



## ***Groupe des Etats d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique***

### **MISSION REF: 086-16 RENFORCEMENT DE L'INFRASTRUCTURE QUALITE SANITAIRE ET PHYTOSANITAIRE (OUTILS LEGISLATIFS ET INSTITUTIONNELS- ACTEURS PRIVES ET PUBLICS)**

#### **ACTIVITE 2 : EVALUATION DE QUATRE LABORATOIRES, ETAT DES LIEUX**

### **“PROGRAMME ACP-UE TBT” (REG/FED/022-667)**

*Ref Projet 086-16*

## **RAPPORT TECHNIQUE FINAL**

**Date 29 novembre 2016**

*Projet mis en œuvre par Dr Ngando Essoh Josué*

**Consultant indépendant**



# Table des matières

## Table des matières

<b>ABBREVIATIONS ET ACCRONYMES.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX, GRAPHIQUES ET PHOTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>RÉSUMÉ EXECUTIF.....</b>	<b>5</b>
<b>1    CONTEXTE.....</b>	<b>6</b>
<b>2    ACTIVITES MISES EN OEUVRE.....</b>	<b>7</b>
<b>3    RESULTATS OBTENUS .....</b>	<b>21</b>
<b>4    PRINCIPALES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>23</b>

## Abbreviations et acronymes

CISAC	Conseil Interprofessionnel Des Sociétés D'assainissement Du Cameroun
ONCC	Office National du Cacao Café
FSUD	Faculté des Sciences de l'Université de Douala
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
IRAD	Institut de Recherche Agricole pour le Développement
HYDRAC	Hydrocarbures-Analyses-Contrôles
Sic Cacao	Société industrielle de Cacao
Labo-Reg ONCC	Laboratoire central des analyses de l'ONCC
Labo-Reg Minader	Laboratoire national du contrôle et de la qualité des intrants et des produits agricoles du MINADER
Labo-FSUD	Laboratoires de la faculté des sciences de l'université de Douala
Labo Hydrac	Laboratoires de HYDRAC
Labo Irad	Laboratoire des sols de l'IRAD de Nkolbisson
Labo Sic Cacao	Laboratoire de la Sic –Cacao
OIE	Organisation Internationale pour la santé Animale
CIPV	Convention Internationale pour la Protection des Végétaux

## Liste des tableaux, Graphiques et Photos

Tableau 1: Chronogramme d'activités et présentation des parties prenantes

Tableau 2 : Liste des réunions avec les parties prenantes pour les propositions et principales conclusions et recommandations

Tableau 3 : la structure des ressources humaines au sein des laboratoires visités

Tableau 4: La typologie des analyses réalisées dans les laboratoires visités

Figure 1: Schéma de la plate-forme d'analyses physico chimiques des fèves de cacao avant exportation

Photo 1 : Laboratoires en construction (a) au Minader et (b) à Hydrac

Photo 2 : Animalerie du Labo-FSUD pour des analyses de toxicologie

Photo 3 : Quelques équipements de laboratoire (a) CPG au Labo-Reg ONCC ; (b) HPLC au Labo-Reg ONCC ; (c) spectrophotomètre (SAA) au Labo-Reg ONCC ; (d) Armoire ventilé au Labo Hydrac ; (e) GC-MS au Labo-Reg Minader ; (f) Four de dessiccation au Labo Irad

Photo 4 : Les certificats d'accréditation (a) pour des analyses spécifiques dans le Labo Hydrac ; (b) pour des analyses physicochimiques dans le Labo Irad

Photo 5 : Quelques dispositifs de sécurité en place dans les laboratoires visités (a) les pictogrammes et affiches de sécurité au Labo Hydrac ; (b) luminaire de présence d'opérateur au Labo Hydrac ; (c)(d) salles compartimentées en fonction des opérations avec porte coupe-feu munis de ressort de rappel au Labo Irad ; (e) la tuyauterie en inox récemment installé au Labo-Reg ONCC ; (f) douche de lavage d'opérateur en cas d'exposition au Labo-Reg ONCC; (g) bloc de bouteille de gaz à l'extérieur du bâtiment au Labo Irad.

## RÉSUMÉ EXECUTIF

---

Cette étude avait pour objectif d'évaluer les potentialités (techniques et ressources humaines) de quatre (4) laboratoires d'essais parmi lesquels un laboratoire de référence de contrôle des pesticides). Finalement 6 laboratoires ont été évalués parmi lesquels 5 laboratoires d'essais (Labo-Reg ONCC, Labo-FSUD, Labo Irad, Labo Hydrac et Labo Sic Cacao) et un laboratoire d'analyse de pesticide le Labo-Reg Minader. Seul le Labo Sic Cacao exerce entièrement dans le secteur privé. L'évaluation consistait faire d'une part un état des lieux des équipements et infrastructures en place et d'autre part de faire une enquête sur les compétences disponibles au Cameroun.

Les résultats ont montré que les différents laboratoires réalisent différents types d'analyses en fonction de leurs domaines d'activité respectifs. Le niveau de réalisation de ces analyses est fort pour des analyses physiques et très variable (de faible à fort) pour des analyses chimiques. Les ressources humaines sont bien étoffées et bien structurées dans les différentes unités, elles nécessitent toutefois un renforcement en capacité pour des techniques plus récentes.

