems and the main determining factors along a climate gradient in Ghana. *Agricultural Systems*, 181, 102812. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102812>
- Adebayo, K., Chandra Babu, S., Rahman, S., & Motunrayo, S. (2015). Private sector articipation in agricultural extension for cocoa farming in Nigeria: The case of multi-trex integrated food. In Y. Zhou & B. S. Chandra Babu (Eds.), *Knowledge driven development. Private extension and global lessons*. Academic Press. pp. 141-162.
- Adeniyi, S. A., de Clercq, W. P., & van Niekerk, A. (2019). Assessing the relationship between soil quality parameters of Nigerian alfisols and cocoa yield. *Agroforestry Systems*, 93, 1235–1250. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0238-2>
- Adjaloo, M. K., Oduro, W., & Banful, B. K. (2012). Floral phenology of upper amazon cocoa trees : implications for reproduction and productivity of cocoa, *ISRN Agronomy*, 2012, 461674 <https://doi.org/10.5402/2012/461674>
- Afari-sefa, R. A. V. (2014). Cocoa agroforestry for increasing forest connectivity in a fragmented landscape in Ghana. *Agroforestry Systems*, 88, 1143–1156. <https://doi.org/10.1007/s10457-014-9688-3>
- Afrifa, A. A., Frimpong, K. O., Acquaye, S., Snoeck, D., & Abekoe, M. K. (2009). Soil nutrient management strategy required for sustainable and competitive cocoa production in Ghana. *Proceedings of the 16th International Cocoa Research Conference* 16– 21.
- Afriyie-Kraft, L., Zabel, A., & Damnyag, L. (2020). Adaptation strategies of Ghanaian cocoa farmers under a changing climate. *Forest Policy and Economics*, 113, 102115. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102115>
- African Enterprise Challenge Fund (2011). Bio-United Ltd. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08acbe5274a27b200078d/Bio-United-case-study-Final.pdf>
- Agama J., Suarez, C., & Amores, F. (2009). Estudio base sobre el conocimiento y desarrollo de tecnologías para el manejo integrado del cultivo de cacao aplicado a las escuelas de campo en el Ecuador. *Proceedings of the 16th International Cocoa Research Conference*.
- AgriFarming. (2018). Cocoa Cultivation Information Guide. <https://www.agrifarming.in/cocoa-cultivation>
- Agro. (2021). Retrieved from <https://www.agenceecofin.com/cacao/1203-55121-le-ccc-suspendra-les-activites-d-amelioration-de-la-production-cacaoyere-a-partir-de-2018/2019>
- Aguad, C.P.S. (2010). Farmers ' knowledge of tree attributes and shade canopy management of cocoa agroforestry systems in Waslala , Nicaragua. MSc Thesis. University of Wales, Bangor.
- Ahenkorah, Y., Halm, B.J., Appiah, M.R. & Akrofi, G.S. (1982). Fertilizer use on cacao rehabilitation projects in Ghana. *Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Cocoa Research Conference*. pp. 165-170.
- Aidenvironment. (2016). Evaluation of UTZ in the Indonesian cocoa sector. <https://utz.org/wp-content/uploads/2016/04/Evaluation-of-UTZ-in-the-indonesian-cocoa-sector.pdf>
- Ajetomobi, J. O., & Olaleye, A. O. (2019). Auto-regressive integrated moving average (ARIMA) modeling of cocoa production in Nigeria: 1900-2025. *Journal of Crop Improvement*, 33(4), 445–455. <https://doi.org/10.1080/15427528.2019.1610534>
- Akinfala, T. O., Houbraken, J., Sulyok, M., Adedeji, A. R., Odebode, A. C., Krska, R., & Ezekiel, C. N. (2020). Moulds and their secondary metabolites associated with the fermentation and storage of two cocoa bean hybrids in Nigeria. *International Journal of Food Microbiology*, 316, 108490. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108490>
- Akinnagbe, O. M., Adeniran, T. P., & Adeniran, A. A. (2018). Intra-household roles in cocoa production in Ondo State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 22(3), 77–86.
- Alvarado, M. L., Portillo, E., Boulanger, R., Bastide, P., & Macia, I. (2014). Socioeconomic characterization of cocoa producers (*Theobroma cacao* L.) in Portuguesa State-Venezuela. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 31, 856–864.
- Amara, M. K. D., Momoh, J. J. E., & Oladele, A. T. (2015). An economic analysis of the production and export of cocoa in Sierra Leone. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 5(1), 65–71.
- Amburo, D. (2017). Condiciones productivas de cacao de los territorios rurales de la zona norte y caribe de Costa Rica. *Instituto Interamericano de Cooperación Para La Agricultura*. <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6460/BVE18029637e.pdf;sequence=1>
- Anang, B. T., Adusei, K., & Mintah, E. (2011). Farmers' assessment of benefits and constraints of Ghana's cocoa sector reform. *Current Research Journal of Social Sciences*, 3(4), 358–363.
- Andoh, M. A., & Mbah, M. J. (2018). Poor rural cocoa producers in Cameroon. *Universal Journal of Agricultural Research*, 6(6), 231–234. <https://doi.org/10.13189/ujar.2018.060605>
- Andres, C., Blaser, W. J., Dzahini-Obiatey, H. K. et al. (2018). Agroforestry systems can mitigate the severity of cocoa swollen shoot virus disease. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 252(September 2017), 83–92.

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.09.031>

- Aneani, F., Anchirinah, V.M., Owusu-Ansah, F. & Asamoah, M. (2012). Adoption of some cocoa production technologies by cocoa farmers in Ghana. (2012). *Sustainable Agriculture Research*, 1, 103-117. <http://dx.doi.org/10.5539/sar.v1n1p103>
- Anzules, V., Borja, R., Julca, V., & Castro, A. (2018). Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsachilas, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(2), 39-50.
- Arrazate, C. H. A., Fuentes, J. M. V., Rojas et al. (2011). Diagnóstico del cacao en México. Universidad Autónoma Chapingo. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232186/Diagnostico\\_del\\_cacao\\_en\\_mexico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232186/Diagnostico_del_cacao_en_mexico.pdf)
- Arguello, D., Chavez, E., Laurysse, F., Vanderschueren, R., Smolders, E. & Montalvo, D. 2019. Soil properties and agronomic factors affecting cadmium concentrations in cacao beans: a nationwide survey in Ecuador. *Science of the Total Environment*, 649, 120-127.
- Arshad, F. M., Bala, B. K., Alias, E. F., & Abdulla, I. (2015). Modelling boom and bust of cocoa production systems in Malaysia. *Ecological Modelling*, 309-310, 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.03.020>
- Arsyad, D. S., Nasir, S., Arundhana, A. I. et al. (2019). A one health exploration of the reasons for low cocoa productivity in West Sulawesi. *One Health*, 8, 100107. <https://doi.org/10.1016/j.onehit.2019.100107>
- Arvelo Sánchez, M. A., González León, D., Maroto Arce, S., Delgado López, T., & Montoya López, P. (2017). Manual del cultivo de cacao Buenas prácticas para América Latina. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). [https://agroavances.com/img/publicacion\\_documentos/BVE17089191e\\_1.pdf](https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/BVE17089191e_1.pdf)
- Asamoah, M. & Owusu-Ansah, F. (2017). Report on land tenure and cocoa production in Ghana. A CRIG/WCF Collaborative Survey. Retrieved from [https://www.worldcocoaoundation.org/wp-content/uploads/files\\_mf/1492612620CRIGLandTenureSurveyFinal41217.pdf](https://www.worldcocoaoundation.org/wp-content/uploads/files_mf/1492612620CRIGLandTenureSurveyFinal41217.pdf)
- Asamoah, M., Owusu Ansah, F., Anchirinah, V., Aneani, F., & Agyapong, D. (2013). Insight into the standard of living of Ghanaian cocoa farmers. *Greener Journal of Agricultural Science*, 3(5), 363-370. <https://cocoainitiative.org/wp-content/uploads/2017/10/insight-into-the-standard-of-living-of-Ghanaian-cocoa-farmers.pdf>
- Asare, R., Afari-Sefa, V., Gyamfi, I. & Mva Mva, J. (2017). Cocoa seed multiplication: an assessment of seed gardens in Cameroon, Ghana and Nigeria. STCP Working Paper Series Issue 11. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34500.01922>
- Assa, A., Noor, A., Yunus, M.R., Misnawi & Djude, M.N. (2018). Heavy metal concentrations in cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) originating from East Luwu, South Sulawesi, Indonesia. *Journal of Physics: Conf. Series*, 979 (2018)012011 doi :10.1088/1742-6596/979/1/012011
- Assiri A.A., Y. (2009). Les caractéristiques agronomiques des vergers de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal and Plant Sciences (Kenya)*, 2(1), 55-66.
- Audet-Belanger, G., Buurman, B., Minneboo, E., & Vaast, C. (2018). Demystifying the Cocoa Sector in Ghana and Côte d'Ivoire. <https://www.kit.nl/project/demystifying-cocoa-sector/>
- AusAid. (2009). Cocoa Processing Methods for the Production of High Quality Cocoa in Vietnam. <https://docplayer.net/22132034-Cocoa-processing-methods-for-the-production-of-high-quality-cocoa-in-vietnam.html>
- Awudzi, G. K., Hadley, P., Hatcher, P. E., & Daymond, A. J. (2020). Mirid feeding preference as influenced by light and temperature-mediated changes in plant nutrient concentration in cocoa. *Annals of Applied Biology*, 177(3), 395-403. <https://doi.org/10.1111/aab.12636>
- Ayestas, E., Orozco, L., Astorga, C., Munguia, R., & Vega, C. (2013). Caracterización de árboles promisorios de cacao en fincas orgánicas de Waslala, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, 49, 18-25. <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5861/3.Ayestas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Babalola, F. D., Ayinde, O. E., Chirwa, P. W., & Thiam, D. R. (2017a). Risks and coping strategies of production and marketing of cocoa in Ondo State, Nigeria. *Agroforestry Systems*, 91(2), 211-220. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9905-3>
- Babatunde, R. O., & Qaim, M. (2009). Patterns of income diversification in rural Nigeria: determinants and impacts. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 48(4), 305-320.
- Balasingh, D., Daniel, E., & Bhat, E. (1991). Influence of environmental factors on photosynthesis in cocoa trees. *Agricultural and Forest Meteorology*, 55, 15-21.
- Baligar, V. C., Elson, M. K., Almeida, A.-A. F., de Araujo, Q. R., Ahnert, D., & He, Z. (2021). Carbon dioxide concentrations and light levels on growth and mineral nutrition of juvenile cacao genotypes. *American Journal of Plant Sciences*, 12(5), 818-839. <https://doi.org/10.4236/ajps.2021.125056>
- Bargout, R. N., & Raizada, M. N. (2013). Soil nutrient management in Haiti, pre-Columbus to the present day: Lessons for future agricultural interventions. *Agriculture and Food Security*, 2, 11. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-2-11>
- Barraza, F., Moore, R. E. T., Rehkämper, M. et al. (2019). Cadmium isotope fractionation in the soil-cacao systems of Ecuador: A pilot field study. *RSC Advances*, 9(58), 34011-34022. <https://doi.org/10.1039/c9ra05516a>
- Barrera, V., Alwang, J., Casanova, T. et al. 2019. La cadena de valor del cacao y el bienestar de los productores en la provincia de Manabí, Ecuador. INIAP/MAG. Quito.
- Barrezueta-Unda, S. (2019). Propiedades de algunos suelos cultivados con cacao en la provincia El Oro, Ecuador. *CienciaUAT*, 14(1), 155. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v14i1.1210>