Les laboratoires pris individuellement ne sont pas capables de réaliser toutes les analyses nécessaires pour la détection des résidus et contaminants dans les denrées alimentaires, dans les eaux et dans l'environnement. Mais une fois mis en réseau autour d'un plateau technique, ils pourraient constituer une force déterminante pour atteindre cet objectif, ce qui assurerait une certaine souveraineté au Cameroun en ce qui concerne le contrôle de la qualité tant en amont qu'en aval de la chaîne de production. La mise en place d'un tel dispositif est toutefois conditionnée par l'arrimage des différents laboratoires à la norme Iso 17025 pour des analyses concernées. Certains laboratoires le sont déjà pour des analyses physicochimiques (Labo Hydrac, Labo Irad), d'autres sont en voie d'accréditation pour des analyses physicochimiques (Labo-Reg ONCC) et d'autres encore envisagent de rentrer dans le processus. Pour y parvenir, ces laboratoires ont exprimé le besoin d'un accompagnement technique.

## 1 CONTEXTE

---

L'objectif globale de cette étude était de renforcer les outils législatifs et institutionnels et les différents acteurs privés et publics de l'infrastructure qualité sanitaire et phytosanitaire au Cameroun. Plus spécifiquement l'étude consistait à évaluer les potentialités (techniques et ressources humaines) de quatre (4) laboratoires (trois laboratoires de référence SPS et un laboratoire de référence de contrôle des pesticides). Le résultat attendu est alors : Les potentialités (techniques et ressources humaines) de quatre (4) laboratoires sont évaluées (trois laboratoires de référence SPS et un laboratoire de référence de contrôle des pesticides).

Dans cette étude nous avons évalué 6 laboratoires au lieu de 4 comme fixé par les termes de références. Ceci a été fait pour optimiser les chances de rassembler le maximum d'outils et équipement permettant de réaliser au Cameroun toutes les analyses nécessaires pour le contrôle des denrées alimentaires, les eaux et l'environnement.

L'agriculture du Cameroun est la principale source de croissance et de devises du pays. En 2014, l'agriculture représentait 44 % du PIB. L'agriculture est la principale occupation pour 56 % de la population active au Cameroun en 2013, bien que seulement environ 15,4 % des terres soient arables.

Ce faible pourcentage est dû à une mauvaise politique de gestion des terres cultivables et à un enclavement presque universel des zones cultivables. En effet, très peu de routes relient les campagnes aux grandes villes, ce qui a un impact économique important étant donné que les régions susceptibles d'être exploitées ne sont pas reliées aux marchés. Cependant malgré ces défauts (en passe d'être peu à peu résolus), le Cameroun jouit d'une agriculture dynamique qui réussit non seulement à atteindre l'autosuffisance alimentaire à plus de 80 %, mais aussi à stimuler les exportations des produits de consommation vers les pays voisins qui sont enclavés (Tchad et République centrafricaine) ainsi que ceux qui ne produisent pas assez de vivres tel que le Gabon et la Guinée équatoriale.

Dans l'agriculture du Cameroun, les produits phytopharmaceutiques sont actuellement un moyen presque incontournable pour lutter contre les ennemis des cultures. Leur usage raisonné contribue à la production d'une nourriture saine, de qualité et économiquement abordable pour le consommateur. L'utilisation d'un produit de protection des plantes peut cependant conduire à la présence de résidus de la substance active ou de ses métabolites dans les produits végétaux.

C'est pourquoi, il est important de prêter attention à l'application correcte des pesticides. Des limites maximales de résidus de pesticides (LMRs) sont ainsi fixées au niveau national, européen et international pour les différentes substances actives sur les différentes cultures sur lesquelles elles sont autorisées. Elles ont pour but de protéger le consommateur, de

vérifier l'utilisation correcte des pesticides et de favoriser le commerce international des denrées alimentaires.

Les exigences accrues en matière de sécurité alimentaire et de protection de l'environnement exigent également de pouvoir disposer de méthodes d'analyse fiables des substances indésirables tels les pesticides et autres produits apparentés présents à l'état de trace de façon à pouvoir analyser ou contrôler les denrées alimentaires d'origine animale ou végétale et les constituants de l'environnement (sols, eaux, sédiments ...). Les directives européennes et internationales définissent les paramètres et critères en matière de validation des méthodes d'analyse de résidus de pesticides.

## 2 ACTIVITES MISES EN OEUVRE

### 2.1- LA PLANIFICATION DES ACTIVITES ET DESIGNATION DES PARTIES PRENANTES

Avant le démarrage des activités nous avons procédé à une prise de contact des principaux bénéficiaires du CISAC, puis ensemble nous avons validé les activités suivant le chronogramme ci-dessous (Tableau 1 et 2):

Tableau 1 : Chronogramme d'activités et présentation des parties prenantes

Dates	Opérations de descentes sur le terrain	Personnes rencontrées	Fonction	Institutions
10/10/2016	Prise de contact avec le CISAC	Ndjip Bahoya	Président	CISAC
17/10/2016	Rencontre avec les administrations techniques	Mbakop Martin	Délégué regional	Ministere du commerce (Minmid)
18/10/2016	Rencontre avec les parties prenantes CISAC	Ndjip Bahoya	Président	CISAC
18/10/2016	proposition d'un plan de travail au CISAC	Ekolo Guillaume	SG	
19/10/2016	Validation du plan de travail par le CISAC	Mbida Onguéné	Conseiller	
24/10/2016	Préparation du Lancement des visites des Laboratoires	Ndjip Bahoya	Président	CISAC
25/10/2016	Information des parties prenantes			
25/10/2016	Mise au point avec le CISAC	Ndjip Bahoya	Président	CISAC
		Ekolo Guillaume	SG	



		Mbida Onguéné	Conseiller	
26/10/2016	Visite du Labo-Reg ONCC	Ndive Ngoni Charles	Chef de service analyses chimiques et organoleptiques	ONCC
		Mutngui Elie Bertrand	Chef de laboratoire central d'analyses	ONCC
26/10/2016	Visite du Labo-FSUD	Dr. Ndom Jean Claude	Vice doyen chargé de la recherche et de coopération,	faculté des sciences Université de Douala
		Pr. Lehman Leopold	Maitre de conférences	faculté des sciences, faculté de médecine des sciences pharmaceutiques Université de Douala
27/10/2016	Visite du laboratoire HYDRAC	Nguidjol Etienne	Directeur des essais en laboratoire	Hydrac
		Mbangog	Responsable du laboratoire de physico-chimie	Hydrac
02/11/2016	Visite du Labo-Reg MINADER	Nying Charles	Chef de service des produits phytosanitaires	Laboratoire national d'analyse diagnostique des produits et des intrants agricoles Minader
		Nkandji Herman Henri	Chef de laboratoire	Laboratoire national d'analyse diagnostique des produits et des intrants agricoles





				Minader
02/11/2016	Visite Laboratoire des sols de L'IRAD	Dr. Nfopou Clarisse	Chef de laboratoire des sols	Irada de Nkobisson Yaoundé
08/11/2016	Visite Laboratoire de Sic - Cacao	Traoré Kalifou	Chef de laboratoire d'analyses	Sic cacao
08/11/2016	Visite Laboratoire de YARA	Kamgang Pablo	Operation manager, crop nutrition	Yara cameroun
		Nhiomog Alphonsine	Agronomist crop nutrition	Yara cameroun
09/11/2016	Visite Laboratoire Guinness-Cameroun	Tchoupo Georges	Chef de laboratoire	Laboratoire Guinness Cameroun
	Visite Laboratoire S A B C	Mayoh Jacques Fidele	Chef de laboratoire	Société des brasserie du Cameroun SABC

Tableau 2 : Liste des réunions avec les parties prenantes pour les propositions et principales conclusions et recommandations

14/11/2016	Ebauche du rapport et débriefing avec le CISAC	Ndjip Bahoya Ekolo Guillaume Mbida Onguéné	CISAC
16/11/2016	Présentation de l'ébauche du rapport aux différentes parties prenantes	Mutngui Elie Bertrand	ONCC
		Mbakop Martin	Ministère du commerce
		Mayoh Jacques Fidele	Société des brasserie du Cameroun SABC
		Wamba Songmene Fabrice	Ets SENE Express
		Tchoupo Georges	Laboratoire Guinness Cameroun
		Toze Flavien	Faculté de Science Université de Douala

## **2.2- LA SELECTION DES GROUPES CIBLES**

Au cours de la descente de terrain qui a démarré le lundi 24 octobre 2016, nous avons rencontré d'abord des organismes institutionnels publics, puis du secteur privé. Initialement dix (10) organismes de développement agricole disposant de laboratoires d'analyses avaient été présélectionnés pour le contrôle et la qualité des denrées alimentaires, des eaux et des sols. Finalement nous avons retenu six (6) laboratoires en fonction de leur poids dans la chaîne de contrôle. Ces 6 laboratoires incluent les quatre (4) principaux laboratoires d'essais et le Labo-Reg Minader pour des analyses de contrôle de la qualité des pesticides.

### ***2.2.1- Les laboratoires d'organismes institutionnels du secteur public***

Les laboratoires sélectionnés étaient principalement composé de:

Laboratoires régulateurs contrôleurs

- Le laboratoire central des analyses de l'ONCC (Office National du Cacao Café) (Labo-Reg ONCC)
- Le laboratoire national du contrôle et de la qualité des intrants et des produits agricoles du MINADER (Labo-Reg Minader)

Laboratoires d'appui au contrôle

- Les laboratoires de la faculté des sciences de l'université de Douala (Labo-FSUD)
- Les laboratoires de HYDRAC (Hydrocarbures-Analyses-Contrôles) (Labo Hydrac)
- Le laboratoire des sols de l'IRAD de Nkolbisson (Labo Irad)

### ***2.2.2- Les laboratoires d'organismes du secteur privé***

Dans le secteur privé un seul organisme impliqué dans la transformation et/ou la commercialisation des produits végétaux a été visité. Il effectue des contrôles généralement en aval de la chaîne de production : Le laboratoire de la Sic –Cacao (société industrielle de Cacao) (Labo Sic Cacao)

## **2.3- POTENTIEL DES RESSOURCES HUMAINES**

Globalement, les organismes évalués ont un dispositif en ressources humaines très bien structuré et adapté pour les analyses ciblées en terme de compétences et de masse critique (Tableau 3) avec:

- Des cadres de haut niveau comme analystes en chef, composés de biochimistes, chimistes, qualicien organoleptique, ingénieurs Agronomes, microbiologistes. Ils sont titulaires de PhD, de masters et Ingénieurs spécialisés dans les domaines divers. Ces cadres cumulent pour la plupart de plus de 10 ans d'expérience dans leurs domaines respectifs.
- Des cadres d'appui responsables des laboratoires avec des profils similaires à celui des analystes en chef, mais avec des niveaux de qualification souvent inférieurs et pour certains moins d'années d'expériences
- Des agents d'appuis composés de techniciens de laboratoires de même qualification mais avec des niveaux inférieurs à celui des cadres d'appui.