- Barrezueta Unda, S. A., & Chabla Carrillo, J. E. (2017). Características sociales y económicas de la producción de cacao en la provincia El Oro, Ecuador. *La Técnica: Revista de Las Agrociencias, Special Edition*, 25-34. [https://doi.org/10.33936/la\\_tecnica.v0i0.952](https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i0.952)
- Barrientos-Fuentes, J. C., & Torrico-Albino, J. C. (2014). Socio-economic perspectives of family farming in South America: cases of Bolivia, Colombia and Peru. *Agronomía Colombiana*, 32(2), 266–275.
- Barrientos, L. D. P., Oquendo, J. D. T., Garzón, M. A. G., & Álvarez, O. L. M. (2019). Effect of the solar drying process on the sensory and chemical quality of cocoa (*Theobroma cacao* L.) cultivated in Antioquia, Colombia. *Food Research International*, 115, 259–267. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.084>
- Barrientos, S. (2014). Gendered global production networks: Analysis of cocoa–chocolate sourcing. *Regional Studies*, 48(5), 791–803. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.878799>
- Barry Callebaut. (2017). Improving cocoa farmer productivity through farm services. <https://www.barry-callebaut.com/en-GB/group/media/news-stories/improving-cocoa-farmer-productivity-through-farm-services>
- Batista, L. (2009). Guía técnica el cultivo de cacao en la República Dominicana. CEDAF, Santo Domingo, República Dominicana. 250pp. <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>
- Bazoberry Chali, O. & Salazar Carrasco, C. (2008). El cacao en Bolivia : una alternativa económica de base campesina indígena. CIPCA, Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. 282 pp.
- Bekele, F. L. (2004). The History of Cocoa Production in Trinidad and Tobago. *Re-Vitalisation of the Trinidad & Tobago Cocoa Industry: Proceedings of the APASTT Seminar*, (September 2003), 1–14.
- Bekele, F., Naailah, A., Sukha, D., Foury, G., Maharaj, K., & Umaharan, P. (2015). Safeguarding and enhancing the regional cocoa industry through training of cocoa farmers at Farmer Field schools: recent outreach activities of the Cocoa Research Centre. Project Report.
- Bekele, F. (2019). Rehabilitating the Cocoa Industry in Trinidad and Tobago. Technical Report. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/333145672\\_Rehabilitating\\_the\\_Cocoa\\_Industry\\_in\\_Trinidad\\_and\\_Tobago](https://www.researchgate.net/publication/333145672_Rehabilitating_the_Cocoa_Industry_in_Trinidad_and_Tobago)
- Belek, A., & Jean-Marie, A. N. (2020). Microfinance services and the productivity of cocoa family farms in Cameroon. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 10, 557-571. <https://doi.org/10.1108/JADEE-12-2018-0186>
- Bentley, J. W., Boa, E., & Stonehouse, J. (2004). Neighbor trees: Shade, intercropping, and cacao in Ecuador. *Human Ecology*, 32(2), 241–270. <https://doi.org/10.1023/B:HUEC.0000019759.46526.4d>
- Berlan, A., & Bergés, A. (2013). Cocoa production in the Dominican Republic: Sustainability, challenges and opportunities. Report of findings commissioned by Green and Black's. [https://www.cocoalife.org/~media/CocoaLife/News%20Articles%20PDF/SCI\\_cocoa\\_report.pdf](https://www.cocoalife.org/~media/CocoaLife/News%20Articles%20PDF/SCI_cocoa_report.pdf)
- Bitty, E. A., Bi, S. G., Bene, J.-C. K., Kouassi, P. K., & McGraw, W. S. (2015). Cocoa farming and primate extirpation inside Côte d'Ivoire's protected areas. *Tropical Conservation Science*, 8(1), 95–113. <https://doi.org/10.1177/194008291500800110>
- Black, E., Pinnington, E., Wainwright et al. (2020). Cocoa plant productivity in West Africa under climate change: A modelling and experimental study. *Environmental Research Letters*, 16(1). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abc3f3>
- Bosque-Perez, N. A., Dahlquist, R. M., Whelan et al. (2007). Improving livelihoods in biodiversity conservation: a case study of cacao agroforestry systems in Talamanca, Costa Rica. *Biodiversity and Conservation*, 16(8), 2311–2333.
- Bourguet, D., & Guillemaud, T. (2016). *Sustainable Agriculture Reviews. Sustainable Agriculture Reviews* (Vol. 19). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-26777-7>
- Boza, E. J., Irish, B. M., Meerow, A. W. et al. (2013). Genetic diversity, conservation, and utilization of *Theobroma cacao* L.: Genetic resources in the Dominican Republic. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60(2), 605–619. <https://doi.org/10.1007/s10722-012-9860-4>
- Brobbe, L. K., Agyei, F. K., & Osei-Tutu, P. (2020). Drivers of cocoa encroachment into protected forests: the case of three forest reserves in Ghana. *International Forestry Review*, 22, 425–437.
- Buama, M., Matthes, A., Rommel, A., M'Bo, Y. & Apedo, D. (2018). Technical business services for cocoa farmers. Concepts developed and experience from in Côte d'Ivoire, Ghana and Togo. [https://www.snrd-africa.net/wp-content/uploads/2018/05/2018\\_Techn.-business-services-SSAB-programme-2.pdf](https://www.snrd-africa.net/wp-content/uploads/2018/05/2018_Techn.-business-services-SSAB-programme-2.pdf)
- Bymolt R., Laven A., & Tyszler M. (2018b). Demystifying the cocoa sector in Ghana and Côte d'Ivoire The Royal Tropical Institute (KIT). <https://www.kit.nl/project/demystifying-cocoa-sector/>
- Camu, N., González, Á., De Winter, T. et al. (2008). Influence of turning and environmental contamination on the dynamics of populations of lactic acid and acetic acid bacteria involved in spontaneous cocoa bean heap fermentation in Ghana. *Applied and Environmental Microbiology*, 74(1), 86–98. <https://doi.org/10.1128/AEM.01512-07>
- Cao, L. (2013). Growth of Cocoa Production in Vietnam. *The Manufacturing Confectioner*, 98(6)(June), 50–57.
- Cassano, C. R., Schroth, G., Faria, D., Delabie, J. H. C., & Bede, L. (2009a). Landscape and farm scale management to enhance biodiversity conservation in the cocoa producing region of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 18(3), 577–603. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9526-x>
- CCI. (2017). Cocoa Extension Manual. [http://www.cocoaboard.org.pg/wp-content/uploads/2019/09/PNG\\_ExtensionManual\\_final\\_draft25Aug17.pdf](http://www.cocoaboard.org.pg/wp-content/uploads/2019/09/PNG_ExtensionManual_final_draft25Aug17.pdf)

- Cely Torres, L. A. (2017). Oferta productiva del cacao colombiano en el posconflicto. Estrategias para el aprovechamiento de oportunidades comerciales en el marco del acuerdo comercial Colombia-Unión Europea. *Equidad y Desarrollo*, (28), 167-195. <https://doi.org/10.19052/ed.4211>
- CENSO AGROPECUARIO IBGE. (2017). <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>
- Cerda, R., Dehevels, O., Calvache, D. et al. (2014). Contribution of cocoa agroforestry systems to family income and domestic consumption: looking toward intensification. *Agroforestry Systems*, 88(6), 957–981. <https://doi.org/10.1007/s10457-014-9691-8>
- Chacón, M. (2019). Situación actual del cultivo de cacao en Costa Rica. <http://ofinase.go.cr/wp-content/uploads/blog-situacioncacao2019.pdf>
- Chery, W. (2015). Factors influencing sustainable cocoa production in northern Haiti. Masters Thesis. Louisiana State University. [https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4082&context=gradschool\\_theses](https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4082&context=gradschool_theses)
- Cilas, C., & Bastide, P. (2020). Challenges to cocoa production in the face of climate change and the spread of pests and diseases. *Agronomy*, 10(9), 1–8. <https://doi.org/10.3390/agronomy10091232>
- Cocoa Health and Extension Division [CHED], & World Cocoa Foundation [WCF]. (2016). Manual for cocoa extension in Ghana, 104 pp. Available at: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/93355>
- Cocoa Republic. (2018). The Importance of sustainable organic practices to Trinidad & Tobago's Cocoa Industry. <https://www.cocoa-republic.com/2016/06/29/importance-of-sustainable-and-organic-practices-in-trinidad-and-tobago/>
- Coello Arechua, M.J., & Haro Cambo, R.I. (2012). Caracterización de sistemas agroforestales comúnmente asociados al cultivo del cacao en la zona de Febres Cordero, provincia de Los Ríos. Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Available at: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/956>
- Córdoba-ávalos, V., Sánchez-Hernández, M., Estrella-Chulím, N., Marcias-Layelle, A., Sandoval-Castro, E., Martínez-Saldana, T., & Ortiz-García, C. (2001). Factores que afectan la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el ejido Francisco I. Madero del plan chontalpa, Tabasco, Mexico. *Universidad y Ciencia*, 17(34), 93-100. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/28171094\\_Factores\\_que\\_afectan\\_la\\_produccion\\_de\\_cacao\\_Theobroma\\_cacao\\_L\\_en\\_e\\_l\\_ejido\\_Francisco\\_I\\_Madero\\_del\\_Plan\\_Chontalpa\\_Tabasco\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/28171094_Factores_que_afectan_la_produccion_de_cacao_Theobroma_cacao_L_en_e_l_ejido_Francisco_I_Madero_del_Plan_Chontalpa_Tabasco_Mexico)
- Cruz, L., & Condori, G. (2005). Desarrollo de base. *Revista de la Fundación Interamericana*, 26. Available at: [https://www.google.co.uk/books/edition/Desarrollo\\_de\\_base/XJf-4mGRjQIC?hl=en](https://www.google.co.uk/books/edition/Desarrollo_de_base/XJf-4mGRjQIC?hl=en)
- Cubillos, G. (2013). Manual del Perforador de la Mazorca del Cacao. <https://chocolates.com.co/wp-content/uploads/2020/06/manual-del-perforador-de-la-mazorca-del-cacao.pdf>
- Dada, E., & Hahn, M. (2020). Application of satellite remote sensing to observe and analyse temporal changes of cocoa plantation in Ondo State, Nigeria. *GeoJournal*, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10243-y>
- DANE. (2014). Colombian statistical service. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/en/>
- Daniel, R., Konam, J. K., Saul-Maora, J. Y. et al. (2011). Knowledge through participation: The triumphs and challenges of transferring Integrated Pest and Disease Management (IPDM) technology to cocoa farmers in Papua New Guinea. *Food Security*, 3(1), 65–79. <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0115-6>
- Danso-Abbeam, G., Baiyegunhi, L. J. S., & Ojo, T. O. (2020). Gender differentials in technical efficiency of Ghanaian cocoa farms. *Heliyon*, 6(5), e04012. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04012>
- Dar Ali Rothschuh, M. (2019). Factors that affect cocoa yield variation in Nicaragua. MSc Thesis. University of Reading.
- David, S. (2005). Learning about sustainable cocoa production : A guide for participatory farmer training 1 . Integrated crop and pest management. Sustainable Tree Crops Program, International Institute of Tropical Agriculture. <http://biblio.iita.org/documents/U05ManDavidLearningNothomNodev.pdf-422241a272be87f97e89322621f53a34.pdf>
- Daymond, A.J., Acheampong, K., Prawoto, A. et al. (2018). Mapping Cocoa Productivity in Ghana, Indonesia and Côte d'Ivoire. In *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*. Lima, Peru.
- Daymond, A. J., Prawoto, A., Abdoellah, S., Susilo, A. W., Cryer, N. C., Lahive, F., & Hadley, P. (2020). Variation in Indonesian cocoa farm productivity in relation to management, environmental and edaphic factors. *Experimental Agriculture*, 56(5), 738–751. <https://doi.org/10.1017/S0014479720000289>
- de Schawe, C. C., Durka, W., Tschardtke, T., Hensen, I., & Kessler, M. (2013). Gene flow and genetic diversity in cultivated and wild cacao (*Theobroma cacao*) in Bolivia. *American Journal of Botany*, 100(11), 2271–2279. <https://doi.org/10.3732/ajb.1300025>
- Dendi, D. (2016). A road map for a sustainable cocoa development in Togo, West Africa. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.1812>
- Department of Agriculture - BPI. (2016). 2017-2022 Philippine cacao industry roadmap. [http://bpi.da.gov.ph/bpi/images/PDF\\_file/Cacao%20Industry%20Roadmap%20-%20Signed%20%20%20March%2010,%202017.pdf](http://bpi.da.gov.ph/bpi/images/PDF_file/Cacao%20Industry%20Roadmap%20-%20Signed%20%20%20March%2010,%202017.pdf)
- Dewanta, A. S. (2019). Demand for Indonesian cocoa beans in a dilemma: Case study Malaysian market. *Economic Journal of Emerging Markets*, 11(1), 59–72. <https://doi.org/10.20885/ejem.vol11.iss1.art6>
- Díaz-José, J., Díaz-José, O., Mora-Flores, S., Rendón-Medel, R., & Tellez-Delgado, R. (2014). Cacao in Mexico: restrictive factors and productivity levels. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 74(4), 397–403. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392014000400004>
- Díaz-José, O., Aguilar-Ávila, J., Rendón-Medel, R., & Santoyo-Cortés, V. H. (2013). Situación actual y perspectivas de la producción de

- cacao en México. *Ciencia e Investigacion Agraria*, 40(2), 279–289. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202013000200004>
- Donovan, J., Blare, T., & Poole, N. (2017). Stuck in a rut: emerging cocoa cooperatives in Peru and the factors that influence their performance. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(2), 169–184. <https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1286831>
- Dormon, E. N. A., Van Huis, A., Leeuwis, C., Obeng-Ofori, D., & Sakyi-Dawson, O. (2004). Causes of low productivity of cocoa in Ghana: Farmers' perspectives and insights from research and the socio-political establishment. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 52(3–4), 237–259. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(04\)80016-2](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(04)80016-2)
- Dunning, C. M., Black, E., & Allan, R. P. (2018). Later wet seasons with more intense rainfall over Africa under future climate change. *Journal of Climate*, 31(23), 9719–9738. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-18-0102.1>
- Effendy, Fardhal Pratama, M., Rauf, R. A., Antara, M., Basir-Cyio, M., Mahfudz, & Muhardi. (2019). Factors influencing the efficiency of cocoa farms: A study to increase income in rural Indonesia. *PLoS ONE*, 14(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214569>
- Ehiakpor, D. S., Danso-Abbeam, G., Baah, J. E. et al. (2016). Assessment of climate change impacts on cocoa reduction and approaches to adaptation and mitigation: A contextual view of Ghana and Costa Rica. *Environment, Development and Sustainability*, 18(1), 1210557. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/23311932.2016.1210557>
- Ehiakpor, D. S., Danso-Abbeam, G., Zutah, J. et al. (2016). Adoption of farm management practices by smallholder cocoa farmers in Prestea Huni-Valley district, Ghana. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 53(5), 117–124.
- End, M.J., Daymond, A.J. & Hadley, P. Eds. (2017). Technical guidelines for the safe movement of cacao germplasm. Third Update. Bioversity International. <https://www.cacaonet.org/information-resources/publications-and-reports/publication/technical-guidelines-for-the-safe-movement-of-cacao-germplasm>
- English, A. (2008). Determinants for Liberian farmgate cocoa prices. Masters Thesis, University of Tennessee. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2769.3280>
- Eschavarría, R.A., Vasquez, A.G. & Baena, J.A.A. (2010). Análisis socioeconómico del sector cacaoero Colombiano. Thesis. Universidad EIA. Available at: <https://repository.eia.edu.co/>
- Escobedo Aguilar, A. (2010). Cadena productiva de cacao de Nicaragua. Proyecto Cacao Centroamérica. <http://agronegocios.catie.ac.cr/images/pdf/cadena%20productiva%20nicaragua.pdf>
- Espinoza, S., Olivera, M., Ledezma, J. (2014). Producción del cacao y del chocolate en Bolivia. Datos 2010-2013 en base a encuestas a productores y empresarios chocolateros. [https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/Produccion\\_del\\_cacao\\_y\\_del\\_chocolate\\_en\\_Bolivia.pdf](https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/Produccion_del_cacao_y_del_chocolate_en_Bolivia.pdf)
- La Paz. Conservación Internacional Bolivia y Conservation Strategy Fund.
- Estupiñan V. (2011). Matriz de potencialidades y debilidades del eje de comercialización del sector cacaoero del canton Río Verde, provincia de Esmeraldas en el periodo Abril 2011 a Julio 2011. Instituto de Altos Estudios Nacionales. Quito, Ecuador.
- Estival, K. G. S., Corrêa, S. R. S., Mariani, M. A. P., & Benini, M. A. P. (2016). Análisis de la participación de los productores de la agricultura familiar de los asentamientos y comunidades rurales del Sur de Bahía, Brasil, en la Cadena de Valor del Cacao (Chocolate). *Revista Espacios*, 37,17. <https://revistaespacios.com/a16v37n17/16371702.html>
- Everaert, H., De Wever, J., Tang, T. K. H. et al. (2020). Genetic classification of Vietnamese cacao cultivars assessed by SNP and SSR markers. *Tree Genetics and Genomes*, 16(3), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s11295-020-01439-x>
- Eyitayo, O. A., Chris, O., Ejiola, M. T., & Enitan, F. T. (2011). Technical efficiency of cocoa farms in Cross River State, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 6(22), 5080–5086. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.594>
- Fadzim, W. R., Aziz, M. I. A., & Jalil, A. Z. A. (2017). Determinants of technical efficiency of cocoa farmers in Malaysia. *International Journal of Supply Chain Management*, 6(1), 254–258.
- Faheem, M. (2019). Improved management strategies for cocoa in Papua New Guinea. Project summary. <https://www.cabi.org/projects/improved-management-strategies-for-cocoa-in-papua-new-guinea/>
- FAO. (2018). Rural youth employment and agri – food systems in Uganda. <http://www.fao.org/3/ca5739en/CA5739EN.pdf>
- FAO. (2021). FAO statistics. [www.fao.org/faostat/en/#home](http://www.fao.org/faostat/en/#home)
- FEDECACAO. (2019). Survey of farm members.
- Fidelis, C., & Rajashekhar Rao, B. K. (2017). Enriched cocoa pod composts and their fertilizing effects on hybrid cocoa seedlings. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 6(2), 99–106. <https://doi.org/10.1007/s40093-017-0156-8>
- Fleming, E., & Milne, M. (2003). Bioeconomic modelling of the production and export of cocoa for price policy analysis in Papua New Guinea. *Agricultural Systems*, 76(2), 483–505. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00078-1](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00078-1)
- Fonta, W. M., Kedir, A. M., Bossa, A. Y., Greenough, K. M., Sylla, B. M., & Ayuk, E. T. (2018). A Ricardian valuation of the impact of climate change on Nigerian cocoa production: Insight for adaptation policy. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 10(5), 689–710. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-05-2016-0074>
- Furcal-Beriguete, P., & Torres-Morales, J. L. (2020). Determinación de concentraciones de cadmio en plantaciones de *Theobroma cacao* L. en Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha*, 33(1), 122–137. <https://doi.org/10.18845/tm.v33i1.5027>
- Pabón, M.G., Herrera-Roa, L.I., & Sepúlveda, W.S. (2016). Caracterización socio-económica y productiva del cultivo de cacao en el departamento de Santander (Colombia). *Revista Mexicana de Agronegocios*, 38, 283–294.