Tableau 3 : la structure des ressources humaines au sein des laboratoires visités

Laboratoires	Fonctions	Nb personnes	Qualifications	Années d'expérience
Labo-Reg ONCC	Analyste en chef	1	qualicien assermenté, analyses chimiques et organoleptiques	>10 ans
	cadres d'appui	8	Bac+4 en biochimie, biologie, microbiologie	±5 ans
	techniciens	24	Bac+2 en biochimie, biologie, microbiologie	±5 ans
Labo Hydrac	Analyste en chef	1	PhD en chimie	>10 ans
	cadres d'appui	5	Bac+5 en biochimie, biologie, microbiologie	±5 ans
	techniciens	5	Bac+4 en biochimie, biologie, microbiologie	±5 ans
Labo Irad	Analyste en chef	1	PhD, en Science des sols	>10 ans
	cadres d'appui	9	PhD, Bac+5 en Science des sols	±5 ans
	techniciens	8	Bac+2 e, sciences des sols	±5 ans
Labo-Reg Minader	Analyste en chef	1	PhD en Sciences des sols	>10 ans
	cadres d'appui	10	Ingénieurs Agronome	±5 ans
	techniciens	2	Technicien d'agriculture	±5 ans
Labo-FSUD	Analyste en chef	1	PhD, chimie	>10 ans
	cadres d'appui	3	Chimie, parasitologie, biochimie	>10 ans
	techniciens	12	Chimie, parasitologie, biochimie	±5 ans
Labo Sic Cacao	Analyste en chef	1		
	cadres d'appui et techniciens + temporaires	79		

## 2.4- POTENTIEL DES INFRASTRUCTURES TECHNIQUES DES LABORATOIRES

Au total 6 laboratoires finalement ont été évalués y compris le laboratoire du contrôle et de la qualité d'intrants et autres produits agricoles (Labo-Reg Minader).

Globalement les infrastructures techniques sont en pleine expansion dans quasiment tous les laboratoires évalués. D'une part du point de vue physique avec la construction de nouveaux ou l'extension d'anciens laboratoires (photo 1) et d'autre part du point technique avec un renforcement de l'acquisition d'équipements d'analyses physico chimiques. Certains laboratoires sont accrédités Iso 17025 pour certaines analyses spécifiques de l'eau et des

sols (Hydrac, Irad), d'autres pour des analyses spécifiques de la qualité du cacao : Rain Forest, FSS 2000, Hallal, Kosher (Sic Cacao) et d'autres encore sont encore dans le processus d'accréditation pour des analyses physico chimiques spécifiques.

#### **2.4.1- Les bâtiments**

Les bâtiments des laboratoires institutionnels sont anciens avec généralement plus de 25 ans d'âge. Malgré cela, ils ne présentent pas de signes apparents de fatigues. C'est notamment le cas avec le Labo-Reg ONCC, Labo Hydac, Labo Irad et Labo-Reg Minader. Dans le bâtiment duplex qui abrite le Labo-Reg ONCC, les bureaux sont situés en haut et les laboratoires en bas. Ici de nouveaux espaces sont entrain d'être créés et aménagés en tenant compte du cahier de charge en vue d'une prochaine accréditation Iso 17025 sur certaines analyses physico-chimiques spécifiques. A l'Irad le laboratoire a été complètement rénové et mis à niveau avec des aménagements tels que des abris externes de gaz et groupe électrogène, des portes vitrées et des portes coupe-feu à battant munis de dispositifs de rappel. Des extensions de laboratoires Labo-Reg Minader et Labo Hydac sont respectivement en plein construction et devrait être livré d'ici 2018 (photo 1a et 1 b). A l'Université de Douala, le Labo-FSUD est composé de plusieurs unités indépendantes de laboratoires aménagés de manière adéquate dans des conteneurs. Il y a des unités pédagogiques pour les étudiants et des unités professionnelles pour l'interface avec les entreprises.



Photo 1 : Laboratoires en construction (a) au Minader et (b) à Hydac

#### **2.4.2- Types d'analyses :**

Les différents laboratoires évalués réalisent des analyses très diverses en fonction de leurs domaines d'activités (Tableau 4) :

- (i) Sur cacao café, dans les laboratoires de l'ONCC, Hydac et Sic Cacao
  - Analyses physiques (granulométrie, défauts totaux, taux d'humidité, colorimétrie, matière grasse)
  - Analyses chimiques (mycotoxines, LMR, hydrocarbures, métaux lourds, fumée, acidité, taux de potasse). Notons qu'ici certaines analyses sont faites partiellement au Cameroun, et d'autres sont sous-traitées avec des laboratoires étrangers

- Analyses organoleptiques (caractérisation du café, test odeur fumé)

Les analyses de contrôle Cacao et café sont centralisés au niveau de l'ONCC qui travaille au sein d'une plateforme en partenariat avec d'autres laboratoires partenaires tels que Labo-Hydrac, Labo Sic Cacao. Un même échantillon est divisé en 3 sous échantillons, analysés par les laboratoires de la plate-forme et les résultats sont comparés avant la délivrance d'un certificat par le Labo-Reg ONCC (Figure 1).