- GABON. (n.d.). [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/tpr\\_e/s285-02\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/tratop_e/tpr_e/s285-02_e.pdf)
- Gamarra, G.C. (2012). Asistencia técnica dirigida en manejo integrado del cultivo de cacao. <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/05/010-f-cacao.pdf>
- Garnevska, E., Joseph, H., & Kingi, T. (2014). Development and challenges of cocoa cooperatives in Papua New Guinea: case of Manus province. *Asia Pacific Business Review*, 20(3), 419–438. <https://doi.org/10.1080/13602381.2014.931046>
- Gateau-Rey, L., Tanner, E. V. J., Rapidel, B., Marelli, J.-P., & Royaert, S. (2018). Climate change could threaten cocoa production: Effects of 2015-16 El Niño-related drought on cocoa agroforests in Bahia, Brazil. *PLOS ONE*, 13(7), e0200454. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200454>
- Gil, M., Llano, S., Jaramillo, Y., Quijano, J., & Londono-Londono, J. (2020). Matrix effect on quantification of sugars and mannitol developed during the postharvest of cocoa: an alternative method for traceability of aroma precursors by liquid chromatography with an evaporative detector. *Journal of Food Science and Technology*, 57(1), 210–221. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04049-1>
- Gockowski, J., & Sonwa, D. (2011). Cocoa intensification scenarios and their predicted impact on CO2 emissions, Biodiversity conservation, and rural livelihoods in the Guinea rain forest of West Africa. *Environmental Management*, 48, 307–321. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9602-3>
- Goldstein, M. J., Hiscox, & Goldstein, R. (2014). Gender Inequality in the Ghanaian Cocoa Sector, 1–8. Report available at: <https://www.cocoalife.org/progress/gender-inequality-in-the-ghanaian-cocoa-sector>
- Gomez, A., & Azócar, A. (2002). Áreas potenciales para el desarrollo del cultivo cacao en el Estado Mérida. *Agronomía Tropical*, 54, 4. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0002-192X2002000400001](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2002000400001)
- Gonzalez, M.L. (2012). Innovative training in cocoa agroforestry: the farmer field schools of Nicaragua. *En Breve*. The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/572411468097459087/pdf/682660BRI0Box30nBreve01750Printable.pdf>
- Google. (n.d.). Soil types, formation & mapping - Costa Rica. <https://sites.google.com/site/costaricansoil/soil-formation>
- Gopaulchan, D., Motilal, L. A., Bekele, F. L., Clause, S., Ariko, J. O., Ejang, H. P., & Umaharan, P. (2019). Morphological and genetic diversity of cacao (*Theobroma cacao* L.) in Uganda. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 25(2), 361–375. <https://doi.org/10.1007/s12298-018-0632-2>
- Graham, B. (2012). Profile of the Small-Scale Farming in the Caribbean. *Workshop on Small-Scale Farming in the Caribbean*. <http://www.fao.org/3/au343e/au343e.pdf>
- GrowLiberia (2016). Cocoa Market Systems Analysis. <https://www.growliberia.com/resources/cocoa>
- Guéi, A. M., N'Dri, J. K., Zro, F. G. B., Bakayoko, S., & Tondoh, J. E. (2019). Relationships between soil morpho-chemical parameters and earthworm community attributes in tropical agro-ecosystems in the Centre-West region of Côte d'Ivoire, Africa. *Tropical Ecology*, 60(2), 209–218. <https://doi.org/10.1007/s42965-019-00021-4>
- Guiraud, B. S. H. B., Tahí, M. G., Fouet, O. et al. (2018). Assessment of genetic diversity and structure in cocoa trees (*Theobroma cacao* L.) in Côte d'Ivoire with reference to their susceptibility to Cocoa swollen shoot virus disease (CSSVD). *Tree Genetics and Genomes*, 14(4), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11295-018-1264-y>
- Gumucio, T., Yore, H., Mello, D. G., & Loucel, C. (2016). Coffee and cocoa value chains: Gender dynamics in Peru and Nicaragua. *CIAT Publication No. 434*. <https://core.ac.uk/download/pdf/132687835.pdf>
- Gutiérrez García, G.A., Gutiérrez-Montes, I., Hernández Nunez, H.E., Suarez-Salazar, J.C. & Casonoves, F. (2020). Relevance of local knowledge in decision-making and rural innovation: A methodological proposal for leveraging participation of Colombian cocoa producers. *Journal of Rural Studies*, 75, 119-124.
- Gyau, A. Smoot, K. & Kouame, C. Diby, L., Kahia, J. & Ofori, D. (2014). Farmer attitudes and intentions towards trees in cocoa (*Theobroma cacao* L.) farms in Côte d'Ivoire. *Agroforestry Systems*, 88, 1035-1045. DOI 10.1007/s10457-014-9677-6
- Hainmueller, J., Hiscox, M. J., & Tampe, M. (2011). Sustainable development for cocoa farmers in Ghana. *International Growth Centre Working Paper*, (January), 1–59.
- Hamrick, D., Fernandez-Stark, K. & Gereffi, G. (2017). The Philippines in the cocoa- chocolate global value chain. Report prepared for USAID. <http://industry.gov.ph/wp-content/uploads/2017/08/The-Philippines-in-the-Cocoa-Global-Value-Chain.pdf>
- Hartemink, A. E. (2003). Soil fertility decline in the tropics: with case studies on plantations. CABI. <https://doi.org/10.1079/9780851996707.0000>
- Haynes, J., Cabbage, F., Mercer, E., & Sills, E. (2012). The search for value and meaning in the cocoa supply chain in Costa Rica. *Sustainability*, 4(7), 1466–1487. <https://doi.org/10.3390/su4071466>
- Hernández- Hernández, C., López-Andrade, P. A., Ramírez-Guillermo, M. A., Guerra Ramírez, D., & Caballero Pérez, J. F. (2016). Evaluation of different fermentation processes for use by small cocoa growers in Mexico. *Food Science & Nutrition*, 4(5), 690– 695. <https://doi.org/10.1002/fsn3.333>
- Hernández, E., Hernández, J., López, G., Garrido, E., Romero, J., & Nava, C. (2015). Factores socioeconómicos y parasitológicos que limitan la producción del cacao en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33(2), 16.
- Hes, T., Mintah, S., Sulaiman, H., Banda, J., Ramírez, J., Martínez, T., & Aguirre, J. (2017). (PDF) The falling production of Mexican cacao analyzed through the lens of mincerian earnings function in the context of social capital of smallholders. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 19.

- Higuchi, A., Moritaka, M., & Fukuda, S. (2015). Socio-economic characteristics impact on Peruvian Cocoa Farmers' Welfare: Acopagro Cooperative-A Case Study. *Agrarian Perspectives*, 2015, 71–76.
- Hii, C. L., Law, C. L., Cloke, M., & Sharif, S. (2011). Improving Malaysian cocoa quality through the use of dehumidified air under mild drying conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(2), 239–246. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4176>
- Hoffmann, M. P., Cock, J., Samson, M. et al. (2020). Fertilizer management in smallholder cocoa farms of Indonesia under variable climate and market prices. *Agricultural Systems*, 178, 102759. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102759>
- Hofman, P. (n.d.). Opportunities for the Sierra Leone cocoa sector. [https://knowledge4food.net/wp-content/uploads/2016/12/2016\\_BL\\_PolicyBrief.pdf](https://knowledge4food.net/wp-content/uploads/2016/12/2016_BL_PolicyBrief.pdf)
- Hütz-Adams, F. (2017). Alternative approaches to achieve a living income: A roadmap for flexible premiums. Available at: <http://www.cocoaconnect.org/publication/alternative-approaches-achieve-living-income-roadmap-flexible-premiums>
- ICCO. (2021). Production statistics. [www.icco.org](http://www.icco.org)
- INFOAGRO (n.d.). <http://infoagrocr.blogspot.com/2019/02/cacao-costarricense-obtiene.html>
- IPCC (2014). Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5\\_wgII\\_spm\\_en.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf)
- IICA. (2017). Manual técnico del cultivo de cacao Buenas prácticas para América Latina. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. [https://agroavances.com/img/publicacion\\_documentos/BVE17089191e\\_1.pdf](https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/BVE17089191e_1.pdf)
- International Trade Centre. (2014). National Export Strategy: Cocoa Export Strategy 2014-2018. *Republic of Liberia and International Trade Center*. [https://www.moci.gov.lr/doc/Liberia\\_National\\_Cocoa\\_Export\\_Strategy2014\\_2018.pdf](https://www.moci.gov.lr/doc/Liberia_National_Cocoa_Export_Strategy2014_2018.pdf)
- Jacobi, J., Andres, C., Schneider, M., Pillco, M., Calizaya, P., & Rist, S. (2014). Carbon stocks, tree diversity, and the role of organic certification in different cocoa production systems in Alto Beni, Bolivia. *Agroforestry Systems*, 88(6), 1117–1132. <https://doi.org/10.1007/s10457-013-9643-8>
- Jacobi, J., Schneider, M., Pillco Mariscal, M., Huber, S., Weidmann, S., Bottazzi, P., & Rist, S. (2015). Farm resilience in organic and nonorganic cocoa farming systems in Alto Beni, Bolivia. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 39(7), 798–823. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1039158>
- Jaganathan, D., Thamban, C., Jose, C.T., Jayasekhar, S., Muralidharan, K. & Chandran, K.P. (2015). Analysis of organic farming practices in cocoa in India. *Journal of Plantation Crops*, 43(2):131-138.
- Jagoret, P., Kwesesse, J., Messie, C., Michel-Dounias, I., & Malézieux, E. (2014). Farmers' assessment of the use value of agrobiodiversity in complex cocoa agroforestry systems in central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 88(6), 983–1000. <https://doi.org/10.1007/s10457-014-9698-1>
- Jalloh, A., Rhodes, E., Kollo, I., Roy-Macauley, H., & Sereme, P. (2011). Nature and management of the soils in West and Central Africa. A review to inform farming systems research and development in the region. Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles/West and Central African Council for Agricultural Research and Development (CORAF/WECARD). CORAF/WECARD, Dakar, Senegal. <http://www.coraf.org/documents/NATURE%20AND%20MANAGEMENT%20OF%20SOILS%20IN%20WCA.pdf>
- Jaramillo-Villanueva, J. L., Córdova-Lázaro, C. E., & Córdoba-ávalos, V. (2018). Willingness to pay for cultural attributes in handmade chocolates from the Chontalpa region, Tabasco, México. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 18(2), 53–73. <https://doi.org/10.7201/earn.2018.02.03>
- Jiménez-Pérez, A., Cach-Pérez, M. J., Valdez-Hernández, M., & de la Rosa-Manzano, E. (2019). Effect of canopy management in the water status of cacao (*Theobroma cacao*) and the microclimate within the crop area. *Botanical Sciences*, 97(4), 701–710. <https://doi.org/10.17129/botsci.2256>
- Johnson, E. S., Bekele, F. L., Brown, S. J., Song, Q., Zhang, D., Meinhardt, L. W., & Schnell, R. J. (2009). Population structure and genetic diversity of the Trinitario cacao (*Theobroma cacao* L.) from Trinidad and Tobago. *Crop Science*, 49(2), 564–572. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.03.0128>
- Jones, S., & Gibbon, P. (2011). Developing agricultural markets in sub-Saharan Africa: Organic cocoa in rural Uganda. *Journal of Development Studies*, 47(10), 1595–1618. <https://doi.org/10.1080/00220388.2011.579107>
- Kamanyire, M. (2000). Natural resource management and policy in Uganda: Overview paper. Economic Policy Research Centre. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08d70e5274a27b200184f/3Kamanyire.pdf>
- Kerua, W., & Glyde, S. (2016). Beyond the cocoa farm: a new look at farmers' choices in livelihood activities and impact on productivity in selected areas of Papua New Guinea. *Rural Extension Farming Systems Journal*, 12(1), 1–11.
- Kiewisch, M., & Waarts, Y. R. (2020). No silver bullets: Closing the \$10 billion income gap in cocoa calls for cross-sector action. Wageningen Economic Research. <https://www.cocoalife.org/~media/CocoaLife/en/download/article/no-silver-bullets-executive-summary-paper-by-mdlz-cocoa-life-and-wageningen-university-november-2020.pdf>
- Klarer, A. J. (2014). The evolution and expansion of cacao farming in south west Cameroon and its effects on local livelihoods. Masters Thesis. Copenhagen University. <https://afs4food.cirad.fr/content/download/4549/34434/version/1/file/Klarer,+Evolution+of+cacao-AFS+&+effect+on+local+livelyhood+SW+Cameroon.pdf>
- Koko, L. (2014). Teractiv Cacao as a new fertilizer based reactive phosphate rock for cocoa productivity in Côte d'Ivoire: A participatory approach to update fertilization recommendation. *Procedia Engineering*, 83, 348–353.