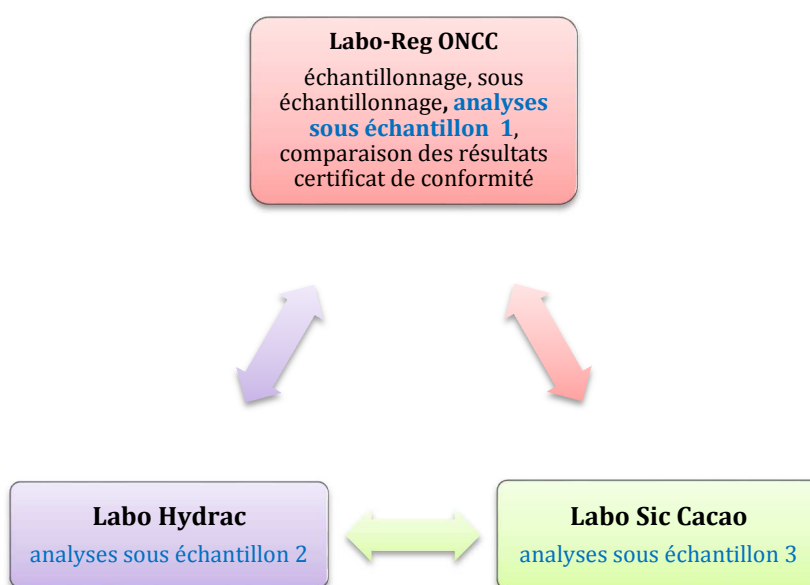


Figure 1 : Schéma de la plate-forme d'analyses physiques des fèves de cacao avant exportation

- (ii) sur d'autres aliments et plantes, (Labo FSUD, Labo Irad, Labo-Reg Minader)
- analyses biochimiques (micro nutriments, micro éléments, toxicologique (DL50))
  - analyses chimiques (LMR, métaux lourds)

Il existe également une plate-forme de partenariat de même type que sur le cacao entre le Labo-Reg Minader et Labo Irad en ce qui concerne les analyses chimiques des engrais et autres fertilisants. Le Labo-FSUD disposant d'une animalerie travaille en partenariat étroit avec d'autres laboratoires médicaux pour des analyses de toxicologie (photo 2).



Photo 2 : Animalerie du Labo-FSUD pour des analyses de toxicologie

- (iii) dans les eaux, (Labo Irad et Labo Hydrac)
  - analyses microbiologiques (bactériologiques)
  - analyses chimiques (métaux lourds, hydrocarbures)
- (iv) dans les sols et l'environnement, (Labo Irad et Labo Hydrac)
  - analyses chimiques (fertilisants, éléments polluants, métaux lourds)
- (v) dans les intrants, (Labo-reg Minader)
  - analyses chimiques (formulations d'intrants)

Le niveau de réalisation des différentes analyses est relativement varié en fonction du type d'analyse. Ce niveau est élevé pour les analyses physiques et organoleptiques où on a observé une grande maîtrise de techniques utilisées. Pour les analyses chimiques, le niveau de maîtrise varie de faible à élevé. Ainsi on note une très bonne maîtrise des analyses de détections de métaux lourds, d'hydrocarbures et de micro ou macroéléments. Par contre en ce qui concerne les mycotoxines, les LMR et analyses de pesticides et engrais le niveau est moyen à faible pour l'instant. Plusieurs de ces analyses sont encore sous traitées avec des laboratoires étrangers.

Tableau 4: La typologie des analyses réalisées dans les laboratoires visités

Denrée alimentaire et/ou autres cibles analysées	Détails des analyses	Niveau de réalisation des analyses	principal équipement d'analyse	Laboratoires concernés
<b>Cacao café</b>	<b>Analyses physiques</b>			
	granulométrie	élevé	tamis + table de calibration	Labo-Reg ONCC, labo Hydrac, Sic Cacao
	défauts totaux	élevé	table de calibration	Labo-Reg ONCC, labo Hydrac, Sic Cacao
	taux d'humidité	élevé	Hygromètre	Labo-Reg ONCC, labo Hydrac, Sic Cacao
	colorimétrie	élevé	photospectromètre	Labo Sic Cacao
	taux de matière grasse	élevé		Labo Sic Cacao
	<b>Analyses chimiques</b>			
	mycotoxines	faible	Kit de test Elisa	Labo-Reg ONCC
	LMR	faible	CPG, HPLC	Labo-Reg ONCC
	Hydrocarbures	élevé	Analyseur d'hydrocarbure	Labo-Reg ONCC, labo Hydrac
	métaux lourds	élevé	spectrophotomètre (SAA)	Labo-Reg ONCC, labo Hydrac
	fumée	moyen	Analyseur de fumée par radioactivité	Labo Sic Cacao
	Acidité	élevé	pH-mètre	Labo-Reg ONCC, labo Hydrac, Sic Cacao
	taux de potasse	élevé	Fours, testeur de potasse	Labo Sic Cacao
	<b>Analyses organoleptiques</b>			
	caractérisation du café	élevé	grille de test sensoriel	Labo-Reg ONCC
	test odeur fumée	élevé	grille de test sensoriel	Labo-Reg ONCC, Labo Sic cacao
<b>Autres aliments et plantes</b>	<b>Analyses biochimiques</b>			
	micronutriments	élevé	analyseurs de micronutriments	Labo Irad, Labo-FSUD
	microéléments	élevé	analyseurs de micronutriments	Labo Irad, Labo-Reg Minader
	toxicologie (DL50)	élevé	animalerie, tests cliniques	Labo-FSUD

	<b>Analyses chimiques</b>			
	métaux lourds	élevé	spectrophotomètre (SAA)	Labo Irad
	hydrocarbures	élevé	Analyseur d'hydrocarbure	Labo Irad
	LMR	faible	GC-MS	Labo-Reg Minader
<b>Eaux</b>	<b>analyses microbiologiques</b>			
	bactériologique	élevé	tests bactériologiques	Labo Hydrac
	<b>analyses chimiques</b>			
	métaux lourds	élevé	spectrophotomètre	Labo Hydrac, Labo Irad
	hydrocarbures	élevé	Analyseur d'hydrocarbure	Labo Hydrac, Labo Irad
<b>Sols et environnement</b>	<b>Analyses chimiques</b>			
	fertilité des sols	moyen	analyseur de carbone organique total, élément minéraux	Labo Irad
	éléments polluants	élevé	fours, spectrophotomètre	Labo Irad, Labo Hydrac
	métaux lourds	élevé	spectrophotomètre	Labo Irad, Labo Hydrac
<b>intrants agricoles (engrais, pesticides)</b>	<b>Analyses chimiques</b>			
	teneur en matière active	faible	GC-MS	Labo-Reg Minader
	teneur en éléments fertilisants	moyen	fours, spectrophotomètre (SAA)	Labo-Reg Minader, Labo Irad