<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.09.027>

- Kokoye, S., Molnar, J., Jolly, C., Shannon, D., & Huluka, G. (2018). Farmer knowledge and willingness to pay for soil testing in Haiti. *International Journal of Social Economics*, 45(7), 1109–1121. <https://doi.org/10.1108/IJSE-02-2017-0048>
- Kouassi, D. (2014). Study of the agro-morphological diversity of plant material used by cocoa farmers (*Theobroma cacao* (L.), Malvaceae)] from the Nawa region of Côte d'Ivoire. Thesis. Université Virtuelle de Côte d'Ivoire.
- Krishnamoorthy, C., Rajamani, K., Mekala, S., & Rameshkumar, S. (2015). Fertigation through trickle and micro sprinkler on flowering characters in cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Scientific Research and Essays*, 10(7), 266–272. <https://doi.org/10.5897/SRE2015.6155>
- LACE. (2014). Environmental and social management Framework (ESMF). Report available at: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/70174146805445382/pdf/E46040EA0Liber0Box385270B00PUBLIC0.pdf>
- Lahive, F., Hadley, P., & Daymond, A. J. (2018). The impact of elevated CO<sub>2</sub> and water deficit stress on growth and photosynthesis of juvenile cacao (*Theobroma cacao* L.). *Photosynthetica*, 56(3), 911–920. <https://doi.org/10.1007/s11099-017-0743-y>
- Laird, S. A., Awung, G. L., & Lysinge, R. J. (2007). Cocoa farms in the Mount Cameroon region: Biological and cultural diversity in local livelihoods. *Biodiversity and Conservation*, 16(8), 2401–2427. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9188-0>
- Lans, C. (2018). A review of the plant-based traditions of the cocoa panyols of Trinidad. *GeoJournal*, 83, 1425–1454. <https://doi.org/10.1007/s10708-017-9835-2>
- Laroche, K., Jiménez, R., & Nelson, V. (2012). Assessing the impact of fairtrade for Peruvian cocoa farmers. Natural Resources Institute, University of Greenwich. Available at: [https://files.fairtrade.net/publications/2012\\_FairtradeImpactCocoaPeru.pdf](https://files.fairtrade.net/publications/2012_FairtradeImpactCocoaPeru.pdf)
- Lasco, R. D., Sales, R. F., Estrella, R., Saplaco, S. R., Castillo, A. S. A., Cruz, R. V. O., & Pulhin, F. B. (2001). Carbon stock assessment of two agroforestry systems in a tropical forest reserve in the Philippines. *Philippine Agricultural Scientist*, 84(4), 401–407.
- Leal, F., Avilán, L., & Valderrama, E. (1999). Areas potenciales para el desarrollo del cacao en Venezuela. *Agroalimentaria*, 8. [https://www.researchgate.net/publication/44449196\\_Areas\\_potenciales\\_para\\_el\\_desarrollo\\_del\\_cacao\\_en\\_Venezuela](https://www.researchgate.net/publication/44449196_Areas_potenciales_para_el_desarrollo_del_cacao_en_Venezuela)
- Leakey, R. R. B. (1996). Definition of agroforestry revisited. *Agroforestry Today*, 8(1), 5–7
- Leyte, J. E. D., Pacardo, E. P., Rebanco, C. M., Protacio, C. M., & Alcantara, A. J. (2017). Environmental performance of cacao (*Theobroma cacao* L.) Production and primary processing. *Philippine Journal of Crop Science (PJCS)*2, 42(1), 51–58.
- Lockwood, G. (2015). Report of cacao planting materials from various cocoa-growing countries. In B. Laliberté & M. J. End (Eds.), A review of propagation methodologies (pp. 121–150). Bioversity International, Rome.
- López Acevedo, J. J. (2019). Competitividad comercial del cacao (*Theobroma cacao* L.), en el mercado de Nicaragua, Guatemala, Honduras, Panamá, Costa Rica y El Salvador en el periodo del 2011-2015. *REICE: Revista Electrónica de Investigación En Ciencias Económicas*, 7(13), 60–76. <https://doi.org/10.5377/reice.v7i13.8172>
- Löwe, A. (2017). Creating opportunities for young people in Ghana's cocoa sector. Overseas Development Institute, Working Paper 15. [www.pdaghana.com/images/opinion\\_papers/2017/Creating%20Opportunities%20for%20Youth%20in%20Ghana.pdf](http://www.pdaghana.com/images/opinion_papers/2017/Creating%20Opportunities%20for%20Youth%20in%20Ghana.pdf)
- Lutheran World Relief. (2015). Players and stakeholders in the cocoa value chain of Bundibugyo. *Mountains of the Moon University*, 2015(6), 1–25. [https://mmumf.files.wordpress.com/2015/10/2015-05-27-occasional\\_papers\\_no\\_6-lwr.pdf](https://mmumf.files.wordpress.com/2015/10/2015-05-27-occasional_papers_no_6-lwr.pdf)
- Maharaj, K. (2012). cacao breeding and planting material situation in Trinidad and Tobago and some of the other Caribbean islands. In *INGENIC 7th Workshop: Cocoa variety development and the supply of planting materials to farms*. Yaonde, Cameroon.
- Maharaj, S., Pemberton, C., De Sormeaux, A., & Patterson-Andrews, H. (2018). Are Cocoa Farmers in Trinidad Happy? Exploring Factors Affecting their Happiness. *The Journal of the Caribbean Agro-Economic Society*, 10(2), 14–32.
- Malhotra, S. K., & Elain Apshara, S. (2017). Genetic resources of cocoa (*Theobroma cacao* L.) and their utilization-an appraisal. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 77(2), 199–213. <https://doi.org/10.5958/0975-6906.2017.00027.X>
- Manga Essouma, F., Michel, I., Mala, W. A. et al. (2020a). Cocoa-based agroforestry system dynamics and trends in the Akongo subregion of central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00510-9>
- Marconi, L., & Armengot, L. (2020). Complex agroforestry systems against biotic homogenization: The case of plants in the herbaceous stratum of cocoa production systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 287, 106664. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106664>
- Marfu, J. (2015). Development and selection of new clones of CPB tolerance in PNG. In *Asia-Pacific Regional Cocoa Research Workshop*. Davao, Philippines.
- Maridueña, R.L. & Freire, G.G. (2006). Diversidad vegetal asociada a las zonas agroecológicas del Litoral del Ecuador. Report available at: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1656/1/3263.pdf>
- Martínez, A. (2000). Análisis de los sistemas agrarios de una pequeña zona rural de la Costa ecuatoriana. Mocache, provincia Los Ríos, Ecuador.
- Mata Anchundia, D., Rivero Herrada, M., & Segovia Montalvan, E. (2018). Sistemas agroforestales con cultivo de cacao fino de aroma: entorno socio-económico y productivo. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORE*, 6(1), 103–115.
- Mbenoun, M., Zeutsa, E. H. M., Samuels, G., Amougou Nsouga, F., & Nyasse, S. (2007). Dieback due to *Lasiodiplodia theobromae*, a new constraint in Cameroon. *New Disease Reports*, 15, 59.