### 2.4.2- Équipements :

Dans les différents laboratoires visités nous avons retrouvé des principaux équipements d'analyses de résidus et contaminants (Tableau 3) (photo 3a, 3b, 3c, 3d, 3f):

- chromatographe en phase liquide (HPLC et UPLC)
- chromatographe en phase gazeuse (CPG)
- spectrophotomètres par absorption atomique (SAA)
- chromatographe et spectrophotomètre couplé (GC-MS)
- analyseur de fumé par radio activité
- fours
- unité d'extraction
- analyseur de micro éléments et de carbone
- analyseur d'hydrocarbures
- pH mètre
- Hygromètre
- Animalerie (souris blanches pour les analyses toxicologiques)

En dehors de ces principaux équipements on a également des équipements employés en routine pour des extractions, purifications et même de mise en culture tels que micropipettes, hotte chimique, hotte à flux laminaire, broyeurs, tamis, unité d'extraction, filtres, étuve, autoclave, armoires ventilées, incubateur, frigo, congélateur, verrerie...)

Plusieurs laboratoires fonctionnent partiellement malgré la disponibilité de certains équipements à cause de :

- problèmes de fourniture de réactifs et autres, c'est le cas dans les laboratoires de régulation. Ici la lenteur administrative est un frein important
- manque de formation des équipes pour l'utilisation d'équipements récemment acquis
- espaces inadaptés pour certains équipements (d'autres aménagements à faire)
- fourniture discontinue d'électricité
- manque d'équipements complémentaires ou de logiciels adaptés

D'autres laboratoires arrivent à mutualiser les équipements localisés dans des unités géographiques différentes c'est le cas du Labo-FSUD pour ses analyses.

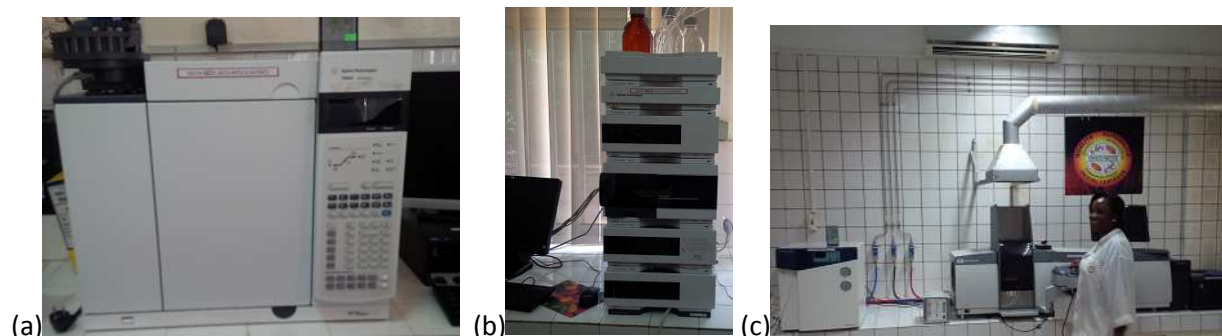




Photo 3 : quelques équipements de laboratoire (a) CPG au Labo-Reg ONCC ; (b) HPLC au Labo-Reg ONCC ; (c) spectrophotomètre (SAA) au Labo-Reg ONCC ; (d) Armoire ventilé au Labo Hydrac ; (e) GC-MS au Labo-Reg Minader ; (f) Four de dessiccation au Labo Irad

### **2.4.3- Fonctionnalité des laboratoires**

En général les laboratoires possédant une accréditation pour quelque type d'analyse que ce soit ont un niveau d'organisation élevé dans leur fonctionnement, respectant les principes de la séparation des espaces de traitement des échantillons, d'extraction et de purification. En effet, ces laboratoires sont compartimentés en fonction des opérations. Ce qui permet de limiter le risque de contamination. C'est notamment le cas à Hydrac, à Irad et à Sic Cacao. Dans les autres laboratoires le respect de ce principe n'est pas systématique et plusieurs opérations peuvent avoir lieu dans les mêmes enceintes. Des aménagements importants sont en cours dans le Labo-Reg ONCC pour remédier à cette situation. Dans les nouveaux laboratoires en construction, ce paramètre a bien été pris en compte, notamment dans le Labo Hydrac et Labo-Reg Minader. Toutefois en dehors des laboratoires accrédités la plupart des laboratoires qui fonctionnent à plein régime respectent les principes de :

- stockage des réactifs dans des armoires ventilées avec ou sans filtre, avec séparation des acides et bases, avec des bacs de rétention
- étiquetage des solutions de travail dans les espaces temporaires
- La verrerie adaptée en fonction du type d'analyse
- La séparation des effluents en fonction de leur compatibilité de mélanges
- La gestion des effluents de laboratoires par des sociétés spécialisées
- Le recours à un service de métrologie pour l'étalonnage des équipements
- Les fiches de suivi de vie des équipements régulièrement mis à jour

### **2.4.4- Les méthodologies**

Dans les différents laboratoires des protocoles normalisés sont employés pour des analyses de routines. Mais un besoin fort d'accompagnement en formation a été exprimé pour la mise en place de nouveaux protocoles et pour améliorer les anciennes pratiques. On note cependant que l'usage des cahiers de laboratoire n'est systématique dans les différents

laboratoires ce qui rend difficile la compréhension des problèmes éventuels en cas d'erreur d'expérimentation.