- MCP. (2017). Mapping cocoa productivity. A project conducted by the University of Reading, the Cocoa Research Institute of Ghana and the Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute and supported by Mondelez International.
- Meludu, N. T., Elijah, B., Okanlawon, O. M., & Olanrewaju, P. O. (2017). Perceived effect of agricultural transformation agenda on livelihood of cocoa farmers in Osun State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, *21*(2), 17–29. <https://doi.org/10.4314/jae.v21i2.2>
- Meter, A., Atkinson, R. J., & Laliberte, B. (2019). Cadmium in Cacao from Latin America and the Caribbean – A Review of Research and Potential Mitigation Solutions. Bioversity International, Rome.
- Ministerio de Agricultura (2003). Manuel de cultivo del cacao. <https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/MIDAGRI/372/1/cacao%20-%20copia.pdf>
- Mithöfer, D., Roshetko, J. M., Donovan, J. A. et al. (2017). Unpacking 'sustainable' cocoa: do sustainability standards, development projects and policies address producer concerns in Indonesia, Cameroon and Peru? *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, *13*(1), 444–469. <https://doi.org/10.1080/21513732.2018.1432691>
- Morales Intriago F.L. (2013). Los productores de cacao de tipo Nacional en la provincia de Los Ríos, Ecuador: Un análisis socio económico. Programa de Postgrado en Extension Rural. Masters Thesis, University of Vicosa, Brazil. <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/4193/1/texto%20completo.pdf>
- Moreno-Miranda, C., Jordán, J., Moreno, R., Moreno, P., & Solis, J. (2019). Protected Designation of Origin and Sustainability Characterization: The Case of PDO Cocoa Arriba. *Agriculture*, *9*(10), 229. <https://doi.org/10.3390/agriculture9100229>
- Morett-Sánchez, J.C., & Celsa Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, *14*, 125-152.
- Moriarty, K., Elchinger, M., Hill, G., & Katz, J. (2014). Cacao Intensification in Sulawesi: A Green Prosperity Model Project. Report Available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/62434.pdf>
- Muillerman, S., & Vellema, S. (2017). Scaling service delivery in a failed state: cocoa smallholders, Farmer Field Schools, persistent bureaucrats and institutional work in Côte d'Ivoire. *International Journal of Agricultural Sustainability*, *15*(1), 83–98. <https://doi.org/10.1080/14735903.2016.1246274>
- Mulia, S., McMahon, P., Purwantaeas, A. et al. (2019). Effect of organic and inorganic amendments on productivity of cocoa on marginal soil in Sulawesi, Indonesia. *Experimental Agriculture*, *55*, 1–20.
- Naranjo-Merino, C. A., Ortiz-Rodriguez, O. O., & Villamizar-G, R. A. (2017). Assessing Green and Blue Water Footprints in the Supply Chain of Cocoa Production: A Case Study in the Northeast of Colombia. *Sustainability*, *10*(1), 1–9.
- Nasser, F., Maguire-Rajpaul, V. A., Dumenu, W. K., & Wong, G. Y. (2020). Climate-Smart Cocoa in Ghana: How Ecological Modernisation Discourse Risks Side-Lining Cocoa Smallholders. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *4*, 73. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00073>
- Ndoubè-Nkeng, M., Efombagn, M. I. B., Nyassé, S., Nyemb, E., Sache, I., & Cilas, C. (2009). Relationships between cocoa Phytophthora pod rot disease and climatic variables in Cameroon. *Canadian Journal of Plant Pathology*, *31*(3), 309–320. <https://doi.org/10.1080/07060660909507605>
- Niether, W., Armengot, L., Andres, C., Schneider, M., & Gerold, G. (2018). Shade trees and tree pruning alter throughfall and microclimate in cocoa (*Theobroma cacao* L.) production systems. *Annals of Forest Science*, *75*(2), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s13595-018-0723-9>
- Notaro, M., Gary, C., & Deheuevels, O. (2020). Plant diversity and density in cocoa-based agroforestry systems: how farmers' income is affected in the Dominican Republic. *Agroforestry Systems*, *94*(3), 1071–1084. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00472-7>
- Oakland, & AFSA. (2008). Organic cocoa in Sierra Leone. Agroecology case studies. Available at: [https://www.oaklandinstitute.org/sites/oaklandinstitute.org/files/Organic\\_Cocoa\\_Sierra\\_Leone.pdf](https://www.oaklandinstitute.org/sites/oaklandinstitute.org/files/Organic_Cocoa_Sierra_Leone.pdf)
- Ofori, A., Padi, F. K., & Amoako-Attah, I. (2020). Field evaluation of cacao progenies derived from Guiana clones for yield and black pod disease resistance. *Crop Science*, *60*(1), 249–261. <https://doi.org/10.1002/csc2.20101>
- Ojo, T. F., Kolodeye, G. F., & Oladele, T. S. (2019). Agrochemical based information usage among farmers: A pathway to sustainable cocoa production in Osun state. *Scientific Papers Series - Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, *19*(1), 331–338.
- Oro, F.Z., Bonnot, F., Ngo-Bieng, M.-A., Delaitred, E., Dufoura, B.P., Ametefee, K.E., Mississioe, E., Wegbee, J., Muller, E. & Cilas, C. (2012). Spatiotemporal pattern analysis of Cacao swollen shoot virus in experimental plots in Togo. *Plant Pathology*, *61*, 1043–1051.
- Omar, S. C., Bee, Y. G., & Sazali, N. T. (2018). A Monograph of a Malaysian Cocoa Smallholder: Technical Report. Khazanah Research Institute, Working paper 1/18. [http://www.krinstitute.org/assets/contentMS/img/template/editor/20180213\\_Working%20Paper\\_Cocoa%20Smallholder.pdf](http://www.krinstitute.org/assets/contentMS/img/template/editor/20180213_Working%20Paper_Cocoa%20Smallholder.pdf)
- Ongolo, S., Kouassi, S. K., Chérif, S., & Giessen, L. (2018). The tragedy of forestland sustainability in postcolonial Africa: Land development, Cocoa, and politics in Côte d'Ivoire. *Sustainability (Switzerland)*, *10*(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su10124611>
- Opoku, I., Appiah, A., Akrofi, A., & Owusu, G. (2000). *Phytophthora megakarya*: A potential threat to the cocoa industry in Ghana. *Ghana Journal of Agricultural Science*, *33*(2), 237–248. <https://doi.org/10.4314/gjas.v33i2.1876>
- Orbegoso, E. M., Saavedra, R., Marcelo, D., & La Madrid, R. (2017). Numerical characterisation of one-step and three-step solar air heating collectors used for cocoa bean solar drying. *Journal of Environmental Management*, *203*, 1080–1094.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.015>

- Osas, U. E., Meludu, N. T., & Omiunu Agbebaku, E. E. (2016). Adoption of integrated pest management among cocoa farmers in cross river and Osun States of Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 20(2), 188–201. <https://doi.org/10.4314/jae.v20i2.14>
- Pabón, M.G., Herrera-Roa, L.I., & Sepúlveda, W.S. (2016). Caracterización socio-económica y productiva del cultivo de cacao en el departamento de Santander (Colombia). *Revista Mexicana de Agronegocios*, 38, 283-294.
- Parra, D., Pérez, S., Sosa, D., Rumbos, R., Gutiérrez, B., & Moya, A. (2009). Avances en las investigaciones venezolanas sobre enfermedades del cacao. *RET. Revista de Estudios Transdisciplinarios*, 1. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/51994792\\_Avances\\_en\\_las\\_investigaciones\\_venezolanas\\_sobre\\_enfermedades\\_del\\_cacao](https://www.researchgate.net/publication/51994792_Avances_en_las_investigaciones_venezolanas_sobre_enfermedades_del_cacao)
- Pauwels, A. (2016). Review of the Quality Potential of Cocoa in Southern Vietnam. Masters thesis. Gent University. [https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/305/175/RUG01-002305175\\_2016\\_0001\\_AC.pdf](https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/305/175/RUG01-002305175_2016_0001_AC.pdf)
- Payne, M. J., Hurst, W. J., Miller, K. B., Rank, C., & Stuart, D. A. (2010). Impact of fermentation, drying, roasting, and dutch processing on epicatechin and catechin content of cacao beans and cocoa ingredients. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(19), 10518–10527. <https://doi.org/10.1021/jf102391q>
- Pereira, L. M. P., Boysielal, K., & Siung-Chang, A. (2007). Pesticide regulation, utilization, and retailers' selling practices in Trinidad and Tobago, West Indies: Current situation and needed changes. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 22(2), 83–90. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892007000700002>
- Peter, P. K., & Chandramohan, R. (2011). Occurrence and distribution of cocoa (*Theobroma cacao* L.) diseases in India. *The Journal of Research ANGRAU*, 39(4), 44–50.
- Phayanak. (n.d.). Where is cocoa grown around the world? | Chocolate Phayanak. <https://chocolatephayanak.com/unkategorisiert/where-is-cocoa-grown-around-the-world/>
- Phuc, C. N. (2013). Quality of Vietnamese cocoa liquor and butter. Masters Thesis, University of Gent. [http://www.cocoaconnect.org/sites/default/files/publication/RUG01-002063615\\_2013\\_0001\\_AC.pdf](http://www.cocoaconnect.org/sites/default/files/publication/RUG01-002063615_2013_0001_AC.pdf)
- Poveda, V., Orozco, L., Medina, C., Cerda, R., & Lopez, A. (2013). Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales de cacao en Waslala, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, 49. Available at: [http://repositorio.bibliotecaortn.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5760/Almacenamiento\\_de\\_carbono\\_en\\_sistemas\\_agroforestales.pdf;sequence=1](http://repositorio.bibliotecaortn.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5760/Almacenamiento_de_carbono_en_sistemas_agroforestales.pdf;sequence=1).
- Puentes-Páramo, Y. J., Menjivar-Flores, J. C., & Aranzazu-Hernández, F. (2016). Concentración de nutrientes en hojas, una herramienta para el diagnóstico nutricional en cacao. *Agronomía Mesoamericana*, 27(2), 329. <https://doi.org/10.15517/am.v27i2.19728>
- Quaye, W., Ampadu, R., & Onumah, J. A. (2014). Review of existing land tenure arrangements in cocoa growing areas and their implications for the cocoa sector in Ghana. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Review-of-Existing-Land-Tenure-Arrangements-in-And-Onumah-Sarpong/f42584f76b1c5114d0eea54ab09ff82b781a9852>
- Quilloy, K. P. (2015). Empowering Small Farmers through Cooperative: The Success Story of Subasta Integrated Farmers Multi-Purpose Cooperative. *International Review of Management and Business Research*, 4(1), 361–375.
- Ramírez, P. 2006. Estructura y dinámica de la Cadena del Cacao en el Ecuador: Sistematización de Información y Procesos en marcha. GTZ. Available from: <http://infocafes.com/portal/biblioteca/estructura-y-dinamica-en-la-cadena-de-cacao-en-el-ecuador-sistematizacion-de-informacion-y-procesos-en-marcha-2/>
- Ramtahal, G., Chang Yen, I., Bekele, I., Bekele, F., Wilson, L., Maharaj, K., & Sukha, B. (2015). Implications of distribution of cadmium between the nibs and testae of cocoa beans on its marketability and food safety assessment. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, 7(5), 731–736. <https://doi.org/10.3920/QAS2013.0388>
- Riedel, J., Kägi, N., Armengot, L., & Schneider, M. (2019). Effects of rehabilitation pruning and agroforestry on cacao tree development and yield in an older full-sun plantation. *Experimental Agriculture*, 55(6), 849–865. <https://doi.org/10.1017/S0014479718000431>
- Ruf, F.O. (2016). Mineral and Organic fertilization stories in Côte d' Ivoire Reinternalization of deforestation-led externalized costs. *ICCO World Cocoa Conference*.
- Ruf, F. O. & Paulin, D. (2005). The Success Alliance cocoa project in Vietnam. Contribution to its monitoring and evaluation system. CIRAD Technical Report. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/296835061>
- Ryan, D., Bright, G. A., & Somarriba, E. (2009). Damage and yield change in cocoa crops due to harvesting of timber shade trees in Talamanca, Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 77(2), 97–106. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9222-1>
- Salazar, O. V., Ramos-Martín, J., & Lomas, P. L. (2018). Livelihood sustainability assessment of coffee and cocoa producers in the Amazon region of Ecuador using household types. *Journal of Rural Studies*, 62, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.06.004>
- Sangronis, E., Soto, M. J., Valero, Y., & Buscema, I. (2014). Cascarilla de cacao venezolano como materia prima de infusiones. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 64, 123.
- Santosa, E., Sakti, G. P., Fattah, M. Z., Zaman, S., & Wahjar, A. (2018). Cocoa production stability in relation to changing rainfall and temperature in East Java, Indonesia. *Journal of Tropical Crop Science*, 5(1), 6–17. <https://doi.org/10.29244/jtcs.5.1.6-17>
- Sauvadet, M., Saj, S., Freschet, G. T. et al. (2020). Cocoa agroforest multifunctionality and soil fertility explained by shade tree litter traits. *Journal of Applied Ecology*, 57(3), 476–487. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13560>