## **2.5- NORMALISATION**

Parmi les laboratoires visités, seulement 3 sont accrédités pour certaines analyses spécifiques. Deux de laboratoires concernés sont institutionnels Labo Hydrac et Labo Irad et un du secteur privé Labo Sic-cacao. Ces laboratoires se caractérisent par une activité commerciale intense en terme de fourniture de services. Les laboratoires institutionnels qui ont une accréditation Iso 17025 pour certaines analyses spécifiques jouissent d'une grande autonomie de fonctionnement, ce qui leur permet de financer leurs projets, de s'approvisionner en temps voulu en réactifs, autres consommables et en équipements.

Le Labo Hydrac comptabilise alors 3 accréditations en ce qui concerne le contrôle de contaminants :

- Iso 14001 et Iso 9001 spécifiquement pour des analyses bactériologiques, physicochimiques, chimiques (eaux, produits alimentaires et végétaux, produits pharmaceutiques et médicaux) et des analyses de contrôle des pesticides (Photo 4a).
- Iso 17025 pour des analyses physiques (cacao)

Le Labo Irad est accrédité Iso 17025 pour des analyses physicochimiques des sols (Photo 4b). Des extensions de cette accréditation sont en projet pour des analyses physicochimiques des eaux.

Le Labo Sic Cacao est accrédité Rain Forest, FSS 2000, Hallal, Kosher pour des analyses physicochimiques spécifiques concernant la qualité du cacao.

Le Labo Reg ONCC est très avancé dans le processus d'accréditation Iso 17025 qui va concerner des analyses physicochimiques de LMR, métaux lourds et mycotoxines dans les fèves de cacao. Dans ce processus, des améliorations significatives ont été réalisés en termes de ressources humaines (recrutement de personnel qualifié), d'aménagements (compartimentation des espaces en fonction des opérations de laboratoire, réfection des espaces, renforcement du système de sécurité), d'équipements (acquisition d'appareils d'analyses spécifiques), de méthodologie (mise en œuvre des protocoles normalisés). Ce laboratoire a d'ailleurs reçu des formations conséquentes en 2014 pour leur permettre d'aboutir dans le processus. Des goulots d'étranglements subsistent encore pour l'autonomisation du laboratoire, condition indispensable pour l'accréditation.

Le Labo reg-Minader a clairement affiché sa volonté de s'arrimer au processus d'accréditation 17025 pour des analyses physicochimiques des intrants agricoles et de contrôle de pesticides (LMR, formulations) dès l'ouverture de son nouveau laboratoire ceci dans l'optique d'éviter des conflits commerciaux.



(a)



(b)

Photo 4 : les certificats d'accréditation (a) pour des analyses spécifiques dans le Labo Hydrac ; (b) pour des analyses physicochimiques dans le Labo Irad

## 2.6- LE SYSTEME DE SECURITE

Dans les laboratoires portant une accréditation et surtout dans les laboratoires intervenant dans la production industrielle le système de sécurité est adapté aux exigences du cahier de charge imposé par les normes de sécurité au travail en milieu d'exploitation industrielle. Dans le Labo Hydrac et Labo Sic Cacao par exemple, on a observé des couloirs de sécurité piétons matérialisés depuis le parking ; un plan d'évacuation avec point de rassemblement est disponible ; des exercices d'évacuation sont fréquents ; des extincteurs régulièrement révisés, des pictogrammes et affiches de rappel de sécurité sont positionnés aux endroits appropriés ; là où les risques sont plus élevés il y a un sas de décontamination, le port d'EPI est systématique et obligatoire ; les portes coupe-feu, les luminaires de présence d'opérateurs, des dispositifs de douches et laves yeux sont fonctionnels ; les enceintes de gaz et groupe électrogènes sont à l'extérieurs de bâtiments (photo 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g).

Dans le Labo Irad le système de sécurité est proche de celui des laboratoires industriels. Par ailleurs dans les autres laboratoires le niveau de sécurité est plus faible, mais il est entrain d'être remis à jour dans l'optique d'une démarche qualité devant aboutir à une accréditation pour des analyses spécifiques. C'est ainsi dans le Labo-Reg ONCC, les conduites de gaz sont en cours de rénovation avec de la tuyauterie en inox inoxydable (Photo 5e).

Il est important de noter que les extensions et les nouveaux laboratoires ont été conçus prenant en compte les exigences de sécurité actuelle.



Photo 5 : quelques dispositifs de sécurité en place dans les laboratoires visités (a) les pictogrammes et affiches de sécurité au Labo Hydrac ; (b) luminaire de présence d'opérateur au Labo Hydrac ; (c)(d) salles compartimentés en fonction des opérations avec porte coupe-feu munis de ressort de rappel au Labo Irad ; (e) la tuyauterie en inox récemment installé au Labo-Reg ONCC ; (f) douche de lavage d'opérateur en cas d'exposition au Labo-Reg ONCC; (g) bloc de bouteille de gaz à l'extérieur du bâtiment au Labo Irad.