- Schroth, G., Garcia, E., Griscom, B. W., Teixeira, W. G., & Barros, L. P. (2016). Commodity production as restoration driver in the Brazilian Amazon? Pasture re-agro-forestation with cocoa (*Theobroma cacao*) in southern Pará. *Sustainability Science*, *11*(2), 277–293. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0330-8>
- Schwartz, T. T., Maass, H., & Brookes, K. (2014). Haiti Cacao Impact Evaluation Baseline. Report available at: <https://www.scribd.com/document/433415293/Haiti-Cacao-Baseline-CRS-12-31-2014>
- Scott, G. J., Donovan, J., & Higuchi, A. (2015). Costs, quality, and competition in the cocoa value chain in Peru: An exploratory assessment. *Custos e Agronegocio*, *11*(4), 324–358.
- Sefriadi, H., Villano, R., Fleming, E. and Patrick, I. (2013). Production constraints and their causes in the cacao industry in West Sumatra: From the farmers' perspective. *International Journal of Agricultural Management* *3*, 30–42
- Sellare, J., Meemken, E., Kouamé, C., & Qaim, M. (2020). Do sustainability standards benefit smallholder farmers also when accounting for cooperative effects? Evidence from Côte d'Ivoire. *American Journal of Agricultural Economics*, *102*(2), 681–695. <https://doi.org/10.1002/ajae.12015>
- Shamshuddin, J., Anda, M., Fauziah, C. I., & Omar, S. R. S. (2011a). Growth of cocoa planted on highly weathered soil as affected by application of basalt and/or compost. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, *42*(22), 2751–2766. <https://doi.org/10.1080/00103624.2011.622822>
- Siegel, P. B., Alwang, J., & Tech, V. (2004). Export commodity production and broad-based rural development: Coffee and cocoa in the Dominican Republic. *World Bank Policy Research Working Paper*, *3360*. Available at: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=610351](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=610351)
- Sehgal, J. (1989). Classification and correlation of the Vietnamese soils. A technical report. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2016022802>
- Singh, K., Sanderson, T., Field, D., Fidelis, C., & Yini, D. (2019, June). Soil security for developing and sustaining cocoa production in Papua New Guinea. *Geoderma Regional*, *17*, e00212. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2019.e00212>
- Snoeck, D., Koko, L., Joffre, J., Bastide, P., & Jagoret, P. (2016). Cacao nutrition and fertilization. In E. Lichtfouse (Ed.). *Sustainable Agriculture Reviews*. pp.155–200. Switzerland: Springer International Publishing. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-26777-7\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-26777-7_4)
- Sounigo, O., & Efombagn Mousseni, I. B. (2012). Cocoa improvement and variety delivery effort in Cameroon. In *INGENIC 7th Workshop: Cocoa variety development and the supply of planting materials to farms*. Yaonde, Cameroon.
- Suárez-Venero, G. M., Avendaño-Arrazate, C. H., Ruiz-Cruz, P. A., & Estrada-De-Los-Santos, P. (2019). Structure and impact of taxonomic diversity on cocoa of Soconusco, Chiapas, México. *Agronomy Mesoamerican*, *30*(2), 353–365. <https://doi.org/10.15517/am.v30i2.34032>
- Suárez Salazar, J. C., Ngo Bieng, M. A., Melgarejo, L. M., Di Rienzo, J. A., & Casanoves, F. (2018). First typology of cacao (*Theobroma cacao* L.) systems in Colombian Amazonia, based on tree species richness, canopy structure and light availability. *PLOS ONE*, *13*(2), e0191003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191003>
- Sujith, S. S., & Minimol, J. S. (2016). Kerala Agricultural University (KAU) released cocoa varieties. *Advances in Life Sciences*, *5*, 2278–3849.
- Tano, A. M. (2012). Crise cacaoyère et stratégies des producteurs de la sous-préfecture de Meadji au sud-ouest ivoirien. PhD Thesis. Toulouse University. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00713662/document>
- TechnoServe. (2015). Building a Sustainable and Competitive Cocoa Value Chain in Peru. <https://www.technoserve.org/wp-content/uploads/2015/09/case-study-building-a-sustainable-and-competitive-cocoa-value-chain-in-peru.pdf>
- Tezara, W., Urich, R., Jaimez, R., Coronel, I., Araque, O., Azócar, C., & Chacón, I. (2016). Does criollo cocoa have the same ecophysiological characteristics as forastero? *Botanical Sciences*, *94*(3), 563–574. <https://doi.org/10.17129/botsci.552>
- Tiraieyari, N., Hamzah, A., & Samah, B. A. (2014). Extension agents and sustainable cocoa farming: A case study of extension agents in Sabah state, Malaysia. *Modern Applied Science*, *8*(6), 210–218. <https://doi.org/10.5539/mas.v8n6p210>
- Tokgoz, S., Allen, S., Majeed, F., Paris, B., Adeola, O., & Osabuohien, E. (2020). Distortions to agricultural incentives: Evidence from Nigerian value chains. *Review of Development Economics*, *24*(3), rode.12664. <https://doi.org/10.1111/rode.12664>
- Tondoh, J. E., Kouamé, F. N. guessa., Martinez Guéi, A., Sey, B., Wowo Koné, A., & Gnessougou, N. (2015). Ecological changes induced by full-sun cocoa farming in Côte d'Ivoire. *Global Ecology and Conservation*, *3*, 575–595. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.02.007>
- Torres-De La Cruz, M., Ortiz-García, C. F., Bautista-Muñoz, C., Ramírez-Pool, J. A., Ávalos-Contreras, N., Cappello-García, S., & De La Cruz-Pérez, A. (2015). Diversidad de Trichoderma en el agroecosistema cacao del estado de Tabasco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *86*(4), 947–961. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.07.012>
- Torres, L. A. (2012). Manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico. *Universidad De Cuenca, Ecuador*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3250/1/TESIS.pdf>
- Tothmihaly, A., & Ingram, V. (2019). How can the productivity of Indonesian cocoa farms be increased? *Agribusiness*, *35*(3), 439–456. <https://doi.org/10.1002/agr.21595>
- Trognitz, B., Cros, E., Assemat, S., Davrieux, F. et al. (2013). Diversity of Cacao Trees in Waslala, Nicaragua: Associations between Genotype Spectra, Product Quality and Yield Potential. *PLoS ONE*, *8*(1), e54079. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054079>

- Trognitz, B., Scheldeman, X., Hansel-Hohl, K., Kuant, A., Grebe, H., & Hermann, M. (2011). Genetic population structure of cacao plantings within a young production area in Nicaragua. *PLoS ONE*, *6*(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016056>
- Tschora, H., & Cherubini, F. (2020). Co-benefits and trade-offs of agroforestry for climate change mitigation and other sustainability goals in West Africa. *Global Ecology and Conservation*, *22*, e00919. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00919>
- Tsiboe, F., Dixon, B. L., Nalley, L. L., Popp, J. S., & Luckstead, J. (2016a). Estimating the impact of farmer field schools in sub-Saharan Africa: the case of cocoa. *Agricultural Economics*, *47*(3), 329–339. <https://doi.org/10.1111/agec.12233>
- UCR. (2020). La agricultura costarricense se reinventa frente a la pandemia del COVID-19. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/05/16/la-agricultura-costarricense-se-reinventa-frente-a-la-pandemia-del-covid-19.html>
- USAID. (2019). Instrumentos para un crecimiento libre de deforestación en el cacao peruano: la propuesta de la Alianza Cacao Perú 22<sup>o</sup> Convención Nacional de Café y Cacao. <https://camcafeperu.com.pe/convencion/assets/files/exposicion-22-CONVENCION-CAFE-Y-CACAO-2019.pdf>
- Vanhove, W., Yao, R. K., N'Zi, J. C., N'Guessan Toussaint, L. A., Kaminski, A., Smagghe, G., & Van Damme, P. (2020). Impact of insecticide and pollinator-enhancing substrate applications on cocoa (*Theobroma cacao*) cherville and pod production in Côte d'Ivoire. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *293*, 106855. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106855>
- Vanlauwe, B., Diels, J., Lysse, O. et al. (2002). Fertility status of soils of the derived savanna and Northern Guinea savanna and response to major plant nutrients, as influenced by soil type and land use management. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, *62*(2), 139–150. <https://doi.org/10.1023/A:1015531123854>
- Vázquez-Ovando, A., Chacón-Martínez, L., Betancur-Ancona, D., Escalona-Buendía, H., & Salvador-Figueroa, M. (2015). Sensory descriptors of cocoa beans from cultivated trees of Soconusco, Chiapas, Mexico. *Food Science and Technology*, *35*(2), 285–290. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.6552>
- Velásquez, L. M. (2016). Influencia del proceso de fermentación sobre las características de calidad del grano de cacao (*Theobroma cacao*). Masters thesis. Universidad Nacional de Colombia. Available at: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59884>
- Venture, G. R., Varguillas, C. G., Vidal, R., & Castillo, A. (2010). INIA-Venezuela. In *CFC/ICCO/Biodiversity project on cocoa productivity and quality improvement: a participatory approach. Final Institute Report*. Biodiversity International, Rome.
- Venturieri, G. A. (2011). Flowering levels, harvest season and yields of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*). *Acta Amazonica*, *41*(1), 143–152. <https://doi.org/10.1590/s0044-59672011000100017>
- Vigneri, M., Serra, R., & Wilson, S. (2016). Researching the impact of increased cocoa yields on the labour market and child labour risk in Ghana and Côte d'Ivoire. ICI Labour Market Research Study. [https://www.researchgate.net/publication/322987637\\_Researching\\_the\\_Impact\\_of\\_Increased\\_Cocoa\\_Yields\\_on\\_the\\_Labour\\_Market\\_and\\_Child\\_Labour\\_Risk\\_in\\_Ghana\\_and\\_Cote\\_d'Ivoire](https://www.researchgate.net/publication/322987637_Researching_the_Impact_of_Increased_Cocoa_Yields_on_the_Labour_Market_and_Child_Labour_Risk_in_Ghana_and_Cote_d'Ivoire).
- Waarts, Y., Janssen, V., Ingram, V., & Slingerland, M. (2019). A living income for smallholder commodity farmers and protected forests and biodiversity: how can the private and public sectors contribute? Research Report. Available at <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/556298>
- Wade, A. (2015). Understanding the distribution of soil carbon in Gabon, Central Africa. Masters thesis. Duke University. <file:///C:/Users/daymo/Downloads/Wade%20MP%202015.pdf>
- WCF (2018). Transitioning to high quality sustainable cocoa in the Dominican Republic: A success story. <https://www.worldcocoaoundation.org/blog/transitioning-to-high-quality-sustainable-cocoa-in-the-dominican-republic-a-success-story/>
- WCF. (2021). Cocoa & Forests Initiative. <https://doi.org/https://www.worldcocoaoundation.org/initiative/cocoa-forests-initiative/>
- Wessel, M., & Quist-Wessel, P. M. F. (2015). Cocoa production in West Africa, a review and analysis of recent developments. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, *74-75*, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2015.09.001>
- Witteveen, L., Lie, R., Goris, M. & Ingram, V. 2017. Design and development of a digital farmer field school. Experiences with a digital learning environment for cocoa production and certification in Sierra Leone. *Telematics and Infomatics*, *34*, 1673-1684.
- Yamoah, F. A., Kaba, J. S., Amankwah-Amoah, J., & Acquaye, A. (2020). Stakeholder Collaboration in Climate-Smart Agricultural Production Innovations: Insights from the Cocoa Industry in Ghana. *Environmental Management*, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s00267-020-01327-z>
- Yusof, N. M., Syahlan, S., Zulkefli, F., & Bakar, M. A. (2017). Factors influencing the Cocoa Smallholders Behavior Decision Making in Hilir Perak. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *7*(10), 637–643. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i10/3418>
- Yao, C. Y. A., Kpangui, K. B., Vroh, B. T. A., & Ouattara, D. O. (2016). *Revue d'ethnoécologie*, *9*. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.2474>
- Zanh, G. G., Kpangui, K. B., Barima, Y. S. S., & Jan, B. (2019). Migration and agricultural practices in the peripheral areas of côte d'ivoire state-owned forests. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(22), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su11226378>
- Zikria, V., Takahashi, K., Maeda, K. (2019). International Competitiveness of Indonesia's Cocoa Sector: From the Viewpoint of Product Differentiation. *Journal-Faculty of Agriculture Kyushu University*, *64*(2), 407–413.