### 3 RESULTATS OBTENUS

Au cours de cette étude, nous avons évalué le potentiel de 6 laboratoires dont 5 laboratoires d'essais et un laboratoire de contrôle qualité de pesticides. A l'heure actuelle, aucun de ces laboratoires à lui tout seul n'est capable d'effectuer toute la série d'analyses pour la détection de résidus de produits agrochimiques et de contaminants dans les denrées alimentaires, dans l'eau et dans l'environnement, même pour des laboratoires de régulation et de contrôle qualité spécifiquement dédiés à cet effet (Tableau 4). Toutefois, les résultats ont montré chaque laboratoire dispose au moins d'un des principaux équipements d'analyse, lequel peut être similaire ou différent de celui d'un autre laboratoire (Tableau 4). Ce qui montre qu'en dépit de la localisation géographique différente des laboratoires, dans l'ensemble on retrouve plus de 60% de l'équipement nécessaire pour effectuer la grande partie de la série d'analyses nécessaires. Ce qui suggère de manière pratique que les différents laboratoires pourraient être mis bout à bout sur un même plateau technique pour réaliser presque toutes les analyses nécessaires pour la détection des contaminants des denrées alimentaires, produits végétaux et animaux, eaux, sols et environnement. Des exemples concrets de ce mode de fonctionnement sont connus à l'université de Douala où les différents laboratoires mutualisent leurs équipements pour réaliser certaines analyses. Un autre exemple est connu avec la plateforme de séquençage d'ADN de Montpellier dans laquelle un séquenceur est



acquis sur financement de différentes parties prenantes (Universités et instituts de recherches) et disposé à l'Université de Montpellier 2 pour leurs exploitations propres.

En attendant que les différents laboratoires s'équipent complètement, le plateau technique en l'état actuel, permettrait dans un premier temps de commencer à effectuer certaines analyses dans l'immédiat, puis dans un second temps permettrait de comparer les résultats d'analyses produits par différents laboratoires et donner de la robustesse aux certificats de conformité qui seront délivrés. Sur ce dernier aspect, l'exemple de la plateforme cacao-café regroupant le Labo-Reg ONCC, Labo Hydrac, Labo Sic Cacao est efficace pour comparer les résultats et délivrer un certificat de conformité robuste (Figure 1).

Lors de nos enquêtes, l'idée du plateau technique a été accueillie de manière très favorable et de manière unanime par toutes les parties prenantes. Il a été présenté comme une plateforme d'échange d'expériences, d'équipements, des techniques, de consommables, d'échantillons pour arriver à réaliser de manière efficace et durable des analyses de contrôle et d'inspection au Cameroun. Les responsables de Labo-Reg Minader se sont montrés particulièrement favorables parce qu'un tel dispositif permettrait non seulement au Cameroun d'acquérir une certaine souveraineté en matière de contrôle mais également de rapidement surmonter les lenteurs administratives et stimuler l'autonomie de gestion des laboratoires de régulation. Notons que l'un des freins au développement des laboratoires de régulation et de contrôle (Labo-reg Minader, et labo-Reg ONCC) c'est le manque d'autonomie dans leur système de gestion. Des discussions sont en cours au niveau des instances dirigeantes de l'ONCC en vue de l'obtention prochaine de cette autonomie.

Au sein du plateau technique, il serait important que les différents laboratoires se mettent d'une part dans un processus d'accréditation à la norme Iso 17025 en fonction des analyses spécifiques sollicités et d'autre part se conforme au suivi de : (i) directives concernant les bonnes pratiques en matière d'analyse de résidus de pesticide ; (ii) directives du Codex Alimentarius, de l'OIE (Organisation Internationale pour la santé Animale) et de la CIPV (Convention Internationale pour la Protection des Végétaux) avec qui le Cameroun a signé des conventions. Cela implique : (i) une autonomie de la gestion des laboratoires ; (ii) un renforcement des principaux équipements d'analyses et d'autres équipements de préparation d'échantillons, extraction et purification ; (iii) l'emploi des protocoles normalisés ; (iv) un renforcement des capacités de ressources humaines.

Les résultats ont montré que la ressource humaine est un point très fort en termes de qualification et de compétences (Tableau 3). Il n'en demeure pas moins que toutes les parties prenantes ont exprimé un fort besoin en formation et de renforcement des capacités sur certaines techniques d'une part et un appui technique dans l'accompagnement vers l'accréditation des analyses à la norme Iso 17025 au sein des différents laboratoires.



## **4 PRINCIPALES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

---

Il ressort de cette étude que les différents laboratoires visités sont relativement bien outillés et peuvent réaliser de manière individuelle et ponctuelle certaines analyses importantes pour la détection des résidus et contaminants dans les denrées alimentaires, les eaux et l'environnement. Lorsqu'ils en sont capables, le niveau de réalisation de ces analyses reste très variable en fonction du type d'analyse. Lorsque ces laboratoires sont théoriquement mis ensemble en réseau autour d'un plateau technique, leurs performances pourraient être décuplées et permettre d'augmenter la capacité d'analyses au Cameroun.

Nous recommandons alors la mise en réseau de différents laboratoires autour d'un plateau technique, comme une plateforme d'échanges de matériels, de techniques et d'expériences. Cette plateforme permettrait d'installer de manière durable les activités de contrôle de la qualité de nos denrées alimentaires, des eaux et des sols. Le détail des caractéristiques et du fonctionnement de ce plateau technique reste à définir.

Toutefois la mise en place de ce réseau nécessite la mise à niveau des analyses à la norme Iso 17025 au sein des différents laboratoires. Pour cela un besoin fort a été exprimé à l'endroit de l'UE pour un accompagnement des laboratoires dans le processus d'accréditation.

**Pour L'expert Consultant**