ANNEXE I. Comparaison des zones cacaoyères provenant de diverses sources bibliographiques par rapport à celles répertoriées par la FAO.

<b>Continent</b>	<b>Pays</b>	<b>Superficie totale (données provenant de sources bibliographiques) (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie totale selon la FAO (km<sup>2</sup>)</b>
Afrique	Libéria	364	759
Afrique	Sierra Leone	330	244
Afrique	Ouganda	190	724
Afrique	Ghana	19 500	16 898
Afrique	Nigéria	8 000	12 821
Afrique	Gabon	10	16
Afrique	Guinée	-	358
Afrique	Togo	-	100
Afrique	Cameroun	4 500	6 047
Afrique	Côte d'Ivoire	25 000	27 460
Asie	Inde	319	890
Asie	Philippines	250	271
Asie	Viêt Nam	225	-
Asie	Malaisie	174	150
Asie	Papouasie- Nouvelle-Guinée	1 300	1 124
Asie	Indonésie	17 000	16 006
Amérique	Nicaragua	79	116
Amérique	Équateur	5 600	5 254
Amérique	Mexique	613	585
Amérique	Pérou	400	1 304
Amérique	Colombie	1 730	1 178
Amérique	Costa Rica	32	43
Amérique	Haïti	180	346
Amérique	République dominicaine	1 520	1 509
Amérique	Trinité-et-Tobago	70	28
Amérique	Venezuela	40	809
Amérique	Bolivie	89	104
Amérique	Brésil	6 205	5 819

Annexe II : Résumé des informations disponibles dans la bibliographie sur les caractéristiques des exploitations cacaoyères dans différents pays

**LÉGENDE**

Informations disponibles

Informations disponibles mais pouvant nécessiter une vérification

Informations disponibles mais non actualisées

Peu d'informations

Aucune information

AFRIQUE	Cameroun	Côte	Gabon	Ghana	Guinée	Libéria	Nigéria	Sierra Leone	Togo	Ouganda
Profil d'âge										
Niveau d'éducation										
Taille de la famille										
Superficie totale cultivée										
Densité de plantation										
Âge de l'exploitation										
Taille de l'exploitation										
Grandes plantations										
Clones/hybrides recommandés										
Cacao fin										
Prix										
Arbres d'ombrage										
Type de sol										
Cadmium										
Utilisation d'engrais										
Gestion de l'eau										
Replantation										
Élagage										
Rendement										
Prévalence des ravageurs et des maladies										
Autres sources de revenus										
Produits de cacao										
Fermentation										
Méthodes de vente										
Profils d'acheteurs										
Sources de main-d'œuvre										
Régime foncier										
Certification										
Associations d'agriculteurs										
Services de vulgarisation										

AMÉRIQUE	Bolivie	Brésil	Colombie	Costa Rica	Rép. dominicaine	Équateur	Haïti	Mexique	Nicaragua	Pérou	Trinité-et-Tobago	Venezuela
Profil d'âge												
Niveau d'éducation												
Taille de la famille												
Superficie totale cultivée												
Densité de plantation												
Âge de l'exploitation												
Taille de l'exploitation												
Grandes plantations												
Clones/hybrides recommandés												
Cacao fin												
Prix												
Arbres d'ombrage												
Type de sol												
Cadmium												
Utilisation d'engrais												
Gestion de l'eau												
Replantation												
Élagage												
Rendement												
Prévalence des ravageurs et des maladies												
Autres sources de revenus												
Produits de cacao												
Fermentation												
Méthodes de vente												
Profils d'acheteurs												
Sources de main-d'œuvre												
Régime foncier												
Certification												
Associations d'agriculteurs												
Services de vulgarisation												

ASIE	Inde	Indonésie	Malaisie	Papouasie-Nouvelle-Guinée	Philippines	Viêt Nam
Profil d'âge						
Niveau d'éducation						
Taille de la famille						
Superficie totale cultivée						
Densité de plantation						
Âge de l'exploitation						
Taille de l'exploitation						
Grandes plantations						
Clones/hybrides recommandés						
Cacao fin						
Prix						
Arbres d'ombrage						
Type de sol						
Cadmium						
Utilisation d'engrais						
Gestion de l'eau						
Replantation						
Élagage						
Rendement						
Prévalence des ravageurs et des maladies						
Autres sources de revenus						
Produits de cacao						
Fermentation						
Méthodes de vente						
Profils d'acheteurs						
Sources de main-d'œuvre						
Régime foncier						
Certification						
Associations d'agriculteurs						
Services de vulgarisation						

### ANNEXE III. Informations complémentaires sur les coopératives et la commercialisation

#### Exemples de coopératives et d'organisations d'agriculteurs

Brésil	Cooperativa dos Produtores Orgânicos do Sul da Bahia, Cooperativa Agroindustrial da Transamazônica, Cooperacau Transamazônica, Cooperativa Ouro Verde, Associação Cacau Sul Bahia, Rede Povos da Mata, Cooperativa de Serviços Sustentáveis da Bahia et Cooperativa da Agricultura Familiar e Economia Solidária da Bacia do Rio Salgado e Adjacências (Coopfesba)
Mexique	Les principales associations de producteurs de cacao de l'État du Chiapas sont les suivantes : Asociación Agrícola Local de Productores de Cacao de Tapachula (Association agricole locale de producteurs de cacao de Tapachula) ; Asociación Agrícola Local de Productores de Cacao de Tuxtla Chico (Association agricole locale de producteurs de cacao de Tuxtla Chico) ; Sociedad de Producción Rural Cuevas de Tigre de Pichucalco (Société de production rurale des grottes du tigre de Pichucalco) ; Asociación Agrícola Local de Productores de Cacao de Tuzantán (Association agricole locale des producteurs de cacao de Tuzantán) ; et Alianza del Cacao de Tuxtla Chico (Alliance coopérative du cacao de Tuxtla Chico).
Nicaragua	Les organisations paysannes sont les suivantes : Coosemucrim (173) ; Cooprocacuf (191) ; Coodeprosa (36) ; Asisherca (45) ; UCA (186) ; Sano y Salvo (106) ; Compoc (234) (Saballos et al., 2017). CACAONICA (Cooperativa de Servicios Agroforestales y de Comercialización de Cacao), l'une des plus grandes coopératives, est passée de 69 à 446 membres entre 2000 et 2010 (Aguad, 2010).

Répertoire des organisations dédiées à la production et à la commercialisation du cacao au Mexique. Dans Arrazate et al. (2011, p. 63)

Organización
Asociación Agrícola Local de Juárez Chiapas
Asociación de Cacao Tecpateco, S.P.R. de R.L.
AMSA
Asociación de Prod. Rural Tuxtla Chico
Asociación de Productores de Cacao y Coco, Cosa Pacífico
Asociación Agrícola P.C. Huixtla
Asociación de Soconusco
Asociación de Tapachula
Asociación Local Agrícola de Productores de Cacao de Huimanguillo
Asociación Nacional de Fabricantes de Chocolates, Dulces y Similares de la República Mexicana, A.C
Cacao Maya de la Asociación de Acapetahua
Cacao Mazatan
Centro de Agroecología San Francisco de Asís, A.C.
Red Maya de Organizaciones Orgánicas
Chocolates El Chontal
Chocolate Mayordomo
Chocolates Finos San José
Chocolates Wolter y Museo del Cacao
Consejo Nacional de Productores de Cacao, A.C.
Integradora de Cacao y Productos Ecológicos de la Zona Norte de Chiapas México, S.A. de C.V (INCRAPRECH)
Integradora de Cacao Zona V Norte.
Intermediario de cacao
Nestlé de México, S.A de C.V.
Ostuacán S.P.R.
Unión Independiente de Productores de Cacao
Asociación Agrícola Local de Prod. de Cacao
Unión Nacional de Productores de Cacao
Sistema-Producto Cacao representantes

#### ANNEXE IV. Informations complémentaires sur les services de vulgarisation

Philippines	Les agences gouvernementales impliquées dans le développement de l'industrie du cacao sont les suivantes : programme de développement des cultures à haute valeur ajoutée du ministère de l'Agriculture (DA) ; programme de développement rural des Philippines du DA ; programme national d'écologisation du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles ; projet de développement des entreprises de noix de coco et de cacao de l'Autorité philippine de la noix de coco ; programmes de regroupement industriel, d'aide à la commercialisation, de promotion du commerce et de services partagés du ministère du Commerce et de l'Industrie (DTI) ; Programme de relance du marché (MRP) du DTI ; Programme de crédit à la production agricole du ministère de la Réforme agraire ; Projet de développement agricole durable de Mindanao (MinSAAD) ; Programme de crédit du DA-Conseil des politiques de crédit agricole ; Programmes SETUP, MPEX et CAPE du DOST (ministère des Sciences et de la Technologie) ; et projets de recherche et développement du DA-Office de l'industrie et de la recherche végétale (ministère de l'Agriculture - BPI, 2016).
-------------	